The background of the page features a large, light-colored watermark of the seal of the University of Cologne. The seal is circular and contains a central scene with several figures, including a seated woman holding a child, and a standing figure pointing upwards. The text 'UNIVERSITAS COLONIENSIS' is visible around the perimeter of the seal.

**Nutzung und Wirkung mobiler Medien
im museographischen Kontext
archäologischer und naturhistorischer Museen**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Philosophischen Fakultät der Universität zu Köln
im Fach Ur- und Frühgeschichte

vorgelegt von Jens Alvermann
aus Wesel

Bonn, 18.01.2023

für

Lieselotte und Werner
Tausch

Danksagung

Die Anfertigung dieser Dissertationsschrift war ein langer Weg, den ich 2013 am Neanderthal Museum begann und für den es neun Jahre nebenberuflicher Arbeit und Motivation brauchte ihn zu beenden. Diese Reise brachte mich nicht nur an verschiedene Arbeitsorte innerhalb Deutschlands und ließ mich in den USA forschen und lehren, sondern ermöglichte mir ein Zusammentreffen mit Menschen, die auf ihre ganz eigene Weise einen Anteil an der vorliegenden Arbeit haben und ohne die ich nicht im Stande gewesen wäre die Reise nun auf diese Weise zu beenden.

An erster Stelle möchte ich mich bei meinem Doktorvater Prof. Dr. Gerd-Christian Weniger für seine große Unterstützung, sein tiefgehendes Interesse und sein Feedback bedanken, das er mir in dieser Zeit entgegenbrachte. Vielen Dank, lieber Gerd, dass Du über diesen langen Zeitraum mein Betreuer warst und an die Fertigstellung dieser Arbeit mit mir geglaubt hast.

Ebenfalls bedanken möchte ich mich bei Prof. Dr. Manfred Thaller, der mir bereits im Studium die Gelegenheit bot, mich mit interdisziplinären Projekten an der Schnittstelle von Archäologie, Museum Studies und Medieninformatik einzubringen und damit einen Grundstein legte, dieses Dissertationsvorhaben angehen zu können.

Außerdem bedanken möchte ich mich bei Prof.‘in Dr. Christine Gundermann, die mir die Möglichkeit bot das u.a. im Rahmen dieser Arbeit zusammengetragene Wissen an Studierende der Public History an der Universität zu Köln weitergeben zu können.

Am Neanderthal Museum möchte ich mich insbesondere bei Dr. Bärbel Auffermann für Ihre Unterstützung bei der Realisierung meines Forschungsvorhabens in der Dauerausstellung des Museums bedanken. Ebenso bedanken möchte ich mich bei Mareike Holtkamp für ihre Einschätzungen zum Einsatz der App und ihre Unterstützung beim Aufbau des Settings.

In den Vereinigten Staaten bedanke ich mich sehr bei Dr. Therese Quinn für die Einladung an die University of Illinois in Chicago und ihre großartige Unterstützung vor Ort. Die Möglichkeit, neben meinem Forschungsprojekt hier auch eine Vorlesung und einen Workshop für Studierende des Exhibition Studies Program zum Thema meiner Dissertation halten zu dürfen, haben meinen dortigen Forschungsaufenthalt zu einem nachhaltig prägenden und erinnerungsreichen Teil meines Lebens werden lassen.

Nancy Harmon danke ich für ihr großes Engagement und ihre Unterstützung, die meinen Forschungsaufenthalt in den USA erst möglich gemacht haben. Vielen Dank, Nancy, für die Gelegenheit mit Dir den Einsatz von Apps auf beiden Seiten des Atlantiks erforscht, diskutiert und einem Fachpublikum präsentiert haben zu dürfen. Für Dein daraus entstandenes Start-Up wünsche ich Dir weiterhin großartigen Erfolg.

Bei Dr. Patrick Honecker bedanke ich mich in seiner damaligen Funktion des Dezernenten für Kommunikation und Marketing an der Universität zu Köln, das Potential meines Forschungsaufenthaltes erkannt zu haben und für die Bereitschaft, den Aufenthalt im Rahmen meiner Anstellung in seinem Team ermöglicht zu haben.

An der mein Promotionsvorhaben betreuenden Graduiertenschule a.r.t.e.s. möchte ich ganz besonders Aiko Wolter danken, der mich auch in herausfordernden Zeiten immer mit einem guten Rat und großem Verständnis unterstützte. Auch bedanken möchte ich mich bei Florian Petersen, der mich bei der Planung und Organisation meines Forschungsaufenthaltes sowie bei der Beantragung des a.r.t.e.s. International Stipendiums in herausragender Weise unterstützte.

Jens Peters danke ich für abendelange Diskussionen um potenzielle Einsatzmöglichkeiten der App und seine ehrliche und fundierte Einschätzung zu den medieninformatischen Fragestellungen dieser Arbeit.

Adam Polczyk danke ich für die Produktion des Videos zu App, das seinen Weg auf die ein oder andere Konferenz im In- und Ausland fand und dort dem hier dargelegten Forschungsprojekt ein Gesicht gab.

Abschließend möchte ich mich bei meinen Eltern und meiner Schwester für ihre Unterstützung und ihr Interesse bedanken. Ganz besonders bedanke ich mich hierfür bei meiner Großmutter, für die ich mir gewünscht hätte, ihr noch von der Fertigstellung dieser Dissertation erzählen zu können.

Last, but not least möchte ich mich bei all jenen bedanken, die hier nicht näher aufgeführt sind, aber mit ihren Anregungen, Fragen, motivierenden Worten und kritischen Anmerkungen zur Fertigstellung der Dissertation in der vorliegenden Form beigetragen haben.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Mobile Medien in Museen	5
2.1 Entwicklung des Einsatzes mobiler Medien	7
2.2 Stand der Besucherforschung	21
3. Forschungsansatz	27
3.1 Das Neanderthal Museum	31
3.1.1 Dauerausstellung	32
3.1.2 Medienspektrum der Dauerausstellung	42
3.1.3 App des Neanderthal Museums	44
3.2 Außengelände des Neanderthal Museums	45
3.2.1 Fundort des Neandertalers	46
3.2.2 Kunstweg Menschen <i>Spuren</i>	48
3.3 Das Neanderthal Museum als Forschungsumfeld	49
4. Methode	52
4.1 Methoden der Besucherforschung	52
4.2 Evaluierung von Nutzung und Wirkung einer Museums-App	56
4.2.1 Quantitative Datenerhebung	57
4.2.1.1 Datenerhebung mit Google Analytics	59
4.2.1.2 Funktionsweise von Google Analytics	60
4.2.1.3 Vorgehensweise zur quantitativen Datenerhebung	64
4.2.2 Qualitative Datenerhebung	69
4.2.2.1 Datenerhebung mit standardisierten Interviews	69
4.2.2.2 Vorgehensweise zur qualitativen Datenerhebung	75
5. Entwicklung und Setting der Neanderthal+ App	78
5.1 Medieninformatische Entwicklung der App	79
5.1.1 Entwicklung als hybride Applikation	80
5.1.2 jQuery Mobile als Interface Framework	82
5.1.3 Mobile Application Development Framework	83
5.1.4 Strukturierung und Inhalte der Neanderthal+ App	84
5.1.5 Gestaltung des Interfaces	95
5.1.5.1 Inhaltliche Struktur der App: Startseite	96
5.1.5.2 Inhaltliche Struktur der App: Übersichtsseite	97
5.1.5.3 Inhaltliche Struktur der App: Inhaltsseite	98
5.1.5.4 Inhaltliche Struktur der App: Dialogseite	99
5.1.5.5 Steuerelemente, Icons und Typografie	100

5.1.6 Programmierung der Neanderthal+ App	102
5.1.6.1 Aufbau der Startseite	103
5.1.6.2 Aufbau der Übersichtsseiten	106
5.1.6.3 Aufbau der Inhaltsseiten	109
5.1.6.4 Aufbau der Dialogseiten	115
5.1.6.5 Integration der Beacon- und QR- Technologie	116
5.1.6.6 Integration der Medienelemente	130
5.1.6.7 Testing & Deployment	140
5.2 Setting der App	141
5.2.1 Technische Rahmenbedingungen	141
5.2.2 Points of Interest	142
5.2.3 Distribution und Bewerbung der App	147
6. Analyse der quantitativen Datenerhebung	151
6.1 Allgemeine Nutzung der Neanderthal+ App	151
6.2 Technologie der Endgeräte und Datenbasis	154
6.3 Geographische Nutzung der Neanderthal+ App	157
6.3.1 Genauigkeit der Standortlokalisierung	158
6.3.2 Nutzung der Neanderthal+ App international	158
6.3.3 Nutzung der Neanderthal+ App in Deutschland	162
6.3.4 Nutzung der Neanderthal+ App in Nordrhein-Westfalen	168
6.3.5 Nutzung der Neanderthal+ App im Einzugsgebiet des Museums	175
6.4 Nutzung der Neanderthal+ App im Museum	176
6.5 Technologische Nutzung der Neanderthal+ App	178
6.6 Zeitliche Nutzung der Neanderthal+ App	180
6.6.1 Zeitliche Nutzung der Neanderthal+ App im Projektzeitraum	180
6.6.2 Zeitliche Nutzung der Neanderthal+ App an Wochentagen	182
6.6.3 Nutzung der Neanderthal+ App nach Uhrzeiten	184
6.7 Inhaltliche Nutzung der Neanderthal+ App	186
6.7.1 Allgemeine inhaltliche Nutzung	186
6.7.2 Startseite der App	187
6.7.2.1 Zeitliche Nutzung der Startseite	188
6.7.3 Inhaltlicher Bereich „Information/Service“	189
6.7.3.1 Zeitliche Nutzung des App-Bereichs <i>Information/Service</i>	192
6.7.4 Inhaltlicher Bereich „Interaktion/Exploration“	193
6.7.4.1 Rundgang <i>Dauerausstellung</i>	195
6.7.4.2 Rundgang <i>Dauerausstellung für Kinder</i>	199
6.7.4.3 Rundgang <i>Architektur des Museums</i>	203
6.7.4.4 Rundgang <i>Fundort des Neandertalers</i>	205
6.7.4.5 Rundgang <i>Kunstweg „MenschenSpuren“</i>	209

6.7.5 Inhaltlicher Bereich „Partizipation“	212
6.7.5.1 Interaktion mit den partizipativen Angeboten	215
6.7.5.2 Zeitliche Nutzung des Bereichs Partizipation	216
6.7.6 User Flow der inhaltlichen Verwendung der Neanderthal+ App	216
6.7.6.1 Allgemeiner Nutzerfluss der Neanderthal+ App	218
6.7.6.2 Nutzerfluss der Neanderthal+ App im Bereich des Museums	219
6.7.6.3 Nutzerfluss der Neanderthal+ App in Nordrhein-Westfalen	220
7. Analyse der qualitativen Datenerhebung	222
7.1 Verwendung der Neanderthal+ App im Neanderthal Museum	223
7.1.1 Inhaltliche Nutzung der Neanderthal+ App	224
7.1.2 Offenes Feedback zur Nutzung der Neanderthal+ App	227
7.1.3 Nutzung von Leihgeräten	228
7.2 Segmentierung des qualitativen Datensatzes	229
7.2.1 Segmentierung nach Altersgruppen	230
7.2.2 Segmentierung nach Häufigkeit des Museumsbesuchs	244
7.2.3 Segmentierung nach Gruppengröße	248
7.3 Zusätzlicher qualitativer Datensatz	254
7.3.1 Verwendung der Neanderthal+ App im Neanderthal Museum	256
7.3.2 Inhaltliche Nutzung der Neanderthal+ App	257
7.3.3 Offenes Feedback zur Nutzung der Neanderthal+ App	260
7.3.4 Nutzung von Leihgeräten	260
8. Ergebnisse der Analyse zu Nutzung und Wirkung der App	262
9. Nature Museum Chicago	273
10. Fazit	278
I. Abbildungen & Abbildungsverzeichnis	
II. Literaturverzeichnis	
III. Datenblätter	
IV. Anhang	
V. Repository	

1. Einleitung

Die gesellschaftliche Verortung von Museen hat sich seit den Kunst- und Wunderkammern des 18. Jahrhunderts, den Vorläufern des Museums, über die Universal Museen zum „Museum als Lernort“ der 1970er Jahre bis heute immer wieder gewandelt (ALVERMANN 2011). Trotz erwähnenswerter Beispiele, wie die 1931 unter Einfluss des Bauhauses konzipierte Baugewerkschaftsausstellung (EBENDA, 7), folgten insbesondere archäologische und naturhistorische Museen bis zur Jahrtausendwende vielfach dem Leitbild einer Bildungsinstitution, die ihre Themen und Inhalte im museographischen Kontext vorrangig gegenüber einer fachwissenschaftlichen Community adäquat und weitestgehend vollständig aufzubereiten versuchte.

In der Konsequenz boten Museen oftmals eine Fülle unterschiedlichster Objekte und entsprechend umfangreiche Informationen zu diesen. Die Wirkung auf Besucher war nicht selten erschlagend oder sie boten weit mehr als in der Zeit eines Museumsbesuch aufgenommen werden konnte. Gleichzeitig sprechen Objekte nur in den wenigsten Fällen für sich selbst, sodass es einer vermittelnden Instanz – einer medialen Aufbereitung – bedarf.

Insbesondere in den letzten beiden Jahrzehnten haben sich Museen einem grundlegenden Wandel unterzogen. So sind sie in erster Linie nicht mehr nur Präsentationsorte von Objekten, sondern vielmehr Erlebnisorte, die Besuchern die Möglichkeit bieten, individuelle Bedeutungen und persönliche Interpretationen in den Museumsbesuch einfließen zu lassen (FALK & DIERKING 2000).

Lassen sich vereinzelte Ansätze in Ausstellungen maßgeblich seit den 1970er Jahren finden, die Ausstellungsinhalte über einen Exponattext hinaus unter Einbeziehung einer zeitgemäßen Form der Präsentation vermitteln, beziehen dies heute viele Museen in ihrem Verständnis einer besucherorientierten Institution mit in ihre Ausstellung ein. Nicht nur die Besucherforschung spielt dabei eine zunehmend wichtige Rolle, sondern auch der Einsatz digitaler Medien, die dem Besucher einen immer individuelleren, interaktiveren usw. Zugriff auf die Inhalte und Themen einer Ausstellung ermöglichen (BAUMGÄRTNER & LEHNER 2017, 818f.; STOGNER 2011, 190).

Ein zeitgemäßer Museumsbesuch geht über ein Aufnehmen des von Kuratoren aufbereiteten Wissens hinaus. Als Teil einer mediatisierten, daten- und technologiebasierten Gesellschaft, in der Mobilität und Konnektivität fundamentale

Ansprüche von Museumsbesuchern darstellen (TALLON, XVII), stellt ein Museumsbesuch vielmehr eine vielschichtige Reise dar, von dem sich Besucher versprechen zu lernen, zu staunen, zum Nachdenken gebracht zu werden oder schlichtweg zur Entspannung (LEVENT & PASCUAL-LEONE 2014, 14).

Dies führt zur Herausforderung, die alltäglichen Seh- und Kommunikationsgewohnheiten von Besuchern zu berücksichtigen, zugleich aber die ausgestellten Objekte nicht zu überstrahlen und die eingesetzte Technik nicht ihrer selbst willen, sondern dem Ausstellungsobjekt angemessen und durch einen Mehrwert begründet auszuwählen (DÖRING 2016, 89f.). Mit dem Ziel, im Zuge der Vermittlung und unter Wahrung wissenschaftlicher Ansprüche zu beleuchten und einzubeziehen. „Das eigentliche Erlebnis des Museumsbesuchs darf durch die digitale Transformation nicht beeinträchtigt werden. [Es] muss daher immer wieder abgewogen werden, wie viel Technik im Museumsfeld geeignet ist.“ (BAUMGÄRTNER & LEHNER 2017, 818.). Vor diesem Hintergrund bedienen sich moderne - insbesondere archäologische und naturhistorische Museen - eines breiten Spektrums medialer Vermittlungsformen zur Bereicherung und Unterstützung der Visitor Experience im museographischen Kontext.

Im Bereich digitaler Medien nehmen mobile Vermittlungsmedien in Form von Apps für Smartphones und Tablets seit mehr als einem Jahrzehnt eine vergleichsweise neue, vor allem aber exponierte Position ein: Bringen sie aus technischer Sicht keine wesentlichen Neuerungen gegenüber stationären digitalen Museumsmedien, sticht neben der Fähigkeit einer Verknüpfung mehrerer Medienelemente und -funktionen vor allem die Eigenschaft hervor, dass Besucher ihr Vermittlungsmedium selbst mit ins Museum bringen und lediglich die Inhalte vom Museum bereitgestellt werden. Damit bietet das Angebot einer App die Möglichkeit eines ortsunabhängigeren, interaktiveren und partizipativeren Zugriffs auf die Ausstellungsobjekte und die Möglichkeit den Museumsbesuch über die gesamte Visitor Journey¹ zu personalisieren² (PROCTOR 2011). Auch bietet der Einsatz einer Museums-App das Potenzial eines niedrigschwelligeren und inklusiveren Zugangs zu den Ausstellungsinhalten. Im Sinne einer sachgerechten digitalen Ergänzung bietet sich darüber hinaus die Chance, die Authentizität eines Objektes zu stärken, indem es beispielsweise besser oder differenzierter kontextualisiert wird.

¹ Zur Definition der Visitor Journey vgl. FENDIUS & OTTE 2021, 3.

² Zur Definition von Personalisierung im Rahmen mobiler Medien vgl. auch OTHMAN 2012, 18f. und ARDISSONO et al. 2011.

Diese Exposition von Apps im Medienspektrum von Museen macht gerade dieses Medium in besonderer Weise interessant für die Besucherforschung. Wie im Allgemeinen für Medien im Ausstellungskontext zutreffend, ist ihr dortiger Einsatz und ihre Verwendung bisher wenig untersucht. An dieser Stelle knüpft die vorliegende Dissertation an, mit dem Ziel, die Nutzung und Wirkung einer Museums-App beispielhaft im Kontext archäologischer und naturhistorischer Museen umfassend zu untersuchen. Der gewählte Schwerpunkt im Bereich beider Museumsarten ist dabei in einer sich hier vor allem seit den Nullerjahren zunehmend etablierenden Erwartungshaltung von Besuchern begründet, anstelle eines ausschließlich passiven Betrachtens, eine aktive Rolle unter Einbeziehung eines konstruktiven Dialogs mit den Inhalten einnehmen zu wollen (SPALLAZO 2016). In Bezug auf den Einsatz von Apps (natur)historischer und archäologischer Museen spiegelt sich dies in einem entsprechend gut repräsentierten Anteil mobiler Vermittlungsangebote in der Museumslandschaft wider. Dementsprechend wird aktuell jede fünfte App im Bereich dieser Museen in Deutschland eingesetzt³. In den USA sind es maßgeblich naturhistorische und historische bzw. archäologische Museen, die mobile Technologien verwenden um Ausstellungsinhalte zu vermitteln (AMERICAN ALLIANCE OF MUSEUMS 2012, 24).

Das Angebot für die Verwendung von Smartphones und Tablets in Museen gestaltet sich inhaltlich und technologisch zunehmend divers. Um die vorliegende Ausarbeitung in Umfang und Thematik eingrenzen zu können, wurde bei der Untersuchung auf die Abbildung bestimmter Elemente verzichtet. So trifft dies etwa auf die Einbeziehung barrierearmer Angebote, die Abbildung einer Mehrsprachigkeit sowie Augmented Reality- und Gamification-Ansätze zu.

Nach einer historischen Einordnung der Verwendung mobiler Medien im Kontext von Ausstellungen soll zu Beginn dieser Arbeit ein Überblick des aktuellen Forschungsstandes in Hinblick auf den Einsatz mobiler Medien im museographischen Kontext gegeben werden.

Hieraus abgeleitet, wird der dieser Dissertation zugrunde gelegte Forschungsansatz im dritten Kapitel detailliert dargelegt und daran anschließend, die der Untersuchung zu Grunde gelegte Methodik erläutert.

³ vgl. ‚Tabelle Besuchszahlengröße mit Angaben zur App als Download‘ in NOSCHKA-ROOS & KAMPSCHULTE 2020, 41.

Hierbei wird ein interdisziplinärer Ansatz an der Schnittstelle zwischen fachwissenschaftlicher Perspektive der Ur- und Frühgeschichte bzw. den Museum Studies und der medieninformatischen Umsetzung einer App gewissermaßen als Werkzeug der Besucherforschung zur Datenerhebung verfolgt. Die Entwicklung der als ein wesentlicher Bestandteil der zugrunde gelegten Methodik eingesetzten App sowie das Setting der mit ihr vollzogenen Datenerhebung am Neanderthal Museum bei Düsseldorf wird im fünften Kapitel beschrieben.

In den darauffolgenden zwei Kapiteln sollen die unter Einbeziehung der Forschungs-App generierten quantitativen sowie die mithilfe von Besucherinterviews erhobenen qualitativen Daten analysiert und in ihrem Ergebnis im achten Kapitel formuliert werden.

Die sich vornehmlich auf den deutschsprachigen Raum fokussierende Arbeit - um eine internationale Dimension erweiternd - widmet sich im neunten Kapitel der Darstellung des Einsatzes eines Spin-Offs oben genannter App im Setting des Nature Museums in Chicago, USA, mithilfe derer ein Vergleich der Nutzung mobiler Medien in Deutschland und in den Vereinigten Staaten ermöglicht werden sollte.

Abschließend sollen die Ergebnisse der zuvor dargelegten Untersuchungen diskutiert und in den Kontext bestehender App-Angebote von Museen eingeordnet werden. Darüber hinaus wird versucht, aus den Ergebnissen Trends für die Konzeption und Entwicklung zukünftiger mobiler Medienformate im museographischen Kontext abzuleiten.

Für die bessere Lesbarkeit wird in der vorliegenden Dissertationsschrift auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Es wird das generische Maskulinum verwendet, wobei beide Geschlechter gleichermaßen gemeint sind.

2. Mobile Medien in Museen

Museen bedienen sich heute zumeist einer Vielzahl unterschiedlicher Medien zur Vermittlung ihrer Ausstellungsinhalte. Neben „klassischen“ (GREISINGER et al. 2019, 14), also seit vielen Jahrzehnten etablierten Vermittlungsformen wie Wandbeschriftungen, Handzetteln hin zu „Hands-On“ Installationen, sind es heute vor allem digitale und multimediale Medien, die das Medienspektrum von Museen nicht nur ergänzen, sondern fester Bestandteil dessen geworden sind. Im heutigen museographischen Kontext haben sie vor allem die Aufgabe, Inhalte verständlicher und vertiefter erschließbar zu machen. Dabei müssen nicht nur die Nutzungskompetenzen, sondern auch die Rezeptionsgewohnheiten der Besucher Berücksichtigung finden (EBENDA, 82). Mit diesem Anspruch bietet sich die Chance, Gestaltung und Vermittlung innerhalb einer Ausstellung im Sinne einer Medienarchitektur konsequenter miteinander verzahnen zu können.

Im Kontext von Ausstellungen haben sich seit den 2000er Jahren vor allem in archäologischen, natur- oder kulturhistorischen aber auch technischen Museen vielfach Multitouchtische, Touchscreens, Hörstationen oder animierte Projektionen als stationäre digitale Medieninstallationen etabliert. Diese bieten Besuchern zumeist die Möglichkeit, sich mit einem Thema oder besonderen Exponat intensiv und multiperspektivisch zu beschäftigen und verknüpfen dies teilweise mit einem digitalen Storytelling⁴. Neben solchen standortkontextualisierten Medieninstallationen bieten mobile Medien in Form von Audioguides, vor allem aber mit Smartphones und Tablets eine Vermittlungsform, die Besucher auf wesentlichen Teilen ihrer Visitor Journey begleitet.

Die überwiegend vom Besucher mit ins Museum gebrachten mobilen Endgeräte nehmen dabei heute nicht nur die Rolle eines „Kurators in der Hosentasche“ ein, wie sie 2011 der damalige Leiter der Digitalabteilung des British Museums, Matthew Cock, charakterisierte⁵. Vielmehr werden Smartphones und Tablets heute - zumindest in großen Institutionen – eingesetzt, um das Erlebnis in einer bestimmten Ausstellung inhaltlich zu bereichern (BAGGESEN 2019, 188). Dazu bieten sie eine Personalisierung der Inhalte, deren Spannweite von einer interessenbasierten Aufbereitung über

⁴ Beim digitalen Storytelling werden Informationen in Form von Geschichten weniger linear, stattdessen aber in interaktiver Art und Weise vermittelt.

⁵ MENDEN 2011, vgl. Artikel „Audioguides in Museen – Weltenerklärer im Taschenformat“ in der Süddeutschen Zeitung vom 27.12.2011. <https://www.sueddeutsche.de/kultur/audioguides-in-museen-weltenerklaerer-im-taschenformat-1.1244273>, zuletzt aufgerufen am 11.02.2022.

themenbasierte Rundgänge, einer Ansprache unterschiedlicher Altersgruppen und der Möglichkeit einer Sprachwahl hin zu barrierearmen Inhalten reicht⁶. Die Möglichkeit einer Einbeziehung geräteeigener Features wie der Kamera oder Bluetooth und GPS, unterstützen dies und machen mobile Endgeräte dabei zu einem interessanten Kommunikationswerkzeug, mit dem Potential, die Museumserfahrung individuell zu erweitern.

TALLON (2008) kennzeichnet mobile Medien im Kontext von Ausstellungen maßgeblich durch die Eigenschaften eines gleichzeitig *mobilen*, *digitalen* und *persönlichen* Vermittlungsmediums: Mit seiner ortsunabhängigen Verwendbarkeit und zeitunabhängigen Verfügbarkeit ist es *mobil*. Basierend auf einem computergestützten System ist es *digital*. Und *persönlich* ist es, da zwischen Besucher und Medium eine Beziehung besteht, die vom Nutzer des Mediums kontrolliert wird. Lassen sich viele, vor allem neuere Museumsmedien einem oder mehreren dieser Kriterien zuordnen, sind mobile Medien an der Schnittstelle aller drei Kriterien anzusiedeln (Abb. 1). Dazu gehören nach TALLON neben Audioguides beispielsweise auch MP3-Player oder Digitalkameras. Im Hinblick auf den Schwerpunkt dieser Arbeit sind hier aber insbesondere Apps für Smartphones und Tablets zu verorten.

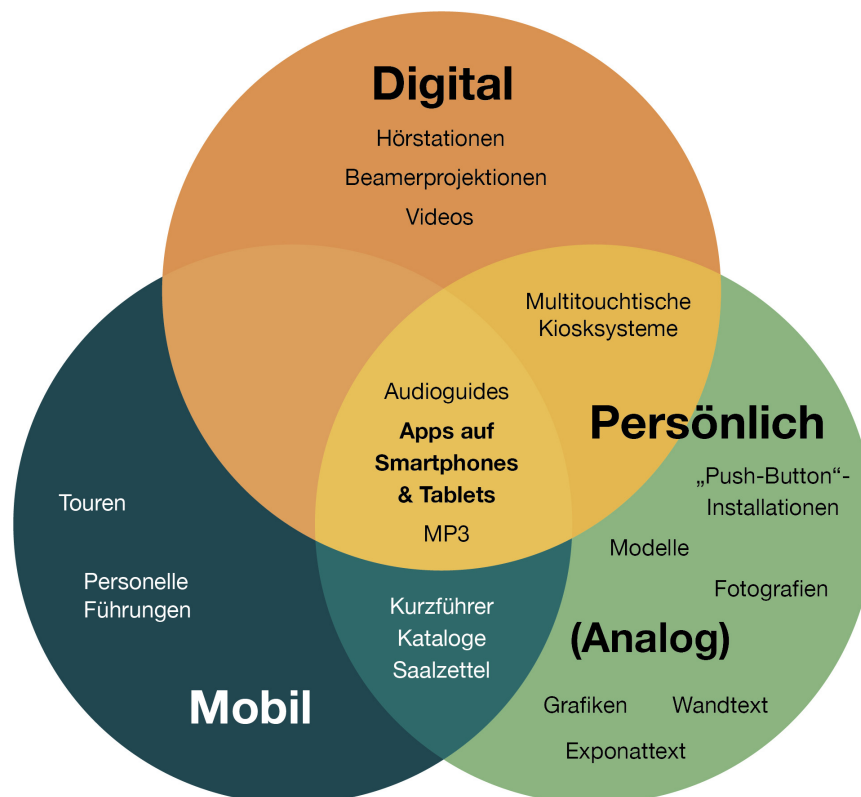


Abb. 1: Verortung von Mobile Media im museographischen Medienspektrum (nach TALLON 2008).

⁶ vgl. DAMALA 2007, 278.

2.1 Entwicklung des Einsatzes mobiler Medien im museographischen Kontext

Erste Vermittlungsmedien in Form tragbarer Geräte wurden in Museen bereits in den 1950er Jahren eingesetzt. Seither haben sich die Möglichkeiten mobiler Medien in Bezug auf die verwendete Technik, die Gestaltung und Handhabung und hinsichtlich ihrer inhaltlichen Ausarbeitung und ihrer Einsatzmöglichkeiten im Museum immer weiter entwickelt und sich dabei den Nutzungs- und Rezeptionsgewohnheiten der Besucher angepasst.

Als erste bekannte Institution ihrer Art bot das Stedelijk Museum in Amsterdam bereits 1952 eine erste Audiotour an. Dabei handelte es sich um eine Entwicklung der Firma Philips, die im Rahmen eines Experimentes mithilfe von Radiotechnik eine mobile Form der Vermittlung von Audioinhalten zu Gemälden in der Ausstellung anbot (PROCTOR 2011a, 7). Die Möglichkeit, die Audioinhalte zu hören, beruhte dabei auf einer Induktionsschleife, die in der Fußleiste der Ausstellungsräume montiert war und einem zentralen Tonbandgerät, von dem aus die Audioinhalte ausgesendet wurden. Die Besucher erhielten für den Rundgang durch die Ausstellung tragbare Radio-Empfangsgeräte, mit denen sie der Audiotour in mehreren Sprachen folgen konnten. Dazu gehörten Niederländisch, Deutsch, Englisch und Französisch, die je nach Einstellung alle zeitgleich von den Teilnehmern des Rundgangs gehört werden konnten. Die Audioinhalte wurden auf allen Empfangsgeräten gleichzeitig abgespielt und gaben damit auch die Geschwindigkeit des Rundgangs durch die Ausstellung vor (PAVEMENT 2019, 76). Ein von der Niederländischen Wochenschau „Polygoon“ produzierter Beitrag aus dem gleichen Jahr zeigt dies in anschaulicher Weise⁷ (Abb. 2). Der zu dieser Zeit innovative Einsatz einer mobilen Vermittlungsart ersetzte im Prinzip jedoch lediglich eine personelle Führung und stand zu dieser gewissermaßen in Konkurrenz. Betrachtet aus heutiger Sicht fehlte bei diesem, für alle Besucher gleichen Rundgang, neben der Gelegenheit eines Feedbacks gegenüber einer personellen Führung vor allem die Möglichkeit einer individuellen Auswahl der Objekte und Inhalte sowie deren Reihenfolge. Anstelle dessen waren Verweildauer und Geschwindigkeit vorgegeben und die Besucher drängten sich um die Exponate (PROCTOR 2011b, 27f).

⁷ vgl. Nederlands Instituut voor Beeld en Geluid: Weekjournaal van Polygoon Hollands Nieuws van week 32 uit 1952, ID: LTI98964964_POS106989067.
https://zoeken.beeldengeluid.nl/program/urn:vme:default:program:2101608140120143631?ac=dgtl&q=LTI98964964_POS106989067, zuletzt aufgerufen am 23.03.2021.



Abb. 2: Szene aus einem Beitrag der Niederländischen Wochenschau zum Einsatz der Audiotour im Stedelijk Museum in Amsterdam im Jahr 1952.

Heute, rund 70 Jahre später, bietet das Stedelijk Museum einen Audioguide an, den Besucher des Museums in Form des „Podcatchers“⁸ als digitales Wiedergabe-Leihgerät ohne Display für einen Rundgang durch die Ausstellung in niederländischer und englischer Sprache nutzen können. Alternativ bildet eine entsprechende App des Herstellers den Rundgang für besuchereigene Smartphones als Audioguide über eine Bedienoberfläche in ähnlicher Form ab. Beide Varianten lassen die Audioinhalte durch die Nähe des Endgerätes zu Bluetooth-Sendern neben den ausgestellten Werken abspielen und sind ausschließlich innerhalb der Ausstellung nutzbar.

Ebenfalls in der Mitte des vergangenen Jahrhunderts führte das American Museum of Natural History in New York 1954 mit dem sog. „Guide-a-phone“ System (Abb. 3) den ersten Audioguide in den Vereinigten Staaten ein. Ab diesem Zeitpunkt etablierten sich Audioguides in museographischen Kontext zunehmend (PAVEMENT 2019, 77).

⁸ Das Stedelijk Museum bietet mit dem „Podcatcher“ ein Besucherleihgerät der niederländischen Firma Guide-ID sowie die entsprechende App „MapMyVisit“ an, mit der alle durch die Firma produzierten Audioguides in den jeweiligen Museen auf den besuchereigenen Smartphones abgerufen werden können: <https://www.stedelijk.nl/en/events/audio-tour#content>, zuletzt aufgerufen am 08.04.2022.



Abb. 3: „Guide-a-phone“-System wie es 1954 im Natural History Museum in New York eingesetzt wurde.

Im Jahr 1957 griff die Firma Acoustiguide diesen Trend in Form eines portablen Tonbandgerätes mit einem Besucherrundgang durch das Geburts- und Wohnhaus des amerikanischen Präsidenten Franklin D. Roosevelt in Hyde Park im Bundesstaat New York, USA auf. Der Audioguide wurde von seiner Frau Eleanor Roosevelt⁹ gesprochen (EBENDA).

In den 1960er Jahren setzte das Smithsonian Museum of Natural History in Washington erstmals ein Angebot verschiedener Audiotouren ein (Abb. 4), die Besucher auf einem Gerät auswählen konnten (TALLON, XXIV). Zu dieser Zeit begannen auch Museen in Deutschland mit einer gezielten Vermittlungsarbeit, wie sie hier bereits Ende des 19. Jahrhunderts bis zu Beginn der 1930er Jahre propagiert wurde (HENSE 1985, 104). In deren Folge entstanden in vielen Museen Ansätze, Ausstellungen nicht mehr nur in Hinblick auf ein vorgebildetes Besucherpublikum mit ähnlichem Interesse aufzubereiten, sondern eine breite Öffentlichkeit durch zielgruppenorientierte und didaktisch aufbereitete Inhalte anzusprechen (ALVERMANN 2010, 8).

⁹ vgl. <https://web.archive.org/web/20140407080126/http://www.audiogids.lv/en/zinas/raksts/67>, zuletzt aufgerufen am 08.04.2022.



Abb. 4: Auswahlmöglichkeit verschiedener Audiotouren in einem Abspielgerät im Smithsonian Museum of Natural History in Washington in den 1960er Jahren.

Ein Beispiel hierfür ist der Einsatz von zunächst tragbaren Tonbandgeräten und später von Kassettenabspielgeräten wie etwa dem „Gidophon“ (Abb. 5), das Besucher 1968 in der Ausstellung „Mensch und Technik“ des Evoluon im niederländischen Eindhoven zu verschiedenen Stationen führte (AHSMANN 1974, 127f.). Mit dem Ziel einer möglichst einfachen Bedienung dieses Audioguides, erfolgte die Wiedergabe über einen Kassettenspieler, der in den Hörer integriert war. Für die Bedienung gab es einen Knopf zum Ein- oder Ausschalten sowie einen weiteren, mit dem die Nutzer des Gerätes die

Lautstärke anpassen konnten. Mithilfe des Gidophons wurden die Besucher zu verschiedenen Stationen der Ausstellung in einer vorgegebenen Reihenfolge geleitet. Dort angekommen gab das Gerät ein Signal, dieses nun abzuschalten, um die Gelegenheit zu bieten, das jeweilige Ausstellungsobjekt eingehend betrachten zu können. Für die Fortsetzung des Rundgangs musste das Gerät unbedingt wieder eingeschaltet werden, um die Wiedergabe des integrierten Tonbands mit den weiteren Audioinhalten abhören und damit zum nächsten Objekt geleitet werden zu können. Interessanterweise war das Gidophon so konstruiert, dass ein Zurückspulen innerhalb der Audiotour nicht vorgesehen war, „um zu verhindern, daß eine Verwirrung auf dem Führungsweg eintritt“ (EBENDA). In der o.g. Ausstellung des Evluon wurden etwa 300 Geräte eingesetzt, mithilfe derer Audioinhalte in vier Sprachen abgespielt werden konnten. Dabei nutzten durchschnittlich 6,5% der Ausstellungsbesucher das Gidophon.

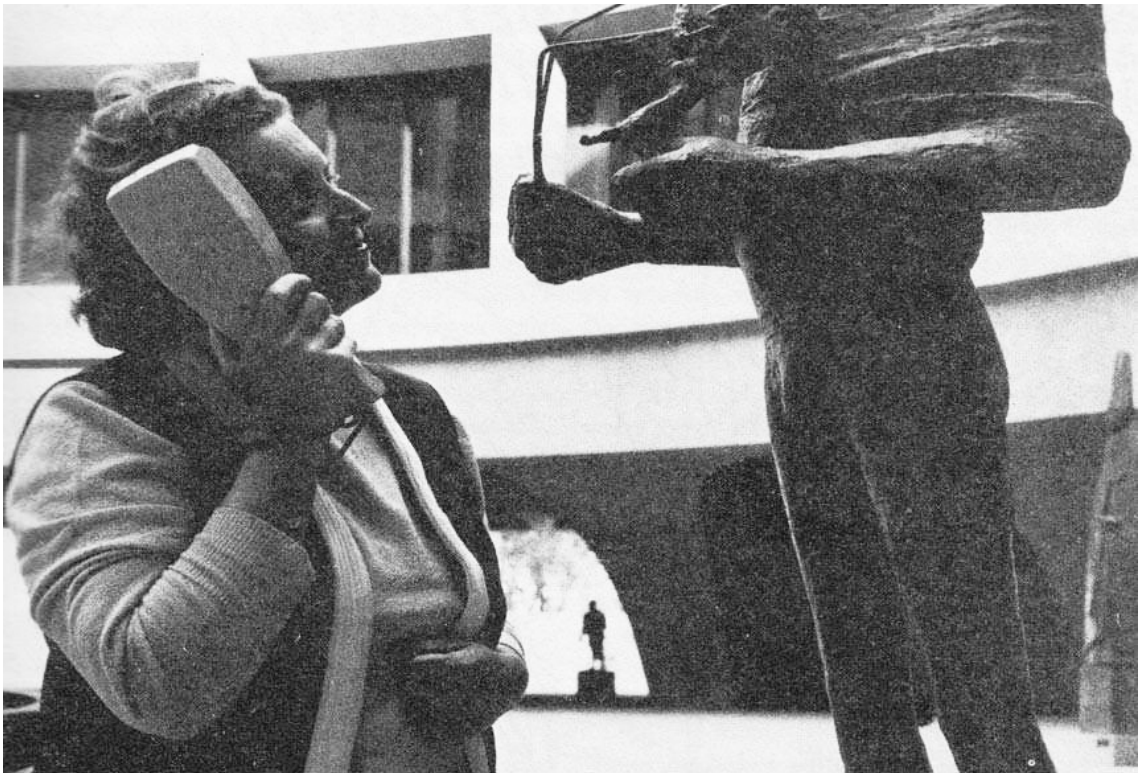


Abb. 5: Das „Gidophon“ in der Ausstellung „Mensch und Technik“ 1968 im Evluon in Eindhoven.

Die Idee, Besuchern mithilfe eines Audioguides fachgerecht sowie in der Regel anregend und unterhaltsam Ausstellungsinhalte zu vermitteln, sich dabei frei im Raum bewegen und seinen Rundgang auf diese Weise ganz individuell gestalten zu können (KUNZ-OTT 2012, 18), etablierte sich folgend im Kontext vieler Dauer- und Sonderausstellungen unter Verwendung der jeweils zur Verfügung stehenden Technologie und entsprechender Sehgewohnheiten der Besucher. Die sich technisch

weiterentwickelnden, aber im Kern ähnlichen Audioguides ersetzt dabei vielfach personelle Führungen vor allem für Einzelbesucher, kleine Gruppen oder internationale Besucher. Gegenüber einem sonst über Wand- und Exponattexte zur Verfügung stehenden Informationsangebot konnte „sich der Besucher [nun] ganz auf das Betrachten konzentrieren“ (KUNZ-OTT 2012, 17).

So wurden zu Anfang der 1970er Jahre Experimente zu Anwendungsmöglichkeiten einer Besucherinteraktion mit Audioguides gemacht. Die Wiedergabe stoppte an unterschiedlichen Stationen der Ausstellung mit einer Frage, die die Besucher durch Einstecken einer passenden Antwortkarte beantworten mussten, um den Rundgang fortsetzen zu können (TALLON, XXIV). Gegen Ende des Jahrzehnts wurden für die in Nordamerika gezeigte Wanderausstellung „Treasures of Tutankhamun“, Audioguides in Form eines Walkman-ähnlichen Endgerätes eingesetzt. Entsprechende Beispiele für Audioguides in Form von tragbaren Kassettenspielern finden sich darüber hinaus vor allem in den Museen der 1980er Jahre.

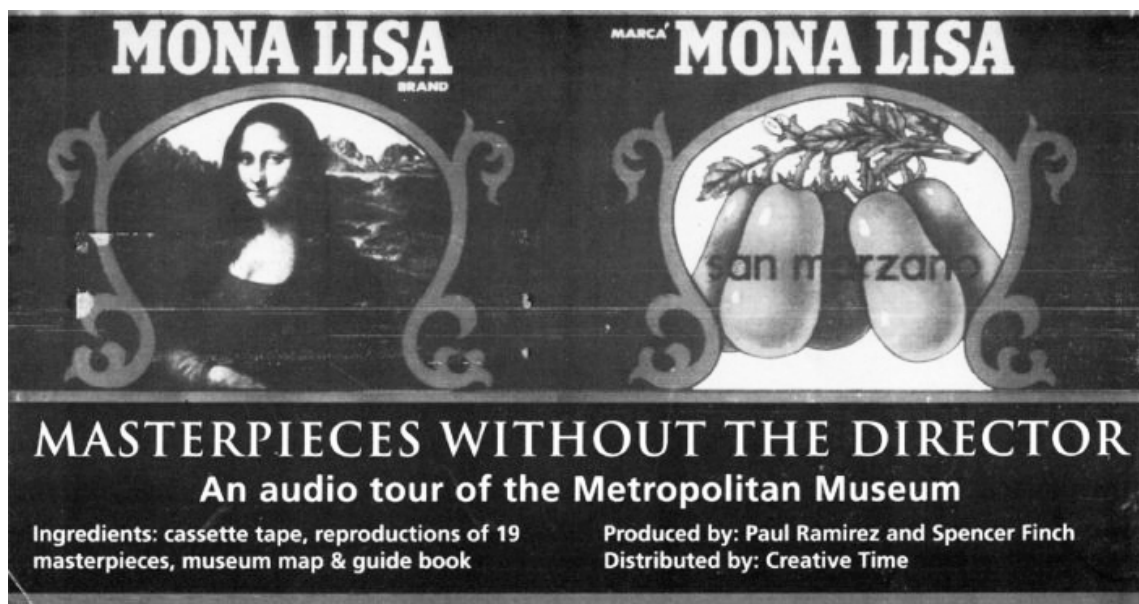


Abb. 6: Kassetten-Audioguide „Masterpieces Without the Director“ des Metropolitan Museums in New York aus den 1980er Jahren.

Hat sich der Begriff „Bring your own device“ heute für mobile Endgeräte wie Smartphones und Tablets etabliert, wurde dieses Konzept zu jener Zeit erstmalig im Metropolitan Museum in New York umgesetzt, indem Besucher den alternativen Audioguide „Masterpieces Without the Director“ (Abb. 6) auf Kassetten für ihre eigenen Walkmans kostenlos nutzen konnten. Der Audioguide zu 19 der bekanntesten Meisterwerke folgte der gleichen Tour wie die offizielle durch das Metropolitan Museum,

fügte zusätzlich aber Kommentare aus der Öffentlichkeit, Soundcollagen und Gedanken zur Architektur hinzu¹⁰.

In den 1990er Jahren etablierten sich immer mehr erste digitale Audioguide-Systeme, die durch Drücken einer Zifferkombination auf dem Endgerät, Inhalte zu entsprechend zugeordneten Objekten abhörbar machten. So setzte der Louvre in Paris 1993 ein Audioguide-System namens INFORM ein, das Besuchern durch die Eingabe von den Exponaten zugeordneten Ziffern, eine beliebige und damit individuelle Reihenfolge in deren Betrachtung bei eigenem Tempo ermöglichte (EBENDA, XIV). Bis heute stellen Audioguides ähnlicher Funktionsweise eine etablierte Form eines selbstgeführten mobilen Erlebnisses - vor allem in Kunstmuseen - dar.

Mit dem zunehmenden Anteil einer Zugänglichkeit der Bevölkerung zum Internet zu Beginn der 2000er Jahre begannen Museen darüber hinaus vielfach Audiotouren zusätzlich auf der eigenen Webseite als Audiodateien in Form von Downloads für besuchereigene MP3-Player anzubieten.



Abb. 7: PDA-Anwendung des Niedersächsischen Landesmuseums.

Zur gleichen Zeit erfolgten mit dem Aufkommen von PDAs¹¹ als erste Touchscreen-basierte Endgeräte im museographischen Bereich erstmals Ansätze einer Integration multimedialer Elemente in ein mobiles Vermittlungsmedium¹². Ähnlich dem Angebot eines Audioguides wurden PDAs als Leihgeräte für Besucher ausgegeben. Mit ihnen konnten Besucher nun über das Abrufen von Audioinhalten hinaus auch Texte, Bilder, Videos und Animationen über die Interaktion mit einem in das Gerät integrierten Touchscreen abrufen¹³ (Abb. 7). Wenn auch nur mit einem eingeschränkten Vermittlungsrahmen vor dem Hintergrund begrenzter Möglichkeiten der Touchfunktion und des Betriebssystems bezog die multimediale¹⁴

¹⁰ vgl. creativetime.org/projects/masterpieces-without-the-director und www.nytimes.com/1991/09/26/arts/making-an-art-of-the-met-tour.html, zuletzt aufgerufen am 22.07.2022.

¹¹ PDA steht hier für *Personal Digital Assistant*

¹² vgl. SCHÄFER 2007, 34ff.

¹³ Ein zusätzliches Beispiel findet sich im Museum of Science and Industry in Manchester: <https://www.engagingwithcommunications.com/projects/miguide.html>, zuletzt aufgerufen am 27.07.2022.

¹⁴ Zur Definition des Begriffs „Multimedia“ im Kontext von Ausstellungsmedien vgl. ALVERMANN 2010, 10f.

Präsentation der Inhalte dabei nicht nur die etwa von SCHAUMBURG & ISSING (2004, 718) für den Vermittlungsprozess als besonders relevant hervorgehobene Ansprache mehrerer Sinne ein, sondern bot - je nach Vielschichtigkeit des User Interfaces - auch eine differenzierte Auswahl der angebotenen Inhalte.

Gegenüber der Verwendung von Audioguides im Medienspektrum von Museen bot eine PDA-basierte Vermittlung die Chance, vor allem durch die hiermit nun mögliche Integration multimedialer Elemente, Inhalte zielgruppenspezifischer aufbereiten zu können. Ein wichtiges Beispiel dafür ist etwa das Angebot inklusiver Inhalte in Form von Videos in Gebärdensprache für gehörbeeinträchtigte Besucher.

Auf der inhaltsproduzierenden Seite der Museen bot der Einsatz computergestützter Endgeräte in Form von PDAs erstmals die Möglichkeit zu ermitteln, „an welchen Stationen der Besucher das Gerät eingeschaltet, wie lange er bei den Texten verweilt und wie viele Vertiefungsebenen er »angeklickt« hat“ (KUNZ-OTT 2012, 19).

Zu den archäologischen Museen, die in ihrer Dauerausstellung PDAs einsetzten, gehörte u.a. das Niedersächsische Landesmuseum in Hannover. Ab 2007 wurde hier in Form von Leihgeräten ein „Multimedialer Ausstellungsführer“ an die Besucher ausgegeben, mit dem diese individuell Inhalte zu den archäologischen und kunsthistorischen Exponaten der Dauerausstellung abrufen konnten. Neben der Eingabe einer entsprechenden Ziffer zu bestimmten Objekten reagierte der Mediaguide mithilfe von Infrarotsendern auch auf das Betreten der Ausstellungsbereiche mit entsprechenden inhaltlichen Angeboten. Die mit dem PDA erschlossenen Exponate konnten in der Benutzeroberfläche außerdem markiert werden mit dem Ziel, sie bei Rückgabe des Gerätes ausdrucken und zu einem persönlichen Ausstellungskatalog zusammenstellen zu lassen¹⁵.

Eine im gleichen Jahr vom Institut für Museumsforschung durchgeführte Umfrage zum Einsatz von PDAs im museographischen Kontext¹⁶ ergab, dass 10% aller Museen in Deutschland Audioguides oder PDAs als ständiges Vermittlungsangebot einbezogen. Vor dem Hintergrund der bis dato technisch bereits etablierten Audioguides und den multimedialen Möglichkeiten von PDAs erscheint der Anteil relativ gering, erklärt sich aber durch den überwiegenden Teil an kleineren Museen, die an der Umfrage

¹⁵ vgl. <https://www.xpedeo.de/Referenzen/Landesmuseum-Hannover.html>, zuletzt aufgerufen am 22.04.2022.

¹⁶ vgl. PREHN 2012, 23ff.

teilnahmen und kein solches Angebot bereitstellten. Bei ausschließlicher Betrachtung größerer Museen¹⁷ ist der Anteil zwischen 25% und 64% dagegen deutlich höher, sodass sich festhalten lässt, dass Audioguides und PDAs im ersten Jahrzehnt der 2000er Jahre vor allem in größeren Museen ihren Einsatz fanden.

Betrachtet man hier vor allem die im Kontext dieser Arbeit fokussierten archäologisch-naturhistorischen Museen, wurden der Studie nach in 15,8% der archäologischen und in 8,3% der naturhistorischen Museen, Audioguides und PDAs eingesetzt.

Mit der zunehmenden Etablierung von Smartphones und etwas später auch Tablets seit Ende der 2000er Jahre wurden PDAs technisch vergleichsweise schnell abgelöst. Im museographischen Bereich setzten sich entsprechende mobile Endgeräte als Leihgeräte mit funktionaler Einschränkung durch¹⁸, beispielsweise ohne die Möglichkeit, mit den Geräten telefonieren oder Textnachrichten verschicken zu können. Die multimedialen Inhalte wurden dabei zumeist von Drittanbietern produziert und in einem geschlossenen System auf die Geräte aufgespielt. Ähnlich den Inhalten von PDAs ist diesen Vermittlungslösungen eigen, dass sie ausschließlich im Sinne einer unidirektionalen Kommunikation, Inhalte an die Besucher ausliefern (PROCTOR 2011a, 8). Das Aufkommen von Multitouchscreens 2007 und der damit verbundenen Möglichkeit über eine Gestensteuerung mit den Inhalten zu interagieren, bereitete den Weg für eine zunehmende Aufbereitung im Sinne eines digitalen Storytellings.

Parallel dazu wurden auch besuchereigene Smartphones und Tablets immer mehr im Sinne eines „Bring Your Own Device“ in die Medienkonzepte von Museen integriert. Verglichen mit den bis dato im museographischen Bereich etablierten medialen Vermittlungsstrategien liegt dem Einsatz von *Mobile Media*, also besuchereigenen Medien in Form von Smartphones und Tablets im Taschenformat, ein grundlegend anderer Ansatz zugrunde: So bringen Besucher ihr Vermittlungsmedium nun erstmals selbst mit ins Museum und können es hier vor Ort nutzen.

So selbstverständlich die Verwendung des eigenen Smartphones im alltäglichen Leben aus heutiger Sicht ist, bedeutete dies mit dem Aufkommen besuchereigener mobiler Endgeräte, sowohl aus Sicht der Museumsbesucher als auch aus der des Museums selbst, ein Novum in der bisherigen Art und Weise, Ausstellungsinhalte zu vermitteln und

¹⁷ Hier definiert als Museen mit mehr als 50.000 Besuchern im Jahr 2007

¹⁸ Häufig eingesetzt wurde zu diesem Zweck der iPod Touch der Fa. Apple. Dieses mobile Endgerät basierte auf der Technik des ebenfalls in seiner ersten Generation im Jahr 2007 vorgestellten iPhones. Telefonie und die Nutzung mobiler Datenkommunikation über Mobilfunk waren damit nicht möglich, die Nutzung des Internets war allerdings über WLAN gegeben. Der iPod Touch wird heute noch immer in der siebten Generation vertrieben.

zu kommunizieren. Die Besonderheit einer mobilen Vermittlung von Apps auf Smartphones und Tablets liegt im Vergleich zu allen vorherigen Ansätzen mobiler Vermittlung im Ausstellungskontext neben der Möglichkeit einer bidirektionalen Kommunikation¹⁹, dabei vor allem in einem individuellen, sofortigen und allgegenwärtigen Angebot von Vermittlungsinhalten (vgl. PROCTOR 2011a, 9). Damit findet ein Wechsel vom „Museums-Monolog“ zum „nutzerzentrierten Dialog“ zwischen dem Museum und seinen Besuchern statt²⁰.

Besucher sind in der Handhabung ihres eigenen Smartphones oder Tablets durch den alltäglichen Einsatz in vielen Situationen und Anwendungsmöglichkeiten überwiegend routiniert und halten dieses zumeist in einem funktional akzeptablen Zustand. Darüber hinaus bieten mobile Endgeräte nicht nur eine Oberfläche, um multimediale Inhalte zu rezipieren, sondern diese durch die Einbeziehung unterschiedlicher Hardwarefunktionen wie Kamera, Mikrofon und weiterer Sensoren auch zu produzieren und zu individualisieren.

Für Museen bedeutet der Einsatz mobiler Vermittlungsinhalte in Form von BYOD-Angeboten aus technischer Sicht zunächst den Wegfall wartungsintensiver Medieninstallationen, die in ihrer Gestaltung zugleich immer auch den Sehgewohnheiten der Besucher entsprechen müssen. Für die mobile Vermittlungsebene reicht es, sich auf die inhaltsproduzierende und gestalterische Rolle zu konzentrieren und es damit den Besuchern zu überlassen, die technisch notwendigen Endgeräte in der Hosentasche mit ins Museum zu bringen. Gleichzeitig bietet sich die Chance, Inhalte auf den Besucher über sein mobiles Endgerät zuzuschneiden und eine Relevanz auch über den Besuch im Museum hinaus zu schaffen. Gab es bereits in Ausstellungen der 1970er und -80er Jahre die Bestrebung, eine bidirektionale Kommunikation zwischen Besuchern und Museumsmachern zu realisieren²¹, ist diese dem heutigen Informationsverhalten immanent und wesentlicher Bestandteil der Nutzung mobiler Endgeräte, verbunden mit dem Bedürfnis, über die Auswahl der Information entscheiden zu können.

Bezogen auf den museographischen Bereich ermöglichen Mobile Media Angebote vor allem einen vereinfachten Zugang zum Museum durch das Potential, das Museumserlebnis zu personalisieren, Inhalte wie Ausstellungen und Sammlungen orts- und zeitunabhängig sowie in verschiedenen Informationstiefen erschließbar zu machen,

¹⁹ zu Modellen der Kommunikation im museographischen Kontext vgl. DONECKER 2013, 14ff.

²⁰ vgl. GORGELS et al. 2009, 142ff.

²¹ vgl. MILES 1982, 95ff.

mit dem Museumsteam noch vor Ort in Kontakt treten oder den Besuch in die eigene Kommunikation integrieren zu können. Das Museum verlängert damit seine Visitor Journey und beteiligt den Besucher idealerweise an der zukünftigen Gestaltung der Institution Museum (BOWEN & FILIPPINI-FANTONI 2004).

Befähigt und verpflichtet dies nach N. PROCTOR (2011a, 9) dazu, über die Aufbereitung in Form einer Audio-Tour hinauszudenken und mobile Angebote und Erlebnisse zu schaffen, die plattformübergreifend, interdisziplinär und sowohl innerhalb als auch außerhalb des Museums genutzt werden können, muss konstatiert werden, dass sich an der Art und Weise der inhaltlichen Vermittlung gegenüber den zuvor beschriebenen Formen mobiler Vermittlung der letzten 70 Jahre im Kern wenig verändert hat. Mit der Integration von zunächst MP3-fähigen Audioguides, dann PDAs und heute Smartphones und Tablets, haben sich die Inhalte von einer analogen zur digitalen Darstellung verändert. Multimediale Elemente wie Bilder und Videos wurden in die Narration eingebettet, aber im Kern folgt der Aufbau immer dem gleichen Prinzip, bei dem der Besucher durch die Ausstellung geht und an bestimmten Stationen Inhalte abrufen kann. Bis heute dominiert dieses Prinzip die mobilen Vermittlungskonzepte vieler Museen (RODLEY 2011, 34).

Gleichzeitig sind mobile Anwendungen im Museum heute nicht unumstritten. So beschreiben GREISINGER et al. (2019, 91) die Anzahl der als erfolgreich geltenden Beispiele nach anfänglichem Boom der Technologie als überschaubar. Bezogen auf mobile Angebote und Erlebnisse im Sinne oben definierter Ausprägung durch Proctor ist dem wenig hinzuzufügen. Eine generelle Aussage über mobile Vermittlungsangebote in Form von Smartphones und Tablets in Museen muss jedoch immer auch unter dem Gesichtspunkt eines sich ändernden Verhältnisses von Erwartung und Praktikabilität in Bezug auf die Nutzung und den Einsatz digitaler Elemente betrachtet werden, wie ihn etwa die *Gartner Hype Curve* beschreibt²².

Innerhalb der letzten 70 Jahre haben sich mobile Medien im Ausstellungsraum vom Audioguide als Standardgerät für alle Besucher mit festen Funktionen zu besucherzugewandten Inhalten auf verschiedenen Plattformen gewandelt. Innerhalb dieser Entwicklung zeichnet sich heute ein Prozess von primär auf die Bedürfnisse des Museums angebotenen Inhalte (top-down) hin zu einem besucherorientierten Angebot (bottom-up) ab.

²² vgl. SAMIS 2019, 103f

Über das Angebot eines Audioguides hinaus werden zukünftige mobile Vermittlungsstrategien, die eine Einbeziehung von Smartphones und Tablets erweitern, zunehmend der Herausforderung gerecht werden müssen, die Komplexität von Ausstellungsthemen für unterschiedliche Zielgruppen - unter Einbeziehung einer intuitiven und barrierearmen Bedienung - darzustellen.

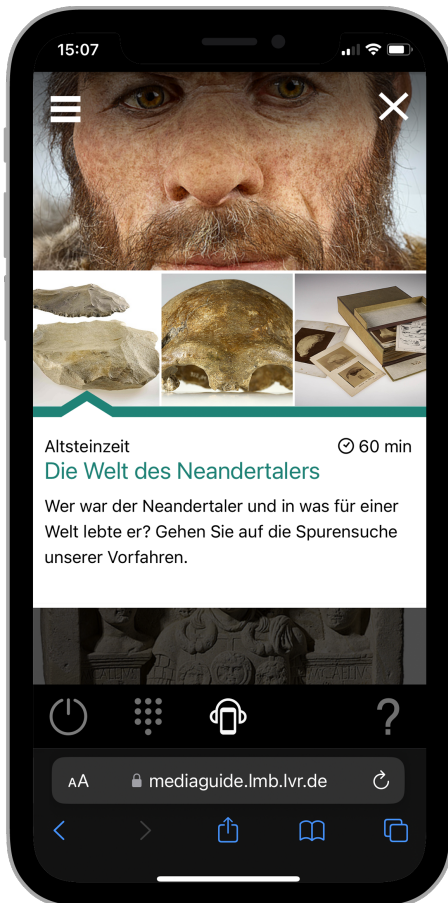


Abb. 8: Mediaguide als Progressive Web App im LVR-Landesmuseum.

Erste Ansätze in dieser Richtung verzichten heute beispielsweise auf das Angebot einer App im klassischen Sinne, indem Inhalte, das User Interface und bestimmte Hardwarefunktionalitäten im museographischen Kontext in Form einer PWA²³ über den Browser auf besuchereigenen mobilen Endgeräten abgebildet werden²⁴ (Abb. 8). Hierbei entfällt der App-typische *Bottleneck* in der Visitor Journey, indem auf das Herunterladen sowie das Angebot einer App für mehrere mobile Betriebssysteme und eine mit der Nutzung verbundenen Belegung von Speicherplatz auf dem Smartphone oder Tablet verzichtet wird. Stattdessen können Besucher die Anwendung direkt über die Eingabe einer Webadresse im Browser ihres mobilen Endgerätes starten und beispielsweise mit dem Rundgang durch die Ausstellung beginnen. Im Gegensatz zu den bei Apps oftmals aus gutem Grund *onboard* vorhandenen Inhalte, werden diese bei einer

WebApp nur dann von einem Webserver abgerufen, wenn sie durch eine Interaktion des Besuchers angefordert werden. Dies setzt wiederum einen flächendeckenden und störungsfreien WLAN-Empfang und in Hinblick auf temporär hohe Besucheraufkommen eine große zur Verfügung stehende Bandbreite im Museum sowie insbesondere in der Ausstellung voraus.

²³ PWA steht für *Progressive Web App*

²⁴ Das LVR-LandesMuseum Bonn setzt seit 2020 mit dem „Mediaguide“ eine entsprechende Anwendung ein, die Besucher durch die Dauerausstellung und perspektivisch auf wesentlichen Abschnitten des Visitor Journeys begleitet.



Abb. 9: Einsatz einer Smartwatch im Rahmen des Forschungsprojektes *personal.curator*

Daneben werden mobile Vermittlungsstrategien auch jenseits von Smartphones beispielsweise unter Einbeziehung von *Wearables* erprobt. So setzte das Museum für angewandte Kunst in Wien 2017 im Rahmen des Forschungsprojektes *personal.curator* temporär eine App für Smartwatches ein²⁵ (Abb. 9), um der Forschungsfrage nachzugehen, wie die individuelle Museumserfahrung durch Verwendung besuchereigener *Wearables* bereichert werden kann. Im Rahmen einer Sonderausstellung²⁶ konnten Besucher mithilfe ihrer Smartwatch Informationen zu handwerklichen Berufen, die über Objekte repräsentiert waren, erhalten. Dazu hielt die App neben Bildern, Texten und unterschiedlichen Fragestellungen, Audioinhalte an mehreren Stationen bereit. Eine weitergehende Etablierung von *Wearables* im museographischen Kontext erfolgte bisher jedoch nicht.

²⁵ vgl. LEX 2017

²⁶ „handWERK. Tradiertes Können in der digitalen Welt“ vom 14.12.2016 – 09.04.2017 im MAK Wien.

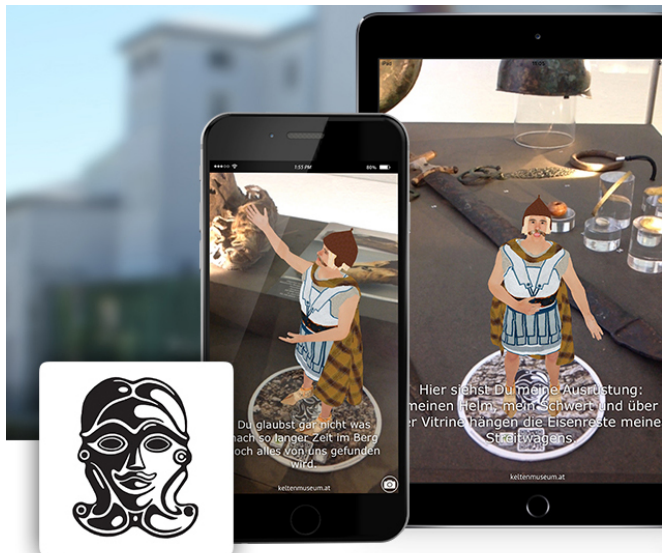


Abb. 10: AR-App „Der sprechende Kelte“ im Keltenmuseum Hallein

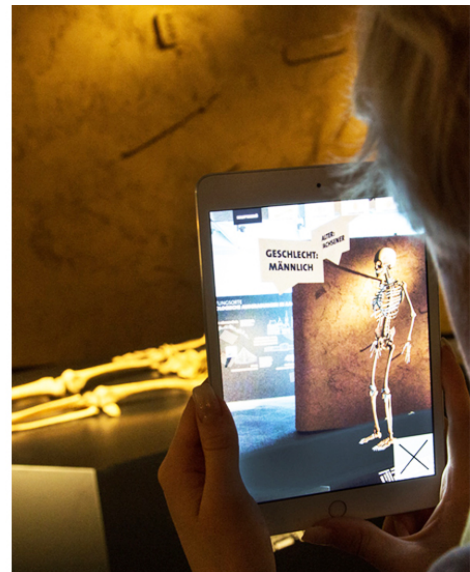


Abb. 11: App zur interaktiven AR-Ausstellung „Sprechende Knochen“ im Centre Charlemagne in Aachen

Auch die Einbeziehung von Augmented Reality in den museographischen Bereich ist nicht neu²⁷, spätestens aber mit dem Erscheinen der Programmierschnittstellen *ARKit* von Apple im Jahr 2017 und Google *ARCore* ein Jahr später, lassen sich AR-Inhalte auf vielen mobilen Endgeräten zuverlässig und visuell realistisch darstellen und finden mehr und mehr Eingang auch in die mobile Vermittlung im Kontext archäologischer²⁸ (Abb. 10, 11) und naturhistorischer Museen. Gab es 2012 mit *Google Glass* einen ersten Anlauf für die Teilhabe eines breiten Publikums an der Ergänzung des real wahrgenommenen Raums durch virtuelle Informationstechnologie, ist davon auszugehen, dass AR-basierte Inhalte Bestandteil zukünftiger Sehgewohnheiten sein und Ihren Einsatz vermehrt auch in Museen finden werden.

²⁷ Bereits 2007 wurde im Museum für Naturkunde in Berlin mit dem *Jurascope* eine AR-ähnliches Vermittlungsmedium eingesetzt, das Saurierskelette mit einer Animation erweiterte, um damit nicht erhaltene Bestandteile wie Organe, Muskeln und Haut zu visualisieren: www.artcom.de/?project=jurascope, zuletzt aufgerufen am 27.05.2022.

²⁸ Beispielsweise „Der sprechende Kelte“ des Keltenmuseum in Hallein, Österreich: www.wikitude.com/showcase/speaking-celt-museum-experience, zuletzt aufgerufen am 27.05.2022 oder „Civilisations AR“ der BBC: www.bbc.co.uk/taster/pilots/civilisations-ar, zuletzt aufgerufen am 27.05.2022

2.2 Stand der Besucherforschung

Der heutigen Einbeziehung eines zunehmend breiten Medienspektrums zur Vermittlung von Ausstellungsinhalten steht deren bisher weniger untersuchten Nutzung und Akzeptanz im museographischen Raum entgegen. Wurden klassische Vermittlungsmedien in Ausstellungen bisher – wenn überhaupt – durch Besucherbeobachtungen evaluiert, ist diese Vorgehensweise nur bedingt auf digitale Medien übertragbar. Insbesondere die umfassende Analyse einer Verwendung digitaler Medien im Kontext von Ausstellungen erfordert - über die klassischen Herangehensweisen der Besucherforschung hinaus - die Einbeziehung technischer Lösungen, um hier weitergehende Aussagen treffen und diese vergleichbar machen zu können²⁹.

Bestand bisher ein deutlicher Mangel an verfügbarer und publizierter Forschungsarbeit für mobile Medien mit einer seit Jahren zunehmenden Nutzung und vielfachen Einsatzmöglichkeiten (TALLON 2008, XIX), wird entsprechend der technologischen Weiterentwicklung mobiler Endgeräte dem Potenzial und den Auswirkungen mobiler multimedialer Museumsmedien von Museumstechnologen und der museologischen Forschung zunehmend große Aufmerksamkeit geschenkt (BAGGESEN 2019, 185). So bietet eine auf der Grundlage der jährlichen statistischen Gesamterhebung an deutschen Museen vom Institut für Museumsforschung der Staatlichen Museen zu Berlin – Preußischer Kulturbesitz (IfM) von NOSCHKA-ROOS und KAMPSCHULTE (2020) durchgeführte Studie einen Überblick über das Angebot von Museums-Apps im deutschsprachigen Raum, darunter in naturhistorischen Museen wie dem Berliner Museum für Naturkunde und dem Senckenberg Museum in Frankfurt sowie in archäologischen Museen wie dem Landesmuseum für Vorgeschichte in Halle, dem Archäologischen Museum Hamburg, dem Germanischen Nationalmuseum in Nürnberg oder dem Wikinger Museum Haithabu. Die Untersuchung beschäftigt sich anhand von Interviews mit weiteren ausgewählten Museen mit der Frage, inwieweit mobile digitale Medien zur Erschließung einer Ausstellung bereitgestellt und genutzt werden, welche Konzeptionen hierzu bei den Apps vorliegen und welchen Stellenwert sie im Sinne einer Besucherorientierung einnehmen.

²⁹ vgl. hier z.B. MÖLLMANN 2007.

Die Präsentation und Diskussion des Einsatzes von Mobile Media im museographischen Kontext erfolgt gegenüber dem Fachpublikum jedoch nach wie vor und vielfach ausschließlich in Form von „Best Practice“-Beispielen. Für den Smartphone- und Tablet-basierten Einsatz im Wirkungsbereich archäologischer und naturhistorischer Museen seien hier beispielhaft genannt VLAHAKIS et al. 2002; VAN HAGE 2010; FEVGAS et al. 2011; CHIANESE 2013; NETTKE 2014, 20ff; BERTSCHE 2015³⁰, KELLER & MÜLLER 2015; BREUSS-SCHNEEWEIß 2016; CZIFRA et al. 2019, 49ff; RIETHUS/WINTER 2021; SEIRAFI & WIENCEK 2021.

Ein Teil vorhandener Studien zur Nutzung von Smartphones und Tablets in Museen ergänzt die Darlegung von Best-Practice Projekten durch zumeist qualitative Daten, die in Form von Besucherinterviews erhoben wurden. Diese Untersuchungen sind in ihrem Umfang häufig überschaubar und nach LANIR et al. begründet *“...due to the fact that most works developed and experimented with research prototypes that were evaluated in short-term, controlled experiments. Usually these prototypes were not further developed into deployed systems, and could not be used continuously and independently by regular visitors. Hence they fall short of exploring the impact of the novel technology in realistic settings”* (2013, 446).

Als Beispiel für die Entwicklung eines möglichst gut an die Besuchererwartungen angepassten mobilen Guides lässt sich beispielsweise die für das Schweizerische Landesmuseum in Zürich erstellte Studie anhand eines Prototyps von BAY et al. (2006) hervorheben. Für die schwerpunktmäßige Untersuchung von einzelnen Features lassen sich etwa im Bereich des Einsatzes von Augmented Reality, DAMALA 2008; DAMALA et al. 2013 und für die Orientierung anhand akustischer Datenübertragung im Ausstellungsraum, BIHLER et al. 2011 nennen.

Darüber hinaus vorhandene qualitative Studien, die sich anhand von Besucherbefragungen umfangreicher mit der Nutzung von mobilen Endgeräten in Museen beschäftigen, lassen mitunter erkennen, dass *“...most studies report on museum evaluations of a deployed mobile guide, usually focusing on user satisfaction and acceptance obtained from surveys“* (LANIR et al. 2013, 446).

Untersuchungen, die auf der Basis qualitativer Besucherbefragungen zu bereits etablierten Mobile Media Angeboten entstanden, finden sich beispielsweise bei

³⁰ vgl. auch www.domeniceau.de/portfolio/sprechende-knochen, zuletzt aufgerufen am 27.07.2022. Das App-Projekt „Sprechende Knochen“ des Centre Charlemagne in Aachen wurde außerdem im Rahmen der Online-Tagung „Museums and Internet“ 2018 vorgestellt.

BELLOTTI et al. 2002; BOWEN & FILIPPINI-FANTONI 2007; BRUGNOLI et al. 2007; SZYMANSKI et al. 2008; MICHAILIDOU & TSIAFAKI 2009; RUBINO et al. 2013 und TABER 2014.

Zu den Untersuchungen, die sich bereits früh mit dem Einsatz eines mobilen Ausstellungsmediums und dessen Wirkung auf Besucher im museographischen Kontext beschäftigten, ist - historisch betrachtet - die von SCREVEN (1970, 129ff) an der University of Wisconsin/Milwaukee, USA zu Beginn der 1970er Jahre angefertigte Studie zur Verwendung von Tonbandführungen im Milwaukee Public Museum zu nennen.

Auch WAGNER et al. beschäftigten sich bereits (2006) mit dem potentiellen Einsatz von Augmented Reality auf PDAs im Kontext kunsthistorischer Museen.

2009 wurde im Rahmen des International Handheld Guide Survey an sechs vor allem britischen Museen untersucht, in welcher Form diese Museen³¹ mobile Vermittlungsgeräte einsetzten und wie deren zukünftige Nutzung aus Sicht der Besucher eingeschätzt wurde (PETRIE & TALLON, 2010).

Daneben entstanden in den letzten Jahren weitere, vornehmlich auf Besucherbefragungen gestützte Untersuchungen eines Einsatzes von Smartphones und Tablets im Kontext von Museen:

PALUMBO et al. (2013) erforschten besucherseitige Erwartungen an Apps für sizilianische Museen in Palermo und Trapani anhand von Besucherinterviews. Im Ergebnis waren es hier vor allem Kriterien, wie allgemeine Informationen zu Anfahrt und Öffnungszeiten, eine Fotogalerie, eine Karte zur Orientierung im Museum, die Möglichkeit einer mehrsprachigen Nutzung sowie ein benutzerfreundliches Interface, das eine gute User Experience bietet, die sich aus Besuchersicht als essentielle Bestandteile eines App-Angebotes herausstellten. Ferner gehörten dazu die Möglichkeiten, ein Ticket buchen, Audioguide-Inhalte abrufen oder Content onboard, ohne eine Internetverbindung nutzen zu können.

KOSKIOLA (2014) untersuchte verschiedene Aspekte der User Experience bei der Einbeziehung von iPads in die Ausstellung des finnischen Nationalmuseums in Helsinki.

³¹ Tate Britain, Tate Modern, National Gallery, English Heritage Down House, St Paul's Cathedral, SFMoMA, und das Pergamon Museum.

Eine von OZIMEK (2014) durchgeführte Studie beschäftigte sich mit der Einbeziehung von Mobile Games in den museographischen Bereich.

Eine von BARNBECK (2016) im Rahmen des Projektes „Augmenting Masterpieces“³² von Rijksmuseum und Amsterdamer Universität durchgeführte Untersuchung erforschte konkrete Erfahrungen von Museumsbesuchern im Ausstellungsraum mit dem Ziel, weitere AR-Features für die bestehende App des Rijksmuseums zu entwickeln.

Im Bereich archäologischer Museen erforschten KUFLIK et al. (2011) den Einsatz eines Mediaguides im Hecht Museum in Haifa, Israel.

Ebenfalls im Kontext eines archäologischen Museums beschäftigte sich eine von ROUSSOU & KATIFORI am Akropolis Museum in Athen (2018) durchgeführte Studie mit der Gestaltung und Evaluation von Prototypen verschiedener Tablet-basierter multimedialer Storytelling-Touren für unterschiedliche Personae (Abb. 12) in Hinblick auf eine spätere Nutzung differenzierter Besucherzielgruppen. Die Evaluation erfolgte in Form von Besucherbeobachtungen, die mit Video und Audio aufgezeichnet wurden.

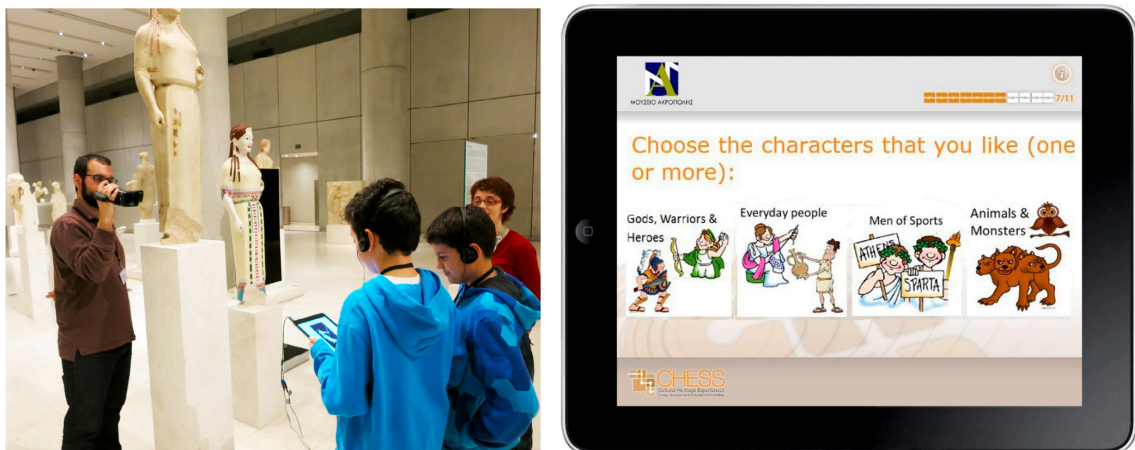


Abb. 12: Besucherbeobachtung zur App-Nutzung im Akropolismuseum Athen

Nicht zuletzt vor dem Hintergrund des überwiegenden Anteils von Besucherbefragungen als Grundlage der im Rahmen dieser Ausarbeitung gesichteten Studien sei an dieser Stelle auf eine vielfach verhältnismäßig geringe Stichprobengröße hingewiesen. Eben diese ist aus Sicht von GOLDMAN (2011) als wesentlicher Faktor für eine Zurückhaltung in Hinblick auf die Besucherforschung zur Verwendung und Wirkung von Mobile Media

³² vgl. www.johannabarnbeck.com/projekte/rijksmuseum-de, zuletzt aufgerufen am 17.04.2022

zu bewerten, der es auf Basis einer ausschließlich personellen Besucherbefragung schwierig macht, ein vollständiges Bild der Nutzung zu zeichnen.

Eine erwähnenswerte Ausnahme machen hier die Untersuchungen von OTHMAN (2012), LANIR (2013) sowie von FENDIUS & OTTE (2021):

OTHMANN untersuchte in seiner Dissertation Erfahrungen von Besuchern mit und ohne Angebot eines Mediaguides in kulturellen Orten einschließlich Museen, maßgeblich in historischen Kirchen. Methodisch wurden diesem Forschungsansatz zwei unterschiedliche Führungsdesigns zugrunde gelegt. So hatten Besucher zum einen die Möglichkeit einer geführten Tour, zum anderen die Option, einen Mediaguide mit demselben Informationsangebot zu verwenden. Auf dieser Basis wurden drei Skalen zur Messung der Besuchererfahrung in historischen Kirchen und Museen entwickelt, mit dem Ergebnis, dass das Angebot eines Mediaguides u.a. die Zeit, den Umfang des erworbenen Wissens, die emotionale Erfahrung sowie den Spaß und die intellektuelle Beschäftigung positiv beeinflusst.

LANIR et al. verglichen das Besucherverhalten in Bezug auf die Nutzung eines standortbezogenen Multimediaguides im oben bereits erwähnten Hecht-Museum in Haifa. Die auf sowohl qualitativen als auch quantitativen Daten basierende Studie verglich das Nutzerverhalten zweier Besuchergruppen miteinander – die eine verwendete den Mediaguide bei ihrem Besuch, die andere nicht. Im Fokus der Untersuchung standen dabei die Betrachtungsdauer von Exponaten, die Dauer des Besuchs sowie Tendenzen einer möglichen Vereinzelnung. Im Ergebnis zeigte sich beim Vergleich der beiden Nutzergruppen eine Beeinflussung des Besucherverhaltens bei der Nutzung des Mediaguides insofern, dass sich die Dauer des Ausstellungsbesuchs verlängerte, die Anziehungskraft und auch die Haltekraft der Exponate zunahm, aber auch ein Isolationseffekt durch die singuläre Beschäftigung mit dem Medium eintrat.

Als Teilaspekt einer inhaltlich wesentlich umfassenderen Studie zur Erstellung von *Personas* für die Visitor Journey innerhalb der Staatlichen Museen zu Berlin untersuchten FENDIUS & OTTE auch die Rolle von Smartphones und Tablets. Im Ergebnis gab etwa die Hälfte aller 5.000 Befragten an, prinzipiell ein Smartphone oder Tablet während des Ausstellungsbesuchs nutzen zu wollen.

Daran schloss sich die Frage nach favorisierten hypothetischen Einsatzbereichen für mobile Angebote an, die von den potentiellen Nutzern im Wesentlichen für die Bereiche

Inklusion, Shopping, Feedback ans Museum, Nachbereitung von Ausstellungsinhalten und Besuchsorganisation angegeben wurden. Darüber hinaus wurde eine App als Vermittlungsmedium anstelle von Hör- und Videostationen im Ausstellungsbereich, zur Orientierung und zum Ticketverkauf für denkbar gehalten.

In Bezug auf die in diesem Kapitel benannten - überwiegend auf Besucherbefragungen basierenden Studien - ist bei der von LANIR et al. durchgeführten Studie die Verwendung von sowohl qualitativen als auch quantitativen Daten herauszuheben, die in ihrer Konsequenz ein detaillierteres Bild einer Nutzung verspricht. Weitere vorliegende Studien, die sich auf quantitativ erhobene Daten stützten sind beispielsweise SALA 2011 et al. und BAILEY-ROSS et al. 2016.

In Hinblick auf eine möglichst vollumfängliche Erforschung mobiler Medien im museographischen Kontext archäologisch-naturhistorischer Museen im Rahmen dieser Arbeit erscheint die Kombination aus Besucherbefragungen als auch durch quantitativ generierte Daten als zwingend notwendig, um detaillierte Aussagen zu Nutzung und Wirkung treffen zu können. Gleichzeitig erscheint es sinnvoll, nicht ein vorhandenes App-Angebot zu untersuchen, sondern dieses nach den Fragen der Untersuchung im Schwerpunkt zu entwickeln d.h. nicht im Sinne eines Prototyps, sondern vielmehr als produktive Applikation im Rahmen der empirischen Evaluation zu etablieren.

3. Forschungsansatz

Mit einer Vielzahl unterschiedlicher Themen und Objekte in ihren Ausstellungen besitzen archäologische und naturhistorische Museen ein breites inhaltliches Spektrum, das eine multimediale bzw. medial abwechslungsreiche Aufbereitung der Inhalte begünstigt und damit eine gute Grundlage für das Angebot einer App zur Ansprache eines breiten Publikums bietet.

Einer App-basierten Vermittlung als *Bring your own Device* -Lösung ist dabei nicht nur die Rolle des Museums als inhaltsproduzierende Institution und dem rezipierenden Museumsbesucher als demjenigen immanent, der das Vermittlungswerkzeug mit ins Museum bringt und mit dessen Handhabung bereits vertraut ist. Vielmehr liegt in der Entscheidung zur Distribution einer App und Positionierung dieser im museographischen Medienspektrum das Potential, über eine Bereitstellung von Inhalten, die möglichst viele Besucher gleichermaßen ansprechen soll, hinauszugehen. So bietet das Angebot einer App im Sinne einer *BYOD* Lösung und ggf. auch in Form von Leihgeräten vor Ort, vor allem die Möglichkeit, Ausstellungsinhalte beispielsweise nach Altersgruppen, Interessenschwerpunkten und unter Einbeziehung verschiedener Zugriffsmöglichkeiten multimedial und barrierearm aufbereitet anzubieten sowie *Touchpoints* zu schaffen, mit dem Museum im weitesten Sinne zu interagieren. Mit einem derartigen Ansatz bietet sich dem Museumsbesucher ein individueller Zugang zu den Inhalten und dem Museum zugleich die Gelegenheit, vertiefende Informationen und weitere Thematiken unter Einbeziehung verschiedener Perspektiven und Erzählarten in einer Weise zu beleuchten, die mit einer Abbildung durch klassische Vermittlungsebenen kaum wiedergegeben werden können. Dazu zählt beispielweise die eigene Forschungstätigkeit, die in Museen immer häufiger einen thematischen Schwerpunkt im museographischen Kontext erfährt (BOCATIUS 2015, 53).

Aus didaktischer Sicht bietet das Angebot einer in dieser Weise konzipierten Museums-App Besuchern die Chance, an ggf. bereits vorhandenes Wissen anzuknüpfen³³ und ganz unterschiedliche Sichtweisen auf eine Ausstellung und deren Themen einzunehmen. Im besten Fall wird damit eine Möglichkeit geschaffen, den Besucher als Nutzer der App in die Kommunikation mit dem Museum einzubeziehen und darüber hinaus zum Austausch des Erlebten mit anderen anzuregen. Zugleich wird der Einzelne

³³ Entsprechende Ansätze finden sich bereits bei der Verortung „klassischer“ Ausstellungsmedien; vgl. z.B. MILES 1989.

durch die individuelle Ansprache auf dem eigenen Smartphone oder Tablet ermuntert, sich vertiefend mit den Inhalten zu beschäftigen und das Museum in Folge dessen möglicherweise häufiger zu besuchen, da es unter Einbeziehung unterschiedlicher inhaltlicher Perspektiven immer neu entdeckt werden kann. Das Ausschöpfen des Potentials mobiler Angebote in Form von Apps unterstreicht damit ein modernes Verständnis des Museums als Institution, die den Besucher in den Mittelpunkt der Ausstellung stellt (vgl. RODLEY 2011, 34f.).

Die in der deutschen Museumslandschaft vorhandene Bandbreite an App-Angeboten gestaltet sich in Hinblick auf die zuvor umrissenen Potentiale sehr heterogen: Häufig beschränken sich die App-Angebote vieler Museen in der Ausgestaltung ihrer Inhalte nach wie vor auf die Bereitstellung eines Audioguides sowie allgemeiner Informationen, die zumeist ebenso über die Webseite des jeweiligen Museums abrufbar sind. Auf der anderen Seite finden sich auch *Best Practice* Beispiele in der Museumslandschaft, die die technisch-gestalterischen Möglichkeiten einer App-basierten Vermittlung mit ganz unterschiedlichen Ansatzpunkten ausloten und unter denen sich auch mobile Angebote archäologischer und naturwissenschaftlicher Museen finden.

Für die Verwendung und Akzeptanz von Medien im museographischen Kontext sind in der Besucherforschung für den deutschsprachigen Raum bisher nur wenige Erkenntnisse in umfassender Form vorhandenen bzw. publiziert. Vor allem die Betrachtung mobiler Vermittlungsangebote basiert hier zumeist weniger auf deren eingängiger Analyse denn auf der Darstellung von „*Best Practice*“ Beispielen. Dies nimmt die vorliegende Dissertation zum Anlass, sich mit der Nutzung und Wirkung mobiler Medien in Form von Apps für Smartphones und Tablets im museographischen Bereich möglichst ganzheitlich auseinanderzusetzen und diese speziell im Kontext archäologischer und naturhistorischer Museen zu untersuchen.

Um einer umfassenden Betrachtung der Verwendung einer App im Kontext eines Museums gerecht werden zu können, erscheint es notwendig, universellere Fragestellungen - wie etwa nach Häufigkeit und Dauer der Verwendung oder den Downloadzahlen - durch zusätzliche Perspektiven zu erweitern und diese miteinander zu verknüpfen. Dazu bietet sich insbesondere die Einbeziehung von geographischen, zeitlichen und technischen Kriterien, vor allem aber eines inhaltlichen Blickwinkels an:

Wo wird die Museums-App genutzt?

Die Einbeziehung einer *geographischen Perspektive* ermöglicht, die Nutzung einer App zu lokalisieren. Dies soll die Grundlage bieten, Aufschluss beispielsweise über die Nutzungsintensität und -dauer vor Ort, d.h. innerhalb und ggf. im Umfeld des Museums sowie in dessen Einzugsbereich, bis hin zu einer länderspezifischen bzw. globalen Betrachtung zu erhalten.

Wann wird die Museums-App genutzt?

Die Untersuchung auf Grundlage einer *zeitlichen Perspektive* gibt Aufschluss über die Dauer der Nutzung einer App sowie deren Verwendung zu bestimmten Uhrzeiten oder Wochentagen. Dies sollte beispielsweise durch die Korrelation mit den Öffnungszeiten des Museums und in Verbindung mit den standortbezogenen Informationen ermöglichen, Rückschlüsse auf die Nutzung einer App nicht nur während, sondern bereits vor und auch nach dem eigentlichen Museumsbesuch treffen zu können.

Womit wird die Museums-App genutzt?

Die Berücksichtigung eines *technischen* Blickwinkels gibt Aufschluss über die Art und Anzahl der Endgeräte auf denen eine App genutzt wird. Die Analyse der auf den mobilen Geräten der Besucher verwendeten Software bzw. deren Version soll dabei Rückschlüsse darauf zulassen, wie die Anforderungen in Bezug auf die Kompatibilität einer App gestalten sein müssen, um so wenig wie möglich Besucher auszuschließen, zugleich aber einen möglichst breiten Umfang an technischen Features nutzen zu können. Darüber hinaus ist auch die Frage nach der Technologie von Bedeutung, die bei der Interaktion mit den Inhalten des Museums genutzt wird.

Wie wird die Museums-App genutzt?

Die Einbeziehung einer *inhaltlichen* Perspektive gibt Aufschluss über Art, Dauer und Intensität der aufgerufenen Inhalte und ist damit ein unentbehrlicher Blickwinkel auf die Nutzung einer App im Museumsbereich. Vor allem in Verbindung mit den zuvor aufgeführten Punkten sollen hier detaillierte Rückschlüsse auf inhaltliche Nutzungsschwerpunkte innerhalb und außerhalb des Museums gezogen werden können. Dabei ist auch in Hinblick auf die Frage nach der Interaktion mit diesen Inhalten interessant, in welchem Umfang personalisierte bzw. interessenbasierte Inhalte in einer Museums-App genutzt werden. In diesem Zusammenhang soll zugleich untersucht werden, ob vom Besucher bzw. Nutzer aktiv auf Möglichkeiten der Informationsgewinnung durch die App zugegangen wird oder diese durch ein

automatisches Anbieten der Inhalte eher passiv ‚konsumiert‘ werden. Auch die Dauer und Intensität der Rezeption von Inhalten sowie die Frage nach *Klickwegen*, die Nutzer bzw. Besucher durch die Inhalte einer App nehmen, soll in diesem Rahmen untersucht werden.

Die Betrachtung der Nutzung und Wirkung eines mobilen Mediums im museographischen Kontext aus zuvor erläuteter multidimensionaler Perspektive wird sinnvollerweise durch weitere Fragestellungen ergänzt, die Aufschluss über die Nutzer einer Museums-App geben. So sollen hierzu die Zielgruppe(n) einer Museums-App bestimmt und darüber hinaus erörtert werden, wie von diesen eine App im Vermittlungsangebot eines Museums perzipiert und inwiefern das Angebot als passende Ergänzung im Medienspektrum wahrgenommen wird. Ferner soll eine Tendenz skizziert werden, ob eine BYOD-Lösung oder das Angebot von Leihgeräten, auf denen die Museums-App vorinstalliert ist, von Museumsbesuchern präferiert wird.

Die aus diesen unterschiedlichen Blickwinkeln beleuchtete Fragestellung zur Verwendung einer Museums-App lässt im Ergebnis eine umfassende Aussage zur Nutzung und Wirkung dieser im Museumsbereich erhoffen.

Eine darauf basierende Analyse setzt dabei sowohl die Erhebung eines umfangreichen Datensatzes voraus, als auch adäquate Bedingungen, die Daten in ihrer Gesamtheit erfassen zu können. Aus diesem Grund bietet es sich an, eine Erhebung der Daten gezielt an einem Museum durchzuführen, das ein entsprechendes Setting für eine Gewinnung der Daten quasi im Rahmen einer Laborumgebung bietet, die eine multiperspektivische Untersuchung ermöglicht. Im Ergebnis soll damit ein möglichst ganzheitliches Bild der Nutzung und Wirkung einer App im Kontext eines archäologisch-naturhistorischen Museums dargestellt werden können, welches exemplarisch für den Einsatz einer App in einem Museum dieser Art steht.

Als hierfür passende Institution wurde das Neanderthal Museum bei Düsseldorf ausgewählt, das günstige Bedingungen als Forschungsumfeld in Hinblick auf ein Setting zur Erhebung umfassender Daten zur Nutzung und Wirkung eines mobilen App-Angebots nach zuvor dargestellten Kriterien bietet (vgl. 3.3).

3.1 Das Neanderthal Museum

1996 unweit des Fundortes des Neandertalers in der Nähe von Düsseldorf als multimediales Erlebnismuseum gegründet, nimmt das Neanderthal Museum den weltberühmten Fund aus dem Jahr 1856 zum Anlass, das Thema Humanevolution in den Mittelpunkt seiner Ausstellung zu stellen. Das als „Fächer übergreifendes Themenmuseum“ (WENIGER 2006, 11) konzipierte Museum besuchen jährlich etwa 170.000 Menschen³⁴.



Abb. 13: Das Neanderthal Museum bei Düsseldorf

Bereits die mehrfach ausgezeichnete Architektur des Museumgebäudes mit seinem Entwurf der Architekten Günter Zamp Kelp, Julius Krauss und Arno Brandhuber nimmt die Entwicklung des Menschen thematisch auf (Abb. 13). Ähnlich einer Zellmembran ist dem rundum geschlossenen Betonkörper des Museumsgebäudes eine translozierende Fassade aus Japanglas vorgehängt, die grünlich schimmernd wie ein eiszeitlicher Gletscherrest zugleich räumliche Tiefe erzeugt und im Kontrast zum Sichtbeton im Inneren steht. Eine sich im Inneren des in seiner Form einem amorphen Einzeller ähnlichen Gebäudes langsam aus der Erde ansteigende Rampe erstreckt sich mit 400m

³⁴ vgl. AUFFERMANN & WENIGER 2012, 7.

Länge über vier Ebenen, die sich - ähnlich einer spiralförmigen Doppelhelix als Urform allen Lebens - als Sinnbild für die Evolution und deren Unendlichkeit verstehen lässt und die architektonische Schnittstelle zur Ausstellung bildet. Sie schließt mit einer geschosshohen Panoramafenster ab, die den Raum zum Ende offen und damit die Thematik der Ausstellung ins Ungewisse weiterfließen lässt. Das sich vor der Glasfront befindliche Museumscafé bietet zudem einen Blick in Richtung des Fundortes des Neandertalers.

Inmitten der sich allmählich nach oben windenden Rampe befindet sich eine Treppe, über die Besucher wieder hinunter ins Foyer des Museums gelangen. Neben dem Front Desk mit Information und Kassenbereich befindet sich hier auch der Museumsshop. Im Untergeschoss des Museums werden auf einer weiteren, etwa 200 qm² umfassenden Fläche, Sonderausstellungen gezeigt, die die Thematik der Dauerausstellung in vielfältiger Ausgestaltung temporär ergänzen.

3.1.1 Dauerausstellung



Abb. 14: Blick in die Dauerausstellung des Neanderthal Museums (Stand 2016)

Die spiralförmig ansteigende Rampe stellt den architektonisch zentralen Bestandteil des Museumsgebäudes dar und beherbergt die Dauerausstellung mit einer Gesamtfläche von 1.200 qm² (Abb. 14). Sie wurde 2006 unter Beibehaltung ihres Grundkonzepts

neugestaltet und zuletzt 2016 sowie 2021 in Teilen aktualisiert³⁵. Die Ausstellung erschließt sich anhand mehrerer Themenbereiche, die einander folgend angeordnet und jeweils zu Beginn durch Torelemente gekennzeichnet sind, durch die der Besucher die jeweiligen Bereiche betritt. Ein wesentlicher Bestandteil der Ausstellungsgestaltung sind hier inselartig angeordnete Rauminstallationen, die sich einem speziellen Thema des Bereichs widmen (vgl. ALVERMANN 2010, 20). Der Zugang zur Ausstellung erfolgt dabei über das Foyer, vorbei am Front Desk und der Ausgabe für Kopfhörer, mit denen der Audioguide des Museums genutzt werden kann (vgl. 3.1.2).



Abb. 15: Blick in den Ausstellungsbereich „Ein Tal und sein Geheimnis“

Die in ihrer grundlegenden Konzeption auch heute bestehende Ausstellung gestaltete sich vor 2016 wie folgt:

Im einführenden Ausstellungsbereich *Ein Tal und sein Geheimnis* (Abb. 15) wird die durch Kalksteinabbau geprägte Landschaftsgeschichte des Neandertals – unter anderem anhand von Bildern der Düsseldorfer Malerschule - veranschaulicht und der damit verbundene Fund des namensgebenden Skeletts in den Mittelpunkt der

³⁵ Die nachfolgende Beschreibung der Dauerausstellung bezieht sich auf deren Gestaltung vor der Aktualisierung 2016, da das Forschungsprojekt zur Nutzung der App „Neanderthal+“ vor der Aktualisierung der Dauerausstellung erfolgte.

Vermittlung gestellt. In einem dem Fundort der Feldhofer Grotte nachempfundenen Bereich werden die Replik der 16 menschlichen Knochen des Neandertalers³⁶ sowie weitere Objekte ausgestellt. Im Fokus stehen dabei auch die nachfolgenden Ausgrabungen aus den Jahren 1997 und 2000, die weitere, dem bisherigen Fund zugehörigen Bestandteile zu Tage förderten.

Auf diesen Bereich folgen sechs weitere, die sich mit unterschiedlichen Aspekten der menschlichen Evolution beschäftigen. Wie bereits in der ursprünglichen Konzeption der Ausstellung aus dem Jahr 1996, stehen die Artefakte dabei weniger im Vordergrund der Präsentation, sondern finden ihren Platz eher als „Beweisstücke“ (WENIGER 1998, 37).

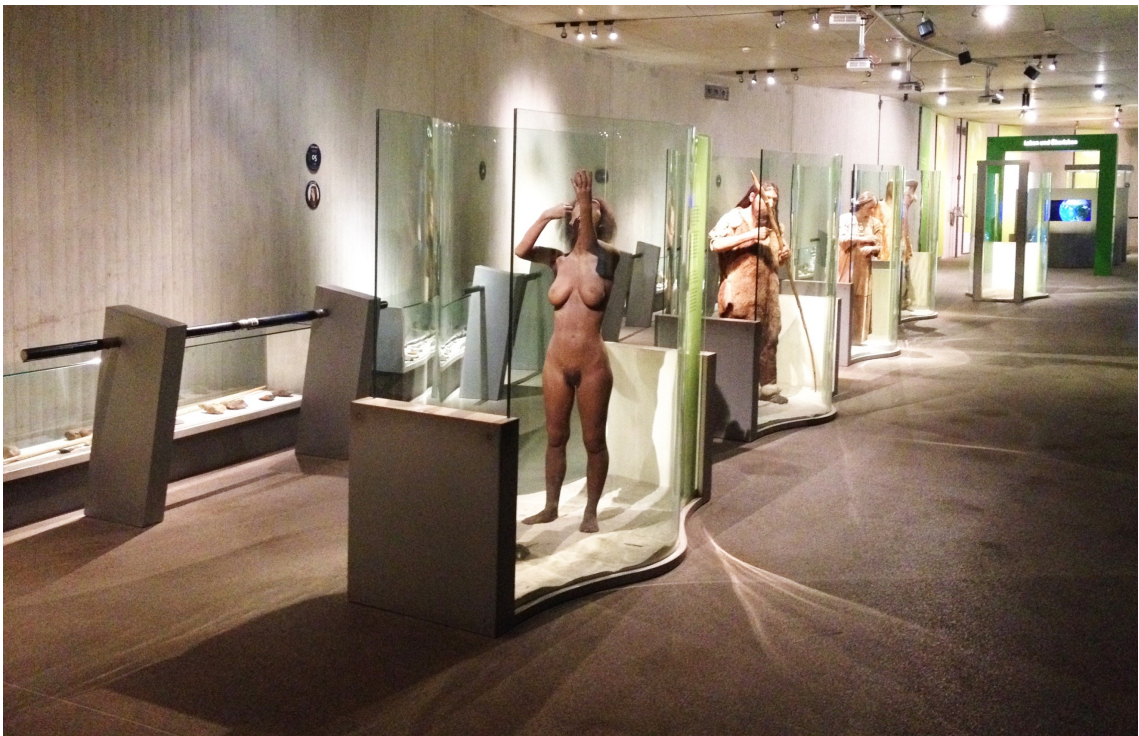


Abb. 16: Blick in den Ausstellungsbereich „Eine Reise durch die Zeit“

Im Bereich *Eine Reise durch die Zeit* (Abb. 16) wird der Begriff „Zeit“ genauer definiert und versucht, anhand einer überdimensionalen Sanduhr, die Vergänglichkeit von Zeit und den zeitlichen Abstand zu Etappen der Humanevolution fassbarer und verständlicher für den Besucher aufzubereiten. Sich dieser Installation anschließend werden Abschnitte der Menschheitsgeschichte anhand von vier lebensechten Rekonstruktionen verschiedener Vormenschenarten in der sogenannten „Ahnengalerie“

³⁶ Der Originalfund ist im LVR-Landesmuseum Bonn ausgestellt.

zusammen mit archäologischen Objekten dargestellt³⁷, die für die jeweiligen Zeitabschnitte charakteristisch sind. Unter dem Titel „Wie alles anfing“ macht die Rekonstruktion einer *Homo erectus*-Frau, basierend auf einem Fund aus *Koobi Fora* in Kenia, den Anfang. Sie steht stellvertretend für die erste, vor etwa 2 Millionen Jahren entstandene Menschenart, die sich nach Europa und Asien ausbreitete. Die folgende Rekonstruktion zeigt einen Neandertaler nach einem Fund in *Amud*, Israel und veranschaulicht unter dem Titel „Robuste Typen“ die kräftige Physiognomie im Vergleich zum modernen Menschen. Basierend auf den Funden von Bonn-Oberkassel bzw. dem namensgebenden Fund der Gletschermumie aus den Ötztaler Alpen, zeigen die darauffolgenden Stationen der Ahnengalerie, die Rekonstruktion einer Frau zum Ende der letzten Eiszeit unter dem Begriff „Weltwanderer“ sowie die Rekonstruktion des „Ötzi“ als einer der frühen Ackerbauern. Abschluss der Rauminstallation bildet eine leere Vitrine, die den Besucher anstelle einer Rekonstruktion dazu einlädt, sich in die Ahnengalerie einzureihen und damit sinnbildlich als moderner „Stadtbewohner“, zugleich aber auch als „Weltverbraucher“ seinen Platz in der Ausstellung einzunehmen.



Abb. 17: Blick in den Ausstellungsbereich „Leben und Überleben“

³⁷ Dieser Bereich der Ausstellung wurde im Anschluss an das Forschungsprojekt im Rahmen einer Überarbeitung der Dauerausstellung im Oktober 2016 neugestaltet und kann in der hier beschriebenen Form nicht mehr in der Ausstellung besichtigt werden.

Der dritte Bereich der Ausstellung des Neanderthal Museum befasst sich unter dem Titel *Leben und Überleben* (Abb. 17) mit der Entstehung des Menschen. Zu Beginn des Ausstellungsbereichs zeigt ein hochauflösendes Satellitenbild den afrikanischen Kontinent, auf dem die - vor allem am afrikanischen Grabenbruch angeordneten - Fundstellen verzeichnet sind, an denen Humanfossilien gefunden wurden. Ein darüber angebrachter Bildschirm zeigt eine Animation der tektonischen Veränderungen, die vor rund 15 Millionen Jahren zur Entstehung des afrikanischen Grabens und damit zu klimatischen Veränderungen im östlichen Teil des Kontinents führten und vor etwa 4 Millionen Jahren in diesem Biotop mit dem Entstehen der ersten Australopithecinen den Beginn der menschlichen Evolution ermöglichte.

Auf der Rückseite der Medieninstallation wird anhand von mehreren Dioramen das Prinzip des „Wandels durch Anpassung“ als Grundprinzip der (menschlichen) Evolution veranschaulicht. Mit der Rekonstruktion eines Skeletts des *Homo erectus* wird der aufrechte Gang als ein maßgeblicher Meilenstein dieser beleuchtet und zugleich zum Neandertaler als europäische Fortentwicklung dieses Hominiden thematisch übergeleitet. So folgt im weiteren Verlauf der Ausstellung die Inszenierung zweier Dermoplastiken von Neandertaler und modernem Menschen, die beide einen Felsbrocken in Händen halten – der Neandertaler über seinem Kopf. Ausgehend von diesem inszenierten „Wettkampf“ werden die anthropologischen Unterschiede zwischen beiden Vertretern der Humanevolution aufgezeigt. Daneben gibt der Ausstellungsbereich einen Überblick über die Menschenformen und ihr zeitliches Vorkommen und geht der Frage nach dem Verbleib des Neandertalers im Stammbusch der Humanevolution nach. Hierzu werden neben der Darstellung möglicher Erklärungen, wie klimatischen Veränderungen und entsprechender Anpassungsfähigkeiten, maßgeblich auch neuere Forschungserkenntnisse zur Vermischung des Genoms von Individuen des Neandertalers und denen des modernen Menschen thematisiert. Im sog. „DNA-Tunnel“³⁸ werden Methoden des relativ neuen Forschungszweigs der Paläogenetik vorgestellt, die zum Ergebnis führten, dass jeder heute außerhalb des subsaharischen Afrikas lebende Mensch etwa 4% Neandertaler-Gene in sich trägt. Diese jüngste Erkenntnis der Forschung aufgreifend ist in unmittelbarer Nähe die Rekonstruktion eines Neandertalers platziert, der in Anzug gekleidet, die Ähnlichkeiten des Neandertalers zum heute lebenden Menschen betont und für Besucher einen willkommenen Anlass als Fotomotiv darstellt.

³⁸ Dieser Bereich der Ausstellung wurde im Anschluss an das Forschungsprojekt im Rahmen einer Überarbeitung der Dauerausstellung im Oktober 2016 neugestaltet und kann in der hier beschriebenen Form nicht mehr in der Ausstellung besichtigt werden.

Im weiteren Verlauf der Ausstellung veranschaulichen drei Dioramen die Entwicklung der Population des modernen Menschen seit dem Ende der letzten Eiszeit in kleinen mobilen und später sesshaften Gruppen bis hin zu einer prognostizierten Anzahl der Weltbevölkerung von 8 Milliarden Menschen im Jahr 2050.

Daneben widmet sich der Ausstellungsbereich³⁹ dem Thema Aggression und dessen ältestem archäologisch fassbaren Beleg anhand einer Inszenierung des neolithischen Massengrabs im Gebiet der heutigen Stadt Talheim in Baden-Württemberg. Den Ausstellungsbereich abschließend werden in Form einer humanoiden Plastik medizinische Ersatzteile gezeigt, die sinnbildhaft für die medizinischen Errungenschaften, dem Besucher die Frage nach einem Ende der menschlichen Evolution stellen.



Abb. 18: Blick in den Ausstellungsbereich „Werkzeug und Wissen“

Zugleich leitet diese Frage in den sich anschließenden Bereich der Ausstellung über, der sich mit *Werkzeug und Wissen* (Abb. 18) als wesentliche Merkmale der menschlichen Evolution beschäftigt. Bereits zu Anfang zeigt eine Dermoplastik die Rekonstruktion eines Neandertalers, der mit der Herstellung eines Werkzeugs beschäftigt ist. Daneben veranschaulicht eine Videoinstallation, die Auswahl des

³⁹ Dieser Bereich der Ausstellung wurde im Anschluss an das Forschungsprojekt im Rahmen einer Überarbeitung der Dauerausstellung im Jahr 2021 neugestaltet und kann in der hier beschriebenen Form nicht mehr in der Ausstellung besichtigt werden.

Rohmaterials sowie die einzelnen Schritte des Herstellungsprozesses eines mittelpaläolithischen Werkzeugs aus Silex anhand der sog. Levallois-Methode. Im Zentrum des Ausstellungsbereichs steht die szenische Installation einer „Werkbank der Erfindungen“. Diese stellt prähistorischen Werkzeugen verschiedener Gattungen - wie Bohrern, Ahlen, Farbpigmenten, Steinbeilen oder Keramikgefäßen - ihre modernen Pendants gegenüber. Den Bereich abschließend symbolisiert ein überdimensionales Buch den infolge der Erfindung des Buchdrucks seit Mitte des 18. Jahrhunderts ermöglichten Wissensaustausch. Zusätzlich zeigt eine Videoinstallation Zukunftsvisionen im Film des 21. Jahrhunderts.



Abb. 19: Blick in den Ausstellungsbereich „Mythos und Religion“

Im folgenden Abschnitt der Ausstellung stehen *Mythos und Religion* (Abb. 19) im Vordergrund der Vermittlung, die seit jeher Bestandteil des menschlichen Interesses nach der eigenen Herkunft darstellen. Zu Beginn des Bereichs haben Besucher an 5 überdimensionalen Ohrmuscheln die Möglichkeit, den Schöpfungsmythen ganz unterschiedlicher Religionen zu lauschen. Dieser Wandinstallation gegenüberliegend ist – etwas versteckt in der Biegung des Weges durch die Ausstellung – eine Bestattung inszeniert. In Form einer Dermoplastik wird hier eine trauernde Neandertalerin vor einem Erdgrab gezeigt und veranschaulicht damit archäologische Belege, die darauf schließen lassen, dass Neandertaler die ersten Menschen waren, von denen wir wissen, dass sie

ihre Toten bestatteten.

Im weiteren Verlauf der Ausstellung befindet sich das sog. „Kopf Kino“ - ein an der Decke befestigtes Ausstellungselement, das Besuchern durch hineinstecken des Kopfes im unteren Teil, die Immersion von prähistorischer Felsbildkunst anhand projizierter Bilder der Sammlung Wendel⁴⁰ vermittelt. Daneben werden im äußeren Teil der Installation, Replika mobiler eiszeitlicher Kunst aus Stein, Geweih, Mammutelfenbein oder gebranntem Lehm ausgestellt.

Unmittelbar daran schließt sich der Bereich zur Megalithik als Ausprägung des Neolithikums in Nordwesteuropa an, der durch eine raumgreifende Installation von Megalithen inszeniert ist. Durch zwischen den Megalithen angebrachte Stereoskope bekommt der Besucher einen Eindruck von Bauwerken, wie dem Steinkreis von Stonehenge, Steinreihen wie im bretonischen Carnac und Megalithgräbern, die vielfach auch heute noch Teile der Landschaft des Verbreitungsraumes prägen. Daneben erläutert die Dokumentation eines Versuchs der experimentellen Archäologie, mit welchen Methoden einzelne Steine an den Ort ihrer späteren Verwendung gelangen konnten.

Mit einem Blick auf die Weltreligionen wird der Ausstellungsbereich *Mythos und Religion* abgeschlossen. Hier werden dem Besucher die großen heute bekannten Glaubenssysteme des Westens und des Ostens in Hinblick auf ihre Entstehung und Gemeinsamkeiten nähergebracht.

Der folgende Ausstellungsabschnitt *Umwelt und Ernährung* (Abb. 20) befasst sich mit der Bedeutung der Ernährung vor dem Hintergrund klimatischer Gegebenheiten im Laufe der menschlichen Evolution sowie im Besonderen zur Zeit des Neandertalers. Einleitend erwartet den Besucher die szenische Darstellung eines Lagerplatzes des Neandertalers. Anhand von Dermoplastiken werden hier sammelnde und jagende Tätigkeiten des Neandertalers inmitten einer eiszeitlichen Fauna und Flora dargestellt. Diesem Bereich gegenübergestellt sind mehrere Vitrinen, die anhand archäologischer Exponate bestimmte Aspekte der Nahrungs- und Rohstoffgewinnung in Hinblick auf die menschliche Evolution beleuchten.

⁴⁰ Die Sammlung des Bühnenbildners Heinrich Wendel umfasst knapp 3.000 Fotografien eiszeitlicher Höhlenmalerei aus rund 50 Höhlen Südfrankreichs und Spaniens. Die in den 1960er und 1970er Jahren entstandene Sammlung stellt eines der größten Bildarchive eiszeitlicher Felsbildkunst dar und befindet sich im Besitz der Stiftung Neanderthal Museum.



Abb. 20: Blick in den Ausstellungsbereich „Umwelt und Ernährung“

Am Ende des Ausstellungsbereichs gibt ein raumfüllendes Modell eines stilisierten Stadtprofils⁴¹ einen grundlegenden Eindruck von der Situierung archäologischer Funde und deren zeitlicher Zuordnung. Dem Besucher wird damit das Fundament unseres heutigen Verständnisses der Rekonstruktion von Abfolge und Ausprägung zeitlich-kultureller Prozesse veranschaulicht.

Der siebte und letzte Abschnitt der Ausstellung richtet den Fokus auf die Kommunikation als wichtiges Merkmal der Humanevolution. So kommt der Besucher im Bereich *Kommunikation und Gesellschaft* (Abb. 21) zunächst mit der Thematik durch die ebenfalls mit Dermoplastiken inszenierte Erzählsituation einer alten Neandertalerin an ihre Enkelin in Berührung. Damit verbunden wird die Notwendigkeit von Sprache und damit der Möglichkeit einer Vermittlung und Weitergabe von Wissen als entscheidende Form der Kommunikation veranschaulicht. Daneben wird auch die anatomisch belegte Fähigkeit des Neandertalers zur Sprache - anhand des bei Ausgrabungen 1983 in der

⁴¹ Dieser Bereich der Ausstellung wurde im Anschluss an das Forschungsprojekt im Rahmen einer Überarbeitung der Dauerausstellung im Oktober 2016 neugestaltet und kann in der hier beschriebenen Form nicht mehr in der Ausstellung besichtigt werden.

Kebara-Höhle in Israel gefundenen Zungenbeins⁴² - in Form eines Replikats aufgezeigt.



Abb. 21: Blick in den Ausstellungsbereich „Kommunikation und Gesellschaft“ (Stand 2016)

Im weiteren Verlauf der Ausstellung wird das Gehirn und mit dessen Wachstum im Verlauf der Humanevolution, die immer präziser werdende Informationsspeicherung und Verständigung beleuchtet und unter anderem durch den Vergleich von Schädelgrößen einzelner Hominiden veranschaulicht.

Eine mit der Fähigkeit zur differenzierten und abstrahierenden Kommunikation ermöglichte Bildung von menschlichen Gemeinschaften veranschaulicht der sich daran anschließende Bereich. In dessen Mitte ist auf einem Bildschirm ein menschlicher Säugling abgebildet, dem ringsum unterschiedliche Statements zum Thema Familie zugeordnet sind. Daran schließt sich fließend der Themenbereich zu den sich infolge menschlicher Gruppierungen und im Laufe der Zeit herausbildenden Gesellschaften und deren Stratifizierung an⁴³. Beispiel für verschiedene Formen der Gesellschaft werden anhand symbolisch stehender Exponate in einzelnen Vitrinen vorgestellt.

⁴² Zugehörig zu Individuum *Kebara 2*.

⁴³ Dieser Bereich der Ausstellung wurde im Anschluss an das Forschungsprojekt im Rahmen einer Überarbeitung der Dauerausstellung im Oktober 2016 neugestaltet und kann in der hier beschriebenen Form nicht mehr in der Ausstellung besichtigt werden.

Die Dauerausstellung findet an diesem Punkt ihr Ende und entlässt den Besucher mit einem Blick durch eine große Glasfront in Richtung des Fundorts des Neandertalers gewissermaßen ins „Heute“.

3.1.2 Medienspektrum der Dauerausstellung

Seit seiner Eröffnung versucht das Museum „über die klassischen Elemente der Museumspräsentation Exponat und Lesetext hinaus durch multimediale Inszenierungen und Hörerlebnisse die Geschichte der Humanevolution“ (AUFFERMANN & WENIGER 1997, 16) zu vermitteln und setzt seither ein vielschichtiges Medienspektrum (Abb. 22) im museographischen Kontext ein, durch das zielgruppenspezifisch Informationstiefen abgebildet werden.

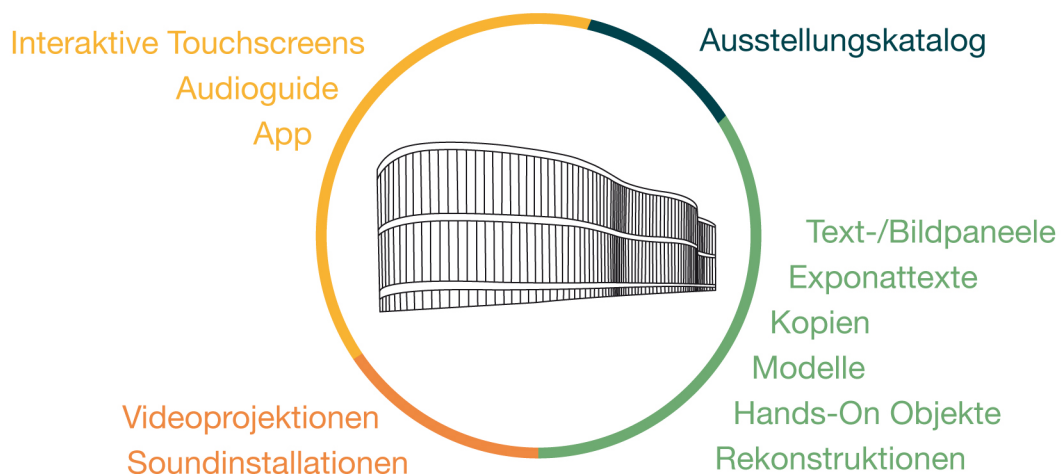


Abb. 22: Verwendetes Medienspektrum im Neanderthal Museum

Im Mittelpunkt der medialen Vermittlung steht der Audioguide des Neanderthal Museums, der sowohl für Erwachsene als auch für Kinder im Hörspielformat - wahlweise in deutscher und englischer Sprache - angeboten wird. Im Vergleich zu sonst vielfach eingesetzten Leihgeräten in Museen werden Besuchern dazu lediglich Kopfhörer zur Verfügung gestellt, mithilfe derer sie sich direkt in dafür vorgesehene Anschlüsse an insgesamt 17 Stationen in der Dauerausstellung verbinden können, um die Audioinhalte abzurufen. Bereits seit seinem Bestehen setzt das Museum auf das Audiosystem

„Influx“, dessen Vorteil in einer robusten technischen Lösung bei relativ geringem Wartungsaufwand liegt und die Audioinhalte darüber hinaus bei Kontakt initial oder aber synchron zu gezeigten Videoinhalten wiedergegeben werden können. Zugleich bietet das System eine relativ einfache Lösung, gezielt auf die für den einzelnen Besucher interessanten Inhalte eingehen zu können.

Der Audioguide ist in hörspielähnlicher Form mit Elementen des Storytellings gestaltet und bietet für Erwachsene an den 17 Stationen innerhalb der Dauerausstellung 25 unterschiedliche Audioinhalte und für Kinder insgesamt 7 zielgruppenspezifische Inhalte. Neben sich abwechselnden Erzählstimmen beinhaltet der Audioguide auch eine Untermalung einzelner Szenen mit Geräuschen sowie kurze Dialoge verschiedener Charaktere, die sich im Kontext der Ausstellung wiederfinden. Darunter ist auch der Sympathieträger des Museums ‚Kawiuk‘, der Protagonist des Audioguides für Kinder ist. Neben dem Audioguide ermöglichen klassische Medien in Form deckenhoher Paneele mit Texten, Bildern, Illustrationen oder Videos den Einstieg in die Themen der Ausstellung und die weitere Information zu den Abschnitten der Ausstellung. Einige Rauminstallationen integrieren darüber hinaus Modelle und Rekonstruktionen in Form sog. Dermoplastiken, die auf der Grundlage paläoanthropologischer Erkenntnisse erstellt wurden. Abgerundet werden diese „szenischen Elemente“ vielfach durch ein entsprechendes Soundenvironment. Außerdem beinhalten einige der Installationen auch Elemente mithilfe derer Besucher selbst experimentieren können. So bietet die ‚Werkbank der Erfindungen‘ beispielsweise die Möglichkeit, selbst ein Steinbeil nach neolithischem Vorbild zu schleifen. Für Kinder wird das Angebot haptischer Medien zudem durch das *Steinzeit Action Pack* ergänzt, das eine Sammlung von Materialien beinhaltet, die in der archäologischen Forschung aus dem paläolithischen Zeithorizont bekannt sind und etwa bei der Herstellung von Schmuck ihre Verwendung fanden. Es kann optional zum Eintritt erworben und an 7 zusätzlichen Experimentierstationen genutzt werden, die verteilt und thematisch passend in der Dauerausstellung platziert sind.

Ähnlich zu diesem zusätzlichen Angebot bieten sog. *Forscherboxen* eine weitere Informationsebene für die Beschäftigung mit den Inhalten der Ausstellung an. Sie sind jeweils einem der Ausstellungsabschnitte zugeordnet und bieten dem Besucher Gelegenheit, sich intensiver mit der Thematik des Bereichs zu beschäftigen. Dabei folgt der Aufbau der Forscherboxen einem immer gleichen Schema und verortet das Angebot von vertiefendem Wissen in der Ausstellung damit klar erkennbar. Auf der interaktiven Vorderseite jeder Box sind Schubladen und Klappen angebracht, in und hinter denen

sich Exponate, Modelle, Objekte zur Analogie oder aktuelle wissenschaftliche Artikel zum Thema befinden. Das Konzept hierbei ist besonders modular gestaltet, um eine inhaltliche Aktualität und damit verbundene Veränderungen im museographischen Kontext relativ unkompliziert umsetzen zu können. In die Rückseite der Forscherboxen sind je zwei Touchscreens integriert, über die Besucher komplexere Zusammenhänge und Informationen in einer Art digitalem Kompendium zur Humanevolution (AUFFERMANN & PLATO 2007, 33) abrufen können.

Die Ausstellung des Neanderthal Museums nutzt im Sinne einer *mixed-media exhibition*⁴⁴ die zuvor dargestellten Medien in umfassender und sich ergänzender Form. „Digitale Medien wurden dabei nicht als additives Element verstanden, sondern als integrativer Bestandteil der Präsentation“ (WENIGER 2006, 11).

3.1.3 App des Neanderthal Museums

Seit 2012 wird das Medienkonzept des Neanderthal Museums durch ein Mobile Media-Angebot in Form einer App ergänzt. Das Museum distribuiert die App dabei ausschließlich als *BYOD* Lösung⁴⁵ und verzichtet auf ein darüberhinausgehendes Angebot von Leihgeräten. Dies lässt sich vor dem Hintergrund des mit dem alternativ über Kopfhörer zur Verfügung gestellten Audioguide begründen, der zugleich inhaltlicher Bestandteil der App ist.

Die App beinhaltet sowohl den Rundgang durch die Dauerausstellung für Erwachsene als auch für Kinder, der mit einem integrierten Audioplayer wiedergegeben werden kann. Wie auch beim klassischen Audioguide per Kopfhörer bietet die App darüber hinaus auch Audiotexte außerhalb des Museums an, die ebenfalls auf diese Weise und in gleichem Umfang abgerufen werden können.

Mit dem Rundgang durch die Dauerausstellung für Erwachsene und Kinder sowie am Fundort des Neandertalers und auf dem Kunstweg *MenschenSpuren* im Außengelände des Museums bildet der Audioguide den maßgeblichen Schwerpunkt der App. Zusätzlich kann der Nutzer kurze Informationen zum Thema der Dauerausstellung sowie zur aktuellen und kommenden Sonderausstellung abrufen. Weitere serviceorientierte Informationen zum Museumsbesuch umfassen Informationen zu Öffnungszeiten und Eintrittspreisen, der Anreise, Parkmöglichkeiten sowie die Beantwortung häufig

⁴⁴ Zur Begriffsdefinition vgl. MILES 1982, 79.

⁴⁵ Für Endgeräte mit den mobilen Betriebssystemen iOS und Android.

gestellter Fragen rund um den Besuch des Museums. Diese reichen etwa von Informationen zur Barrierefreiheit über Angaben zur Möglichkeit, im Museum fotografieren zu können, bis hin zur Erklärung der Schreibweise „Neanderthal“ im Namen des Museums. Zusätzlich gibt die App einen kurzen Überblick zu Sehenswürdigkeiten außerhalb des Museums - neben Fundort und Kunstweg - zum eiszeitlichen Wildgehege sowie zum gastronomischen Angebot im Neandertal. Außerdem verlinkt die App auf die Webseite des Museums mit der Möglichkeit, den Newsletter des Museums zu abonnieren, und referenziert auf die Social Media Angebote des Museums.

Mit den zuvor dargestellten Inhalten kann die App neben Informationen zum Museumsbesuch vornehmlich als Alternative zum Leihkopfhörer im Museum eingesetzt werden. Für die Nutzung der App innerhalb der Ausstellung weisen Schilder auf die Nummer des jeweils passenden Audiotextes und ggf. auf die Verfügbarkeit der Kindertour an einer Station hin. Vor Ort kann die App im WLAN des Museums heruntergeladen werden. Um den Geräuschpegel bei hohem Besucheraufkommen bei der Nutzung der App möglichst einzuschränken, können an der Kasse zusätzlich zum Eintritt in die Ausstellung Kopfhörer erworben werden. Die Bewerbung der App erfolgt vor Ort im Bereich des Front Desks über einen Bildschirm und über ausliegende Flyer. Daneben weist die Webseite des Museums auf die App und deren Funktionen hin.

3.2 Außengelände des Neanderthal Museums

Zusätzlich zum Besuch seiner Ausstellungen bietet das Neanderthal Museum auch in seinem Außenbereich Besuchern die Möglichkeit, sich mit Themen zum Neandertaler und zur Humanevolution zu beschäftigen. So kann unweit des Museumsgebäudes der *Fundort des Neandertalers* erkundet⁴⁶ und Installationen internationaler Künstler auf dem *Skulpturenweg*⁴⁷ betrachtet werden. Darüber hinaus können mit dem Besuch des Museums auch museumspädagogische Angebote in der *Steinzeitwerkstatt* oder ein Abstecher zum *eisenzeitlichen Wildgehege* im Neandertal verbunden werden.

⁴⁶ Der Fundort wurde im Jahr 2022 umgestaltet. Die dargestellte Situation bezieht sich auf die Zeit davor.

⁴⁷ Der Skulpturenweg ist als Rundweg konzipiert. Im Bereich seines Beginns bzw. Endes wurde der Rundgang im Zuge der Realisierung des Masterplans ‚NaturKulTour Neandertal‘ in Bezug auf den Standort der dortigen Kunstwerke angepasst.

3.2.1 Fundort des Neandertalers

Der Fundort des Neandertalers befindet sich in unmittelbarer Nähe zum Museum und ist über einen etwa 500 m langen Fußweg entlang der Düssel für Besucher zu erreichen⁴⁸ (Abb. 23). In Anlehnung an die Markierung eines Grids bzw. Rasters zur Dokumentation archäologischer Befunde und Funde befinden sich entlang des Weges Betonkreuze, in deren Mitte eine Metallplatte eingelassen ist. Auf diesen befinden sich Informationen zur Bedeutung des Ortes oder der damit in Verbindung stehenden Thematik. Zusätzlich kann sich der Besucher hier mit den bereits in der Ausstellung verwendeten Kopfhörern mit den dafür vorgesehenen Anschlüssen verbinden, um die Audioinhalte zu der jeweiligen Station anhören zu können. Alternativ können in der App des Museums die einzelnen Stationen ausgewählt werden, um die Hörtexte abzurufen. Diese werden von einem Sprecher wiedergegeben und zum Teil durch eingeblendete Originalzitate ergänzt.



Abb. 23: Fundort des Neandertalers (Stand bis 2022)

⁴⁸ Die landschaftsarchitektonische Gestaltung des Fundortes wurde 2022 durch den Entdeckerturm *Höhlenblick* erweitert, vgl. <https://www.neanderthal.de/de/fundstelle.html>, zuletzt aufgerufen am 10.12.2022.

Auf dem Weg zur Fundstelle befinden sich zunächst 3 Stationen, die sich vor allem mit Landschaft und Geschichte des Neandertals befassen. So startet der Rundgang im Museumsgarten mit einer Einführung zur Topografie des Tals und stellt im darauffolgenden Teil die Bedeutung des Kalksteinabbaus heraus. Die letzte Audiostation vor dem eigentlichen Fundortareal nimmt Bezug auf den „Rabenstein“ als letzter verbliebener Rest der ursprünglichen Steilwand des ursprünglichen Neandertals. Gleichzeitig beginnt hier die Zeitachse - ein in den Boden eingelassener Zeitstrahl, auf dem wichtige Ereignisse der Humanevolution verzeichnet sind und der zugleich die zeitlichen Abstände dieser veranschaulicht.

Nachfolgend gelangt man auf einer Brücke über die Düssel zum Areal der eigentlichen Fundstelle des Neandertalers. Der Bereich entstand 2002 auf dem Gelände einer Industriebrache, auf dem wenige Jahre zuvor durch Ausgrabungen der ursprüngliche Abraum der im 19. Jahrhundert zerstörten Feldhofer Grotte mit weiteren Funden des Neandertalers wiederentdeckt wurde. Das Areal wurde nachfolgend landschaftsarchitektonisch umgestaltet und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Der Zeitstrahl als zentrales Element durchquert das Areal vollständig. Beidseitig davon sind architektonische Elemente angeordnet, die Bezug auf unterschiedliche Thematiken des Ortes und der Fundgeschichte nehmen. Diese können vom Besucher anhand von 6 weiteren kreuzförmigen Hörstationen erschlossen werden. Hierzu zählt in der Mitte des Geländes das Grabungsareal, das von Besuchern durch Fluchtstangen im Boden lokalisiert werden kann. An einer weiteren Station können Besucher auf Betonliegen platznehmen, um in Richtung der Feldhofer Grotte zu schauen, die sich ursprünglich etwa 20 m über dem heutigen Laufniveau befand und ursprünglich das Neandertalerskelett situierte.

Die weiteren Stationen am Fundort befassen sich mit Klima und Vegetation der letzten Eiszeit sowie der folgenden Warmzeit, mit dem Kalksteinabbau und der damit verbundenen Veränderung des Geländes und zuletzt mit der Bedeutung des heutigen Neandertals für den Naturschutz.

3.2.2 Kunstweg MenschenSpuren

Ebenfalls im Außengelände des Museums befindet sich der Kunstweg *MenschenSpuren* (Abb. 24), der sich anhand von Skulpturen von zehn Künstlern mit internationalem Renommee mit dem Konflikt Mensch – Natur auseinandersetzt. Darunter finden sich Künstler wie Jaume Plensa, Magdalena Abakanowicz, Anthony Gormley und Ian Hamilton Finlay.



Abb. 24: Kunstweg mit 10 Skulpturen internationaler Künstler zum Thema Mensch und Natur entlang der Düsseldorf (Stand 2016)

Der Skulpturenpfad entlang der Düsseldorf kann unabhängig vom Besuch des Museums erkundet werden und bietet Besuchern an jedem der Kunstinstallationen die Möglichkeit, einen Audiotext zur entsprechenden Skulptur abzurufen. Hierbei stellt ein Audiotext die Kunstwerke vor und ordnet diese in den Kontext des Rundgangs ein. Zugleich lässt der Audiotext die Künstler selbst ausführlich zu Wort kommen, um Entstehungsprozess und Bedeutung des jeweiligen Kunstwerks vor Augen zu führen. Der im Museum geliehene Kopfhörer kann hier verwendet werden, um sich mit dafür vorgesehenen Anschlüssen in einer jeweils vor dem Kunstwerk installierten Metall-Steile zu verbinden, in die zugleich auch der Name des Kunstwerks und des Künstlers eingraviert ist. Alternativ bietet die bestehende App des Museums eben diese Audioinhalte, um Besuchern auch außerhalb der Öffnungszeiten zu ermöglichen, mehr über die Kunstwerke auf dem Rundweg

entlang der Düssel zu erfahren.

Der Kunstweg *MenschenSpuren* ist als Rundweg angelegt und führt vorbei an der *Steinzeitwerkstatt*, dem Vorgängerbau des heutigen Museumsgebäudes, der heute das museumspädagogische Zentrum sowie die wissenschaftliche Abteilung des Museums umfasst, die u.a. die Abguss-Sammlung von Humanfossilien beherbergt.

Ein sich hier anschließender Rundweg führt weiter zum *Eiszeitlichen Wildgehege*, das es sich zur Aufgabe gemacht hat, seltene Tiere der Eiszeit artgerecht zu halten. In dem weitläufigen Freigehege leben heute Wisente sowie Nachzuchtungen von Auerochsen und Tarpanen und können von Besuchern beobachtet werden.

3.3 Das Neanderthal Museum als Forschungsumfeld

Das Neanderthal Museum bezieht eine Vielzahl von sowohl klassischen als auch digitalen Medien in seine Ausstellung ein. Neben seinem vermittelnden Auftrag analysiert es darüber hinaus im Rahmen seiner Besucherforschung unter anderem die Nutzung der in der Dauerausstellung verwendeten Medien. So ergab eine hier 2014 durchgeführte Umfrage⁴⁹ zur Mediennutzung, dass maßgeblich der Audioguide (47,1%) und ferner die Wandpaneele mit Textinformationen (29,8%) in der Ausstellung von den

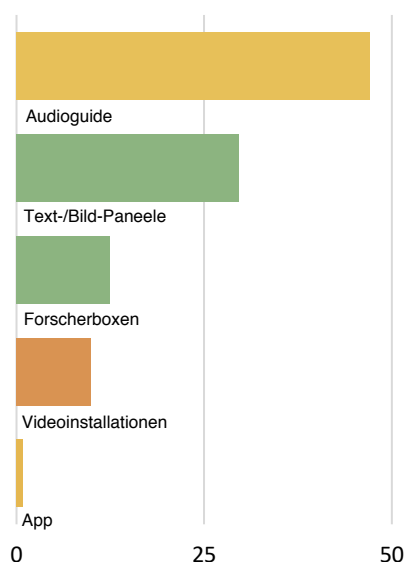


Abb. 25: Mediennutzung in der Dauerausstellung des Neanderthal Museums 2014

Besuchern genutzt wurden. Während die Forscherboxen (12,4%) und weitere Filminstallationen (9,9%) mäßig verwendet wurden, bezogen die Besucher die App kaum bis gar nicht (0,8%) in ihren Rundgang durch die Ausstellung mit ein (Abb. 25). Als Gründe für die geringe Verwendung des App-Angebots im Medienspektrum des Museums ließen sich maßgeblich ein nicht direkt ersichtlicher Zugang zum Museums-WLAN und dessen Nutzbarkeit ausschließlich unter Verwendung eines Passworts sowie eine relativ dezente Bewerbung des Angebots herausarbeiten. Hauptsächlich aber schien der wenig erkennbare Mehrwert einer Nutzung des App-Angebots gegenüber den beim Besuch

⁴⁹ n=121, Quelle: Stiftung Neanderthal Museum

ausgegebenen Kopfhörern für den Audioguide als Grund der relativ geringen Nutzung angeführt werden zu müssen.

Berücksichtigt man diese Ergebnisse zur Mediennutzung in der Dauerausstellung unter dem Gesichtspunkt einer *Vorab-Evaluation* (FOSTER 2008, 8), lässt sich der zugrundeliegende Forschungsansatz dieser Arbeit für das Neanderthal Museum gewissermaßen unter dem Gesichtspunkt einer *formativen Evaluation* (EBENDA, 9) sehen. Auf diese Weise bietet sich die Chance, beide Untersuchungen gleichzeitig in den Kontext einer Studie einzuordnen, die das Potenzial eines mobilen Vermittlungsangebots für das Museum in Form einer App im Kontext der zuvor dargestellten *mixed-media Ausstellung* neu betrachten lässt, mit dem Ziel, klare Empfehlungen auch hier für das Angebot zukünftiger mobiler Vermittlungsinhalte aussprechen zu können.

Das Neanderthal Museum bietet darüber hinaus in mehrfacher Hinsicht ein geeignetes Umfeld für die Erforschung von Nutzung und Wirkung eines App-basierten Vermittlungsangebotes im Kontext archäologischer bzw. naturhistorischer Museen, indem es das Thema ‚Humanevolution‘ in den Fokus seiner Ausstellung stellt und sich damit fachlich innerhalb der Schnittmenge eben jener Museen bewegt. Zum anderen resultiert aus seinem Selbstverständnis eines multimedialen Erlebnismuseums zugleich eine Konzeption seiner Dauerausstellung unter Einbeziehung vor allem auch neuer Medien. Das Museum schafft damit die Möglichkeit, der Erwartungshaltung von Besuchern, Inhalte im museographischen Kontext in einer zeitgemäßen Form der Präsentation aufbereitet zu erleben, gerecht zu werden und bietet zugleich ein Umfeld, das die Integration einer App begünstigt. Über die Dauerausstellung hinaus, bietet sich hier die Gelegenheit, auch den Außenbereich des Museums mit der Fundstelle des Neandertalers, dem Skulpturenpfad und dem Eiszeitlichen Wildgehege - im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung inner- und außermusealer Vermittlung anhand mobiler Endgeräte - in die Untersuchung mit einzubeziehen.

Nicht zuletzt bietet das Museum mit diesem Setting einen Use Case, der im Rahmen dieses Dissertationsprojektes in Hinblick auf den Umfang des Forschungsprojektes und die damit verbundene Aufbereitung von Inhalten für die Einbeziehung in eine App-basierte Vermittlung handhabbar ist. Beispiel hierfür ist etwa die Architektur des Gebäudes, die durch die spiralförmige Ausstellungsfläche eine Orientierung in der Ausstellung gewissermaßen intuitiv gestaltet und damit die Abbildung eines Leitsystems innerhalb des mobilen Angebots nicht zwingend erforderlich macht.

Insgesamt sind damit Rahmenbedingungen geschaffen, die den Anspruch des Forschungsinteresses unterstreichen, die Verwendung einer Museums-App ganzheitlich nach zuvor definierten Fragestellungen betrachten zu können und die zugleich der Idee einer Übertragbarkeit der Ergebnisse für den Einsatz mobiler Angebote in thematisch ähnlichen Museen entgegenkommt.

4. Methode

Ein Museum kann nur bis zu einem gewissen Grad abschätzen, wer seine Besucher sind und was es benötigt, um diesen ein zufriedenstellendes und nachhaltiges Museumserlebnis bieten zu können. Um diesem Ziel weitgehend nachzukommen, bedarf es der Einbeziehung einer modernen Besucherforschung, die nach dem Verständnis des Deutschen Museumsbundes (2019, 6) im Wesentlichen durch die Frage charakterisiert ist, wie Besucher ein Museum nutzen und - vor dem Hintergrund des Forschungsansatzes dieser Arbeit von besonderer Bedeutung - wie die Angebote eines Museums auf die Besucher wirken und wie sie von ihnen beurteilt und bewertet werden.

4.1 Methoden der Besucherforschung

Innerhalb der Museologie hat sich die Besucherforschung als Fachbereich etabliert, „der sich mit dem Rezipienten musealer Angebote, also dem Besucher eines Museums befasst“ (DONECKER 2013, 27). Gleichzeitig ist sie interdisziplinäres Forschungsumfeld an der Schnittstelle zu Nachbardisziplinen wie der Pädagogik, Didaktik, Soziologie oder der Medienwirkungs- bzw. Nutzungsforschung als Teil der Kommunikationswissenschaftlichen Rezipientenforschung. Bezogen auf den Ausstellungsbereich verläuft die Ausdifferenzierung der Besucherforschung immer in enger Verknüpfung mit dem sich wandelnden Selbstverständnis des Museums und der damit einhergehenden Erneuerung der Ausstellungskonzepte (EBENDA). Diese Annahme erscheint gleichsam übertragbar auf den eng mit der Ausstellungskonzeption und -gestaltung verknüpften Bereich der Medienkonzeption.

Häufig werden Evaluationen eingesetzt, um etwa Aussagen zu Besuchshäufigkeit und Verweildauer des Besuchers in bestimmten Bereichen oder in Hinblick auf die Akzeptanz einer Ausstellung treffen zu können. Gerade in den letzten Jahren etabliert sich in archäologischen und naturhistorischen Museen vielfach der Ansatz, Ausstellungen besucherorientierter zu gestalten und den Besucher und seine Bedürfnisse, seine Interessen und ggf. auch sein Vorwissen damit konsequenter in den Mittelpunkt einer

Ausstellung zu stellen⁵⁰.

Dazu bietet es sich an, Evaluationsprozesse⁵¹ zu schaffen, die perspektivisch einer Anpassung an die sich verändernden Rezeptions- und Nutzungsgewohnheiten von Besuchern entgegenkommt und das Angebot optimiert. Unabhängig vom Anwendungsbereich im Museum ist die Zielsetzung einer Evaluation dabei nicht personen- oder verhaltensorientiert, sondern grundsätzlich sachorientiert zu verstehen. *So dienen „der Besucher, sein Reagieren und seine Aussagen (...) als Indikatoren für die Funktions- und Kommunikationsfähigkeit der eingerichteten Sachsysteme, die aufgrund der Evaluationsbefunde bewertet und gegebenenfalls modifiziert werden können“* (KLEIN 1998, 23). Wie im vorhergehenden Kapitel beschrieben, soll entsprechend für das Neanderthal Museum mit der dieser Arbeit zugrundeliegenden Untersuchung zugleich auch eine Datengrundlage geschaffen werden können, auf der die Einbindung mobiler Medien in den Kontext des Museums langfristig weiterentwickelt werden kann.

Zur systematischen Erhebung von Daten zum Besucherverhalten haben sich vielfältige Methoden etabliert, wie sie beispielweise KLEIN (1998, 30) und FOSTER (2008, 52) überblickshaft darstellen. Die genannten Methoden können dabei maßgeblich in Beobachtungen und Befragungen unterschieden werden⁵². *Beobachtungen* werden häufig eingesetzt, um Handlungen und Verhaltensweisen von Besuchern, sprachliche und nonverbale Äußerungen sowie die Nutzung der Wegeführung und weiterer Angebote im Museum zu erfassen. Daneben eignen sich *Befragungen* maßgeblich um Wissen, Meinungen, Einstellungen und Fakten über die Besucher zu eruieren (DEUTSCHER MUSEUMSBUND 2019, 30). Beide methodischen Herangehensweisen können dabei sowohl für quantitative als auch qualitative Studien genutzt werden.

Die *quantitative* Datenerhebung hat zum Ziel, möglichst einheitliche Daten zu bestimmten Fragen zu erhalten und verfolgt damit das Ziel, ein Gesamtbild zu unterschiedlichen Aspekten gewinnen zu können. Um dem Anspruch einer Verallgemeinerung bzw. Übertragbarkeit der Ergebnisse gerecht zu werden, wird mit dieser Form der Evaluation gewöhnlich eine größere Menge an Besuchern betrachtet⁵³.

⁵⁰ vgl. das *Contextual Model of Learning* nach FALK & DIERKING (2008). Das Modell spiegelt dies im Wirkungsgefüge persönlicher, physischer und soziokultureller Kriterien wieder, die das Lernen in einer Ausstellung bestimmen. Hierzu gehören z.B. persönliche Interessenslagen, der Bildungsgrad, Vorerfahrungen sowie soziale Prozesse während der Besuchssituation.

⁵¹ wie beispielsweise nach H. H. Shettel (1996, 14).

⁵² Eine ähnliche Unterteilung von Evaluierungsmethoden im museographischen Bereich beschreibt GAMMON 2012, 3ff. Er unterscheidet zwischen *Beobachtung der verbalen und nonverbalen Interaktionen*, *Interviews* und *automatisch aufgezeichnete Daten*.

⁵³ vgl. DEUTSCHER MUSEUMSBUND 2019, 27

Qualitative Evaluationen ermöglichen im Gegensatz dazu die Einbeziehung einer größeren Bandbreite an Meinungen und Einschätzungen in Hinblick auf eine Differenzierung und inhaltliche Tiefe. Dem liegt ein häufig offenes und flexibles Vorgehen zu Grunde, das eine Untersuchung subjektiver Äußerungen einzelner Besucher in den Vordergrund stellt und tendenziell eher weniger Teilnehmer in die Untersuchung miteinbezieht⁵⁴.

Zu den gebräuchlichsten Evaluationsmethoden zählen u.a. die *Verlaufs-* oder auch *nicht teilnehmende Beobachtung* und die *stationäre Beobachtung*. Bei ersteren werden Museumsbesucher – häufig verdeckt – beobachtet, wie sie sich innerhalb einer Ausstellung bewegen, wo Schwerpunkte ihrer Verweildauer erkennbar sind oder auch wie der Weg einzelner Besucher durch die Ausstellung verläuft. Die stationäre Beobachtung folgt dem Besucher hingegen nicht, sondern beobachtet sein Verhalten an einem bestimmten Objekt beispielsweise in Hinblick auf die Verweildauer des Besuchers. Diese Methode findet ihre Anwendung neben Ausstellungsbereichen auch bei der Beobachtung der Nutzung von Medieninstallationen innerhalb einer Ausstellung, z.B. in Hinblick auf die Interaktion einzelner Besucher mit Touchscreen-basierten Medienelementen. Beide Beobachtungsformen werden häufig verdeckt durchgeführt, um ein möglichst unbeeinflusstes Ergebnis zu erhalten.

Daneben werden vielfach auch außerhalb von Ausstellungen, Befragungen durchgeführt, die Aufschluss über Einstellungen und Motive des Museumsbesuchs geben sollen. Dabei kommen häufig *schriftliche Einzelbefragungen* in Form von im Eingangsbereich des Museums ausgelegten Fragebögen oder eines Tablet-Terminals zum Einsatz, die überwiegend Antwortmöglichkeiten vorgeben und meist nur wenige offene Fragen beinhalten. Bestehen die Befragten bei dieser Methode durchweg aus intrinsisch motivierten Besuchern, werden oftmals und zum Teil ergänzend, auch *mündliche Einzelbefragungen* bzw. *standardisierte Interviews* anhand eines Fragebogens durch einen Interviewer durchgeführt. Diese beinhalten tendenziell geschlossene und nur wenige offene Fragen, bieten jedoch die Möglichkeit, auch Besucher einzubeziehen, deren Feedback man über eine nicht personelle Befragung vermutlich weniger hätte erhalten können.

⁵⁴ ebenda, 26.

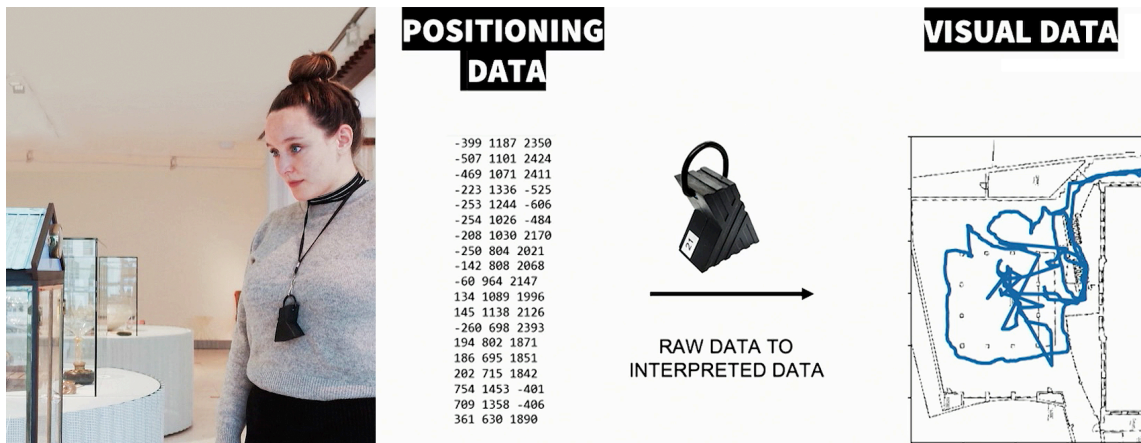


Abb. 26: Besuchertracking-Lösung im Design Museum Gent in den Niederlanden

Einige Anwendungsszenarien von Evaluierungsmethoden lassen sich heute durch digitale Systeme abbilden und bieten die Chance, eine Durchführung besonders in Hinblick auf personelle Ressourcen und die Aktualität der zu eruiierenden Inhalte zu vereinfachen. Für den Ausstellungsbereich haben sich in den vergangenen Jahren beispielsweise Anbieter auf dem Markt etabliert, die Verweilzeiten sowie Raum-, Nutzungs- und Wahrnehmungsverhalten durch ein *Besuchertracking*⁵⁵ ermitteln. Ein wesentlicher Vorteil gegenüber einer Beobachtung auf rein personeller Grundlage ist dabei, dass eine Erhebung des Besucherverhaltens unabhängig von zeitlichen und personellen Einschränkungen durchgeführt und Schwerpunkte in Bezug auf Verweildauer und Frequentierung in der Ausstellung etwa in Form von *Heatmaps* automatisch visuell aufbereitet werden können. Demgegenüber steht jedoch der immer



Abb. 27: Feedback-Terminal im Foyer des Neanderthal Museums

noch erhebliche technische und finanzielle Aufwand für viele Ausstellungshäuser.

Weniger aufwändig und daher in zahlreichen Museen eingesetzt werden bereits erwähnte Tablet-Lösungen, mithilfe derer Besucher zumeist im Bereich des Ausgangs, ein Feedback anhand weniger Fragen zum Besuch geben können. Seitens des Museums können diese über ein Webinterface visuell aufbereitet abgerufen und analysiert werden.

⁵⁵ Das Tracking von Besuchern erfolgt oftmals durch Sensoren die in die Ausstellungsarchitektur integriert sind und ggf. Sender, die der Besucher mit sich trägt. Vgl. beispielsweise MOUSSOURI & ROUSSOS 2014, 276ff oder BORGGREWE 2013.

4.2 Evaluierung von Nutzung und Wirkung einer Museums-App

Die umfassende Evaluierung von Nutzung und Wirkung einer App im museographischen Kontext scheint anhand der zuvor dargestellten Methoden nur unzureichend möglich zu sein. Zwar können Methoden wie die der stationären Beobachtung genutzt werden, um Besuchern bei der Bedienung von Medieninstallationen in einer Ausstellung gewissermaßen „über die Schulter“ zu schauen und dadurch einen Eindruck etwa von Nutzungsdauer und -intensität oder Art und Umfang der aufgerufenen Inhalte zu erhalten. Anders als bei stationären Angeboten im Medienspektrum eines Museums wird mobilen Medien die Herausforderung zuteil, dass diese im besten Fall eben nicht nur innerhalb der Ausstellung und des Museums, sondern im Fall von App-basierten Angeboten auch darüber hinaus und vorzugsweise auf besuchereigenen Geräten verwendet werden. Zugleich kann anhand von Interviews oder Feedbackformularen zwar eine größere Anzahl von App-Nutzern in eine Untersuchung einbezogen werden, es lassen sich hierdurch jedoch wenig tiefgehende Informationen über die Nutzung innerhalb einer Ausstellung oder des Museums erfassen, aus denen valide Aussagen für die Verwendung einer Museums-App abgeleitet werden könnten.

Vor diesem Hintergrund erscheint der Einsatz einzelner Methoden der Besucherforschung in Hinblick auf die Beantwortung des Forschungsinteresses weniger adäquat und macht die Kombination mehrerer Methoden bzw. eine Erweiterung dieser notwendig.

So bedarf es für das Ziel der umfassenden Evaluierung einer Museums-App einer über die Einbeziehung von Informationen zur Nutzungsintensität und Verweildauer an verschiedenen Stationen innerhalb einer Ausstellung hinausgehenden, ortsunabhängigen Beobachtung. Zugleich muss diese die Interaktion mit dem mobilen Medium unabhängig von zeitlichen und personellen Einschränkungen sowie aus unterschiedlichen Perspektiven abbilden. Um in Hinblick auf diese Anforderungen einen aussagekräftigen Datensatz generieren zu können, bedarf es eines umfangreichen *Monitorings*⁵⁶ der Nutzung einer Museums-App über einen längeren Zeitraum bei gleichzeitiger Einbeziehung einer möglichst großen Gesamtanwenderzahl.

⁵⁶ In der Besucherforschung wird das Sammeln von Daten als *Monitoring* bezeichnet. In diesem Fall bezieht es sich auf das Sammeln von Nutzungsdaten einer Museums-App.

4.2.1 Quantitative Datenerhebung

Für die Durchführung einer quantitativen Untersuchung zur Nutzung einer App nach zuvor dargestellten Anforderungen, wurde im Rahmen der vorliegenden Arbeit für das Forschungsumfeld des Neanderthal Museums eine eigene App entwickelt (vgl. Kapitel 5). Anders als die bereits am Museum eingesetzte App, deren Fokus auf der Wiedergabe des sonst über Leihkopfhörer abrufbaren Audioguides und einigen allgemeinen Informationen lag, wurde mit der App *Neanderthal+* versucht, für die Besucher ein mobiles Angebot mit einer möglichst großen inhaltlichen Bandbreite bei gleichzeitig größtmöglicher Anwendbarkeit im Rahmen des Museumsbesuchs zu schaffen. Vor dem Hintergrund der durch die im Jahr 2014 vorab durchgeführten Umfrage zur Mediennutzung im Museum bereits gewonnenen Erkenntnisse, sollte die neu entwickelte App für den Besucher einen klar erkennbaren Mehrwert aufzeigen und damit eine App-basierte Vermittlung im Medienspektrum des Museums eindeutig positionieren.

Dazu wurde zunächst ein breit gefasstes inhaltliches Angebot entsprechend möglicher Schwerpunkte der Anwendbarkeit eines mobilen Vermittlungsmediums im Museumskontext konzipiert sowie unter der u.a. von KUFLIK et al. (2015) getroffenen Annahme gestaltet, dass ein Museumsbesuch in drei Phasen unterteilbar ist. In deren Konsequenz sollte eine ganzheitliche mobile Vermittlung mit einer App im Wesentlichen Inhalte abbilden, die für den Nutzer *vor*, *während* und *nach* dem Museumsbesuch⁵⁷ mit Blick auf einen individuellen Zugang zum Museum und seinen Inhalten, interessant erscheinen könnten und den Besucher auf diese Weise in allen Phasen der *Visitor Journey*⁵⁸ begleitet.

Im Ergebnis wurden die Inhalte der Neanderthal+ App in *serviceorientierte*, d.h. eher allgemeininformative, in *explorative*, also mit dem Ausstellungsraum interagierende, sowie in *partizipative* Inhaltsbereiche unterteilt. Dabei wird angenommen, dass serviceorientierte Inhalte eher vor und partizipative Inhalte tendenziell eher gegen Ende des Museumsbesuchs oder im Anschluss daran genutzt werden. Ein Abrufen der Inhalte des explorativen Bereichs wurde der Zeitspanne während des eigentlichen Museumsbesuchs zugeordnet.

⁵⁷ vgl. GREISINGER et al. 2019, 15f.

⁵⁸ vgl. <http://www.museum4punkt0.de/ergebnis/m1-toolbox-zur-qualitativen-besucherforschung-im-museum-zu-fragen-der-visitor-journey>, zuletzt aufgerufen am 17.10.2019.

Mit der Wahlmöglichkeit zwischen thematisch verschiedenen Rundgängen wurde dem Besucher dabei zugleich die Möglichkeit eines Zugangs zur Ausstellung nach persönlichen Interessenschwerpunkten angeboten. Anhand dieser Auswahl sollte untersucht werden können, in welchem Umfang über das Angebot einer allgemeinen Tour hinaus, zusätzliche inhaltliche Angebote im Ausstellungsraum mit einer App angenommen werden. Um das Aufrufen dieser Inhalte eindeutig einer Verwendung in der Ausstellung vor Ort zuordnen und zugleich Aufschluss über die dortige Art der Interaktion mit den Inhalten erhalten zu können, ermöglichte die App ein Betrachten der Inhalte nur an Stationen des jeweiligen Rundgangs vor Ort.

Über die Häufigkeit und Intensität einer Nutzung des inhaltlichen Angebots im Kontext der Ausstellung hinaus - sowohl innerhalb als auch außerhalb des Museums - erschien auch die Frage nach dem bevorzugten Zugang zu diesem Informationsangebot mithilfe der App interessant. Basierend auf dem zuvor durch den Besucher angegebenen Interessenschwerpunkt wurden als mögliche Arten der Interaktion mit den Inhalten der Ausstellung ein *aktiver* Zugang im Sinne eines gezielten Abrufens von Inhalten sowie ein *passiver* Zugang, bei dem Besuchern die Informationen gewissermaßen ‚en passant‘ angeboten werden, als maßgeblich herausgearbeitet.

Mit dieser inhaltlich breit gefassten Ausgestaltung der App wurde versucht, eine Grundlage für eine besucherorientierte Vermittlung bei möglichst vielseitigen Einsatzmöglichkeiten zu kreieren, um für ein mobiles Angebot im museographischen Umfeld möglichst umfangreiche Ansatzpunkte für eine Evaluierung zu schaffen. Die App wurde daher nicht nur als innovatives Angebot im Medienspektrum des Museums verortet, sondern im Rahmen des Forschungsvorhabens vorrangig als *Werkzeug* für die Erhebung quantitativer Daten entwickelt, mit dem Ziel, einen umfangreichen Datensatz für eine Betrachtung der App-Nutzung unter unterschiedlichen Aspekten automatisiert zu generieren.

Als Methode für ein umfassendes Monitoring der Nutzung der Neanderthal+ App wurde das sogenannte *Webtracking* eingesetzt. Dieses Verfahren findet üblicherweise seine Anwendung bei der *Webanalyse*⁵⁹, die sich entsprechend der Definition der DAA⁶⁰ als „die Messung, Sammlung, Analyse und Auswertung von Internet-Daten zum Zweck des Verständnisses und der Optimierung der Webnutzung“ beschreiben lässt (ADEN 2012, 17). Konkreter bedeutet dies, dass mithilfe der durch das Webtracking generierten

⁵⁹ oder auch *Datenverkehrsanalyse*

⁶⁰ Digital Analytics Association, www.digitalanalyticsassociation.org

Daten, Besuche einer Webseite unter verschiedenen Gesichtspunkten analysiert werden können, mit dem Ziel, Aussagen darüber treffen zu können, welche Inhalte die Besucher interessieren oder aber welche technische Ausstattung und Sprache hauptsächlich verwendet wird. Aber auch, von wo die Nutzung der Webinhalte erfolgt. Für das durchgeführte Forschungsprojekt wurde das Webtracking für die Nutzungsanalyse der Neanderthal+ App adaptiert und ermöglichte auf diese Weise alle Interaktionen mit den Inhalten bzw. Inhaltsseiten in der App serverseitig automatisiert und – sowohl innerhalb als auch außerhalb des Museums - zeitunabhängig zu erfassen sowie ohne weitere personelle Betreuung im Untersuchungszeitraum zu dokumentieren. Der so generierte Datensatz ermöglichte damit für die spätere Analyse, die gewonnenen Daten zu *segmentieren*, also die Nutzung der App über eine universelle Betrachtung hinaus in Hinblick auf Kriterien wie einer geographischen, technischen, zeitlichen und inhaltlichen Nutzung analysieren zu können.

4.2.1.1 Datenerhebung mit Google Analytics

Für das Tracking von Webseiten gibt es zahlreiche Anbieter, von denen sich in den vergangenen Jahren insbesondere die Open Source-Lösung *Piwik*⁶¹ sowie die kostenfreie Version von *Google Analytics*⁶² etabliert haben. Gegenüber zahlreichen anderen Lösungen zeichnen sich beide Systeme durch eine stetige Weiterentwicklung und detaillierte Dokumentation sowie die Einbeziehung einer Vielzahl von Unterscheidungskriterien aus, was beide Lösungen als Monitoring-System für die Forschungs-App interessant machte. Zu den Argumenten für den Einsatz der durch eine Entwickler-Community betreuten Tracking Software Piwik gehörten maßgeblich die Möglichkeit eines Hostings und der generierten Daten auf einem eigenen Webserver, eine unbeschränkte Anzahl von Interaktionen in der zu untersuchenden Anwendung, ein nicht vorhandenes Sampling sowie der Schutz vor Client-seitigen Blocking-Programmen, die eine weniger exakte Aufzeichnung von Daten zur Folge haben könnten. Google Analytics hingegen überzeugt durch einen großen Funktionsumfang, etwa an Berichten und Auswertungsfunktionen sowie eine ausführliche Dokumentation.

⁶¹ heute Matomo, <https://www.matomo.org>

⁶² <https://analytics.google.com>

Bei den Rahmenbedingungen für das Monitoring der eingesetzten Forschungs-App war nicht von einer Anzahl an Interaktionen von über 10 Millionen pro Monat⁶³ sowie dem Erreichen der Sampling-Grenze⁶⁴ auszugehen und auch die Berücksichtigung von Blocking-Programmen war in diesem Kontext als vernachlässigbar anzusehen, da die App für das Forschungsvorhaben selbst entwickelt wurde. Die Verwendung der Open Source-Lösung wäre sicherlich vor allem in Hinblick auf das Self-Hosting und eine damit verbundene Exklusivität der Rohdaten zu bevorzugen gewesen⁶⁵. Die ausführlichen Auswertungsfunktionen und deren Dokumentation - insbesondere aber die programmiertechnische Einbindung des Systems in die App - war schlussendlich ausschlaggebend für die Entscheidung, Google Analytics als Tracking-Lösung in das Forschungsprojekt einzubeziehen. Neben der Nutzungserfassung für Webseiten stellt Google Analytics auch eine spezielle Variante für Apps zur Verfügung, die jedoch die Einbindung in eine native App erforderte. Die im Kontext dieser Arbeit entwickelte App wurde als Hybrid-App konzipiert, der im Kern eine Webentwicklung zugrunde liegt (vgl. 5.1). Entsprechend wurde hier auf die auf Webseiten ausgerichtete Implementation von Google Analytics zurückgegriffen.

4.2.1.2 Funktionsweise von Google Analytics

Die Datenerfassung bei der Interaktion mit webbasierten Inhalten erfolgt in Google Analytics anhand eines sog. *Page-Tags*. Hierbei handelt es sich um ein *JavaScript-basiertes Code Snippet*, das in jede HTML Seite einer Webpräsenz integriert wird. Für die Erfassung einer Verwendung der Forschungs-App wurde entsprechend ein Page-Tag in den Quellcode jeder - ebenfalls HTML basierten - Inhaltsseite eingefügt. Mit der Ausführung des Google Analytics Codes auf einer Inhaltsseite innerhalb der App werden sog. *Cookies* auf dem mobilen Endgerät gespeichert, auf dem die App installiert ist. Dabei handelt es sich um kleine Dateien⁶⁶, die unterschiedliche Aufgaben durch das Abspeichern von Namen und zugehörigen Werten übernehmen. Dies dient

⁶³ Über dieser Grenze an Aktionen pro Monat ist Google Analytics kostenpflichtig.

⁶⁴ Ab 500.000 Sitzungen im Betrachtungszeitraum werden die zugrunde gelegten Daten von Google Analytics *gesampelt*, d.h. die Berechnungen erfolgen lediglich auf der Basis einer Teilmenge der erhobenen Daten. Die daraus möglicherweise resultierende Unschärfe in den Auswertungen und erschwerten Vergleiche von Zeiträumen sind für den hier beschriebenen Einsatz auszuschließen, da eine derart hohe Anzahl von Nutzungen (Sitzungen) im Untersuchungszeitraum auszuschließen war.

⁶⁵ Hinzu kommt die damit besser realisierbare DSGVO-Konformität. Der Untersuchungszeitraum lag jedoch vor Einführung der EU-Datenschutzgrundverordnung im Mai 2018, sodass dieser Punkt hier zu vernachlässigen ist.

⁶⁶ sog. *1st Party Cookies*

beispielsweise zur Erkennung von Häufigkeit und Dauer unterschiedlicher Nutzer der App, einer Zusammenführung mehrerer Inhaltsaufrufe zu einer Nutzung sowie der Wiedererkennung von Nutzern und damit der Verknüpfung bereits aufgezeichneter Daten mit neuen Nutzungsdaten.

Mit den in den Cookies gespeicherten Werten lassen sich genau genommen jedoch keine Nutzer identifizieren, vielmehr wird die Nutzung der App über ein mobiles Endgerät in Verbindung mit einer Google Analytics ID festgestellt. Geht man davon aus, dass die allermeisten Nutzer mobiler Endgeräte dieses während der Nutzung nicht weitergeben, lässt sich dementsprechend folgern, dass jedem verwendeten Endgerät ein Nutzer entspricht⁶⁷.

Gleichzeitig mit der Ausführung des Codes werden die Daten aus bereits gesetzten Cookies und außerdem die Informationen über die aufgerufene Inhaltsseite selbst ausgelesen. Dazu gehören beispielsweise Angaben zu Betriebssystem und Bildschirmauflösung des Endgeräts oder ob als Endgerät ein Smartphone oder ein Tablet verwendet wurde. Außerdem können über die IP Adresse des Endgeräts prinzipiell der Ort der Nutzung lokalisiert und Rückschlüsse auf den einbezogenen Internetprovider getroffen werden. Auch lassen sich auf diese Weise Angaben etwa zur Bezeichnung der Inhaltsseiten und mit welcher Verweildauer diese aufgerufen wurden sowie zu Uhrzeit und Datum der Nutzung feststellen, ferner, ob es sich um eine erstmalige oder wiederholte Nutzung der App handelt⁶⁸.

Anschließend werden die auf diese Weise erhobenen Nutzungsdaten an die Anfrage eines sog. *Trackingpixels* angehängt und an die Google Analytics Server übermittelt. Dort werden diese zusammen mit den angehängten Parametern gesammelt sowie der für die Nutzung des Services initial eingerichteten Google Analytics ID zugeordnet und für eine Analyse der Nutzungsdaten über die Google Analytics Weboberfläche aufbereitet.

⁶⁷ Die Nutzer der hier beschriebenen App wurden auf die Erfassung der Nutzungsdaten im Projektzeitraum in der App auf der Seite *Über die App* hingewiesen.

⁶⁸ Eine vollständige Auflistung der anhand des Tracking-Codes an Google Analytics übergebenen Informationen und der entsprechenden Variablen hat ADEN (2012, 46) zusammengestellt.

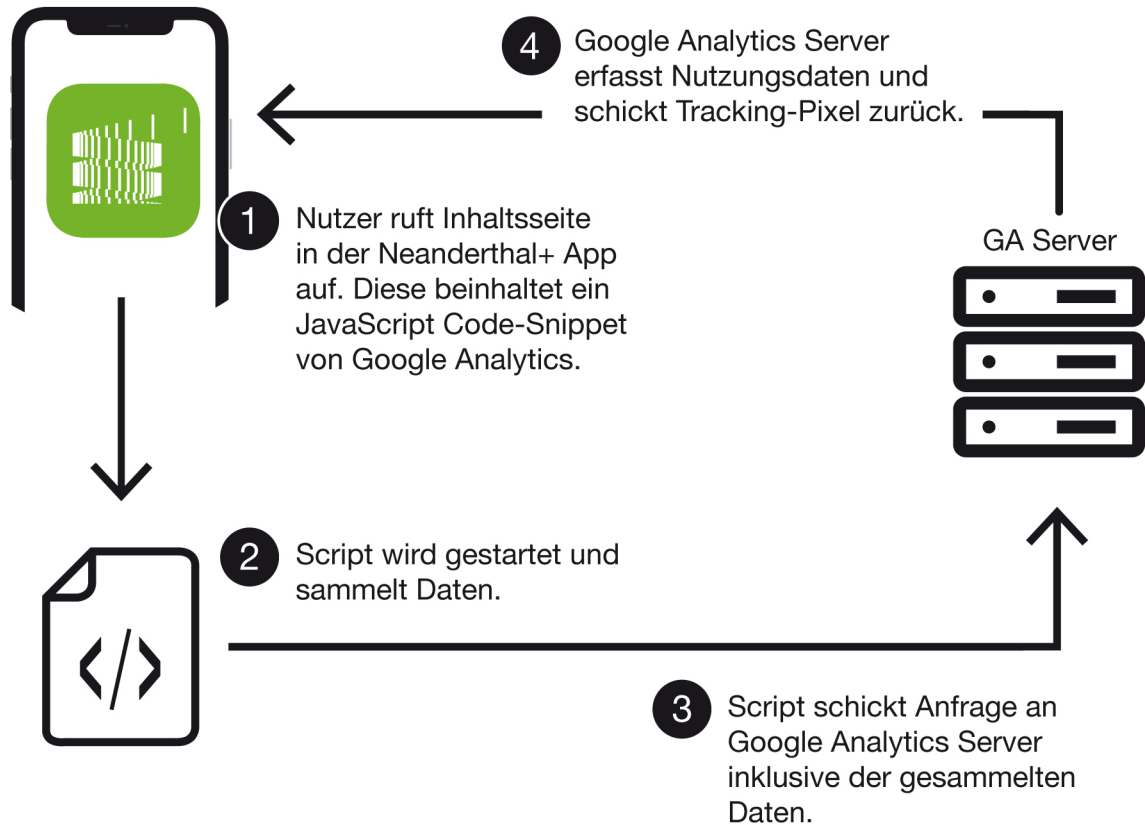


Abb. 28: Schematische Darstellung der Erfassung von Nutzungsaktivitäten in der Neanderthal+ App (nach VOLLMERT & LÜCK 2016, 57)

Neben Google Analytics wird das oben dargestellte Datenerhebungsverfahren von einer Vielzahl heute gebräuchlicher Webanalyse-Systeme zur Erfassung von Nutzungsdaten verwendet. Die Vorteile des Page-Taggings liegen zum einen in der asynchronen Datenübertragung⁶⁹, die es ermöglicht, alle Nutzungsdaten nach vollständigem Laden der Inhalte zu übermitteln und zum anderen in der Unabhängigkeit von der beim Aufruf der Inhalte verwendeten Hard- und Software. Einzige Voraussetzung dabei ist eine vorhandene Konnektivität zum Internet. Das Page-Tag dient dabei nicht nur zur Verbindung mit einem Google Analytics Konto und zum dortigen Zählen des Seitenaufrufs, sondern ermöglicht auch durch eigene Befehlszeilen, die Art der zu erfassenden Daten individuell anzupassen. So konnte etwa für die Inhalte der hier entwickelten App ein jeweils eindeutiger Name für die Inhaltsseiten definiert werden, der eine Zuordnung der erhobenen Werte für die spätere Datenanalyse vereinfachte.

⁶⁹ Als asynchrone Datenübertragung wird die parallele Datenübertragung zwischen Server und Webbrowser/App bezeichnet.

Nach Erfassung der Daten kann der generierte Datensatz über eine Weboberfläche analysiert und entsprechend der Fragestellungen segmentiert werden, d.h. die aufgezeichneten Daten können in Hinblick auf verschiedene Attribute hin untersucht werden. Diese Attribute werden in Google Analytics als *Dimensionen* bezeichnet, denen für die Datenaufzeichnung *Messwerte* zugeordnet sind. Als Dimensionen können beispielsweise die Stadt oder das Land, aus denen der Zugriff erfolgte, genauso wie das verwendete Betriebssystem oder eine spezielle Inhaltsseite definiert werden. Dazu in Beziehung gesetzt werden die entsprechend gemessenen Werte, wie beispielsweise die Anzahl der Nutzungen, neue und wiederholte Nutzungen, durchschnittliche Nutzungsdauer oder aufgerufene Inhaltsseiten pro Nutzung des Angebots⁷⁰.

Des Weiteren erlaubt Google Analytics, bis zu zwei Dimensionen miteinander in Relation zu setzen und hierzu entsprechende Messwerte aufbereiten zu lassen⁷¹. Damit besteht die Möglichkeit, Kriterien wie etwa Nutzungsstandort und Uhrzeit miteinander zu kombinieren, um beispielweise die Frage nach der Verwendung der App im Bereich des Museums sowie außerhalb, vor, innerhalb und nach den Öffnungszeiten des Museums beantworten zu können.

Sowohl die für die Segmentierung der Daten abgefragten Dimensionen als auch die hierzu aufgezeichneten Messwerte unterliegen dabei der Abhängigkeit von maßgeblich drei *Bezugsgrößen*⁷² (vgl. VOLLMERT & LÜCK 2016, 54):

- *Nutzer (engl. User)*: Person, die im Rahmen einer oder mehrerer Sitzungen Inhaltsseiten in der App abrufen. Innerhalb des Projektzeitraums kann ein Nutzer die App beliebig oft verwenden und dabei mehrere Sitzungen erzeugen.
- *Sitzung (engl. visit oder session)*: Eine Sitzung bezeichnet einen zusammenhängenden Nutzungsvorgang, der mindestens aus einem Seitenaufruf besteht. Während einer Sitzung können beliebig viele Inhaltsseiten durch den Nutzer aufgerufen werden. Eine Sitzung wird beendet, wenn für eine definierte Zeit⁷³ keine Inhaltsseiten mehr aufgerufen werden, beispielsweise, weil die App geschlossen wurde.

⁷⁰ Messwerte in Google Analytics sind immer absolute Zahlen oder Prozentwerte.

⁷¹ Dabei können nur Dimensionen miteinander kombiniert werden, die für Google Analytics in ihrer Abhängigkeit voneinander als sinnvoll erscheinen.

⁷² Neben den genannten Bezugsgrößen gibt es mit *Events* und *Transaktionen* weitere Bezugsgrößen, auf deren Grundlage Daten erfasst werden. Für den hier besprochenen Forschungsansatz werden diese nicht verwendet.

⁷³ Für die hier behandelte Untersuchung wurde der Standardwert einer Inaktivität der App-Nutzung von 30 Minuten als sinnvoll erachtet und beibehalten.

- *Seitenaufruf (engl. view)*: Als Seitenaufruf wird jede geladene und gezählte Seite während einer Sitzung, also innerhalb der definierten Aktivitätsspanne, bezeichnet.

„Die drei [Bezugs]Größen hängen zusammen und beziehen sich aufeinander. So braucht ein Visit immer mindestens einen Seitenaufruf. Ein Nutzer setzt immer mindestens einen Visit voraus. Dadurch gilt, dass es immer mehr Seitenaufrufe als Visits gibt und mehr Visits als [Nutzer]“ (EBENDA). Die Abhängigkeit der Bezugsgrößen lässt sich demnach mathematisch mit folgender Formel zusammenfassen:

Nutzer <= Sitzungen <= Seitenaufrufe

Die Ausgabe der Messwerte einer - oder in bestimmten Fällen von zwei - betrachteten Dimension(en) erfolgt schlussendlich in Abhängigkeit zu einem zuvor definierten Zeitraum in Form eines *Berichtes*, der von Google Analytics in mehreren Dateiformaten ausgegeben und heruntergeladen werden kann⁷⁴.

4.2.1.3 Vorgehensweise zur quantitativen Datenerhebung

Der Erhebung quantitativer Nutzungsdaten voraus ging die Entwicklung der Forschungs-App mit oben beschriebener Einbindung von Google Analytics sowie die Einrichtung eines entsprechenden Settings innerhalb und außerhalb des Museumsgebäudes (vgl. 5.2). Nach funktionalen Tests der App im März/April 2016 und der Freigabe in den App-Stores von Apple und Google fand die Datenerhebung im Zeitraum zwischen dem 7. April und dem 6. Oktober 2016 statt. Der halbjährige Projektzeitraum wurde dabei jahreszeitlich bewusst gewählt, um die Nutzung der App neben dem Innenbereich auch im Außengelände des Museums u.a. wetterbedingt gewährleisten zu können.

Im Anschluss an die automatisierte Datenerfassung wurden unter Google Analytics sowie in den App Stores zunächst die zur Verfügung stehenden Daten für den o.g. Zeitraum in Hinblick auf globale Fragestellungen einer Nutzung der Neanderthal+ App abgerufen:

⁷⁴ Die Ausgabe der im Rahmen dieser Untersuchung generierten Berichte erfolgte als Microsoft Excel Sheets im *.xlsx-Format. Diese können im Repository dieser Arbeit mit dem DOI [10.5281/zenodo.6815219](https://doi.org/10.5281/zenodo.6815219) im Verzeichnis *Nutzungsanalyse Rohdaten/...* eingesehen werden.

- Anzahl der Downloads für jedes der beiden mobilen Betriebssysteme
- Durchschnittliche Anzahl der Downloads pro Tag
- Zeitliche Schwerpunkte der App-Installation
- Anzahl der Nutzer und Anzahl der App-Nutzungen
- Dauer der Nutzung der App insgesamt
sowie durchschnittliche Dauer pro Verwendung der App
- Anzahl der aufgerufenen Inhaltsseiten
sowie durchschnittliche Anzahl aufgerufener Inhaltsseiten pro Verwendung der App
- Lokalisierung der Nutzungsschwerpunkte der App

Im Anschluss daran wurde der Datensatz unter Google Analytics entsprechend der Fragestellungen nach technischer, geographischer, zeitlicher und inhaltlicher Nutzung segmentiert und die Messwerte entsprechend gewählter Dimensionen⁷⁵ über die Google Analytics-Oberfläche abgerufen. Dabei machten es die Fragestellungen an den Datensatz zum Teil notwendig, mehrere Dimensionen in einem Bericht zu kombinieren. So ließe sich für die Frage nach dem Nutzungsschwerpunkt eines bestimmten Inhalts vor, während oder nach dem Museumsbesuch beispielsweise die Kennung einer Inhaltsseite und die Uhrzeit, an der diese aufgerufen wurde, als Dimensionen miteinander kombinieren und entsprechende Messwerte ausgeben. Eine darüberhinausgehend tiefere Segmentierung des Datensatzes durch zusätzliche Dimensionen ist unter Google Analytics jedoch nicht möglich.

Für die *technische Nutzung* der Forschungs-App erfolgte eine Aufbereitung des Datensatzes demnach entsprechend folgender Dimensionen:

- Kategorien mobiler Endgeräte (Smartphone/Tablet) gesamt
 - Kategorie mobiler Endgeräte aufgeschlüsselt nach Staat
 - Kategorie mobiler Endgeräte aufgeschlüsselt nach Bundesland
 - Kategorie mobiler Endgeräte aufgeschlüsselt nach Stadtgebiet

⁷⁵ Ein Überblick über die insgesamt unter Google Analytics zur Verfügung stehenden Dimensionen kann z.B. unter <https://ga-dev-tools.appspot.com/dimensions-metrics-explorer>, zuletzt aufgerufen am 27.02.2020, abgerufen werden.

- Typ des mobilen Endgerätes
 - Typ des mobilen Endgerätes aufgeschlüsselt nach Stadtgebiet

- Verwendetes Betriebssystem gesamt
- Verwendetes Betriebssystem im Bereich des Museums

- Version des Android Betriebssystems gesamt
 - Version des Android Betriebssystems aufgeschlüsselt nach Stadtgebiet
- Version des iOS Betriebssystems gesamt
 - Version des iOS Betriebssystems aufgeschlüsselt nach Stadtgebiet

In Hinblick auf die *geographische Nutzung* der App erfolgte die Segmentierung des Datensatzes anhand folgender Dimensionen:

- App-Nutzungen gesamt aufgeschlüsselt nach Staat
 - Neue Nutzer aufgeschlüsselt nach Staat
 - Wiederholte Nutzungen aufgeschlüsselt nach Staat

- App-Nutzungen gesamt aufgeschlüsselt nach Bundesland
 - Neue Nutzer aufgeschlüsselt nach Bundesland
 - Wiederholte Nutzungen aufgeschlüsselt nach Bundesland

- App-Nutzungen gesamt aufgeschlüsselt nach Stadtgebiet
 - Neue Nutzer aufgeschlüsselt nach Stadtgebiet
 - Wiederholte Nutzungen aufgeschlüsselt nach Stadtgebiet

- App-Nutzungen im Bereich des Neanderthal Museums
(Stadtgebiet von Mettmann, aufgeschlüsselt nach konnektiertem Netzwerk)

Für die *zeitliche Verwendung* der App erfolgte die Segmentierung des Datensatzes anhand folgender Dimensionen:

- App-Nutzungen aufgeschlüsselt nach Bundesländern und Datum
- App-Nutzungen im Bereich des Stadtgebietes von Mettmann aufgeschlüsselt

nach Datum

- App-Nutzungen aufgeschlüsselt nach Bundesländern und Wochentagen
- App-Nutzungen im Bereich des Stadtgebietes von Mettmann aufgeschlüsselt nach Wochentagen
- App-Nutzungen aufgeschlüsselt nach Bundesländern und Uhrzeiten
- App-Nutzungen im Bereich des Stadtgebietes von Mettmann aufgeschlüsselt nach Uhrzeiten

Bezogen auf die *inhaltliche Nutzung* der App wurde der Datensatz anhand folgender Dimensionen segmentiert:

- Aufgerufene Inhaltsseiten in der App gesamt
- Aufgerufene Inhaltsseiten aufgeschlüsselt nach Stadtgebiet
- Aufgerufene Inhaltsseiten aufgeschlüsselt nach Region (Bundesland)
- Aufgerufene Inhaltsseiten aufgeschlüsselt nach Uhrzeit

Ergänzend zu dieser Segmentierung des Datensatzes wurden unter Google Analytics sog. *User Flow Diagramme* generiert, mithilfe derer die hauptsächlichen *Klickwege* der Nutzer durch die Inhalte der App visualisiert werden konnten. Diese wurden für die gesamte Nutzung der App sowie für deren Verwendung in Nordrhein-Westfalen als potenzielles Einzugsgebiet des Museums sowie im Bereich des Museums selbst erzeugt.

Alle entsprechend der nach o.g. Dimensionen aufbereiteten Daten wurden unter Google Analytics für die weitere Betrachtung als Berichte in Form von Excel-Dateien heruntergeladen und stellen neben den User Flow Diagrammen, den Nutzungszahlen der App Stores und den ermittelten Besucherzahlen des Neanderthal Museums im Projektzeitraum die zur Verfügung stehenden Rohdaten für die quantitative Nutzungsanalyse dar⁷⁶.

Die unter Google Analytics ausgegebenen Berichte bilden dabei den maßgeblichen Teil der Rohdaten und beinhalten neben den für die Beantwortung der Fragestellungen relevanten Dimensionen und zugehörigen Messwerten, wie Angaben zu *Anzahl der Sitzungen*, *neuer* und *wiederkehrender Nutzer* oder zur *Anzahl der betrachteten Seiten*

⁷⁶ Alle Rohdaten wurden dem Quellcode-Repository der Forschungs-App hinzugefügt und können dort unter dem DOI [10.5281/zenodo.6815219](https://doi.org/10.5281/zenodo.6815219) eingesehen werden (vgl. Kapitel 5.1.6).

pro Sitzung und der *durchschnittlichen Sitzungsdauer*, auch Informationen, die für die Untersuchung der Nutzung der App weniger interessant erscheinen und in diesem Kontext zu vernachlässigen sind. Dazu zählen etwa Angaben zu *Absprungrate* und *Anzahl der Einstiege* oder Daten zu etwaigen *Zielvorhaben*, wie sie im Falle der Analyse einer Webseite Verwendung finden würden.

Vor diesem Hintergrund wurden im nächsten Schritt auf der Grundlage der oben beschriebenen Rohdaten und für die Beantwortung der jeweiligen Forschungsfragen *Datenblätter* erstellt (s. 13), die ausschließlich entsprechend relevante Messwerte abbilden. Darüber hinaus erwies sich die Form der Aufbereitung in Hinblick auf eine übersichtlichere und vergleichbarere Darstellung der Daten als sinnvoll. So wurden beispielsweise die originär als Dezimalzahlen ausgegebenen Daten zur Nutzungsdauer der App-Inhalte in Sekunden, in ein vergleichbareres Zeitformat⁷⁷ umgerechnet und die erfassten Inhaltsseiten der App den zuvor definierten Nutzungsbereichen von *Information*, *Interaktion* und *Partizipation* zugeordnet und grafisch kenntlich gemacht. Die so erstellten Datenblätter werden im Folgenden als Grundlage für die Nutzungsanalyse der Forschungs-App (vgl. 6) verwendet und sollen diese - im Vergleich zu den Rohdaten - im Detail besser nachvollziehbar machen⁷⁸.

Neben den in Form von Datenblättern aufbereiteten Berichten wurden die ebenfalls in Google Analytics erzeugten User Flow Diagramme für die Visualisierung des Analyseergebnisses zusammengefasst und an einigen Punkten in ihrer Darstellung vereinfacht, um die wesentlichen Klickwege durch die App besser herausstellen und abbilden zu können. Weitere der Analyse zugrunde gelegte Rohdaten, wie die Besucherzahlen des Neanderthal Museums oder die Downloadzahlen der App-Stores im Projektzeitraum⁷⁹, wurden als Datenblätter in ihrer ursprünglichen Form für die Analyse der App-Nutzung beibehalten.

⁷⁷ Tag(e):Stunde(n):Minute(n):Sekunde(n)

⁷⁸ Die für die Erstellung der Datenblätter zugrunde gelegten Rohdaten in Form von Google Analytics Berichten, User Flow Diagrammen, Downloadzahlen der App-Stores und Besucherzahlen des Neanderthal Museums, werden in den jeweiligen Datenblättern entsprechend referenziert.

⁷⁹ Beide liegen als Rohdaten ebenfalls als im *.xlsx- bzw. *.csv-Format vor.

4.2.2 Qualitative Datenerhebung

Die quantitative Datenerhebung anhand des zuvor beschriebenen Monitorings der App-Nutzung ermöglicht eine zeitunabhängige und systematische Generierung eines umfangreichen Datensatzes. Durch die Aufzeichnung aller Interaktionen mit der App, lässt sich deren Nutzung unter verschiedenen Perspektiven betrachten. So gut damit Aussagen zum tendenziellen Nutzungsverhalten möglich sind, so eingeschränkt lassen sich auf diese Weise Rückschlüsse auf individuelle Nutzungsverläufe und -eindrücke ziehen oder etwa demographische Informationen zu den App-Nutzern gewinnen, was zudem vor dem Hintergrund datenschutzrechtlicher Bestimmungen herausfordernd wäre. Um dies - und zugleich Wirkung und Nutzungserlebnis der Neanderthal+ App - vor allem im Rahmen des Museumsbesuchs analysieren zu können, wurde die automatisierte Erfassung des Nutzerverhaltens durch eine qualitative Datenerhebung in Form einer Fragebogenstudie ergänzt.

Die Kombination beider Formen der Evaluierung lässt die Möglichkeit erhoffen, ein aussagekräftiges Bild zur Nutzung und Wirkung einer App im museographischen Kontext zeichnen zu können.

4.2.2.1 Datenerhebung mit standardisierten Interviews

Für die Durchführung der qualitativen Datenerhebung erschienen mündliche Einzelbefragungen in Form standardisierter Interviews sinnvoll, da die App im Projektzeitraum ausschließlich als BYOD-Lösung angeboten wurde und für eine Verwendung demnach eher von einer Einzelnutzung auf dem besuchereigenen Device ausgegangen werden konnte.

Für diese Form der Besucherbefragung wurde ein Fragebogen entwickelt (Abb. 29), mithilfe dessen Museumsbesucher zu unterschiedlichen Aspekten der App-Nutzung befragt wurden⁸⁰. In seiner Gesamtheit umfasst der Fragebogen neben demografischen Angaben vor allem Fragen zu Akzeptanz des Angebots, Schwerpunkten der inhaltlichen Nutzung, zur Interaktion mit der App in der Ausstellung und im Außenbereich des Museums sowie zu positiven und negativen Eindrücken während der Verwendung.

⁸⁰ Die Konstruktion des Fragebogens erfolgte unter Einbeziehung der von PORST (2014) veröffentlichten Kriterien zur Erstellung eines Fragebogens für eine persönlich-mündliche Befragung.

UMFRAGE ZUR NEANDERTHAL+ APP

Datum _____

Wochentag Wochenende Feiertag Schulferien

Liebe Besucherin, lieber Besucher,

das Neanderthal Museum führt eine Befragung zur Nutzung der neuen Neanderthal+ App durch. Wenn Sie die App bei Ihrem Ausstellungsbesuch genutzt haben, möchten wir gerne Ihre Meinung kennenlernen, um zukünftige mobile Angebote noch besucherfreundlicher gestalten zu können.

Die Angaben werden ausschließlich anonymisiert für wissenschaftliche Zwecke verwendet und mit ein bisschen Glück, können Sie sogar etwas gewinnen! Mehr dazu finden Sie am Ende dieses Fragebogens.

1 Haben Sie die Neanderthal+ App für Ihren Besuch im Museum verwendet?

- Ja, ich habe die Neanderthal+ App verwendet
- Nein. Warum nicht? _____ (weiter mit Frage 9)

2 Welche Inhalte der Neanderthal+ App haben Sie genutzt?

- Informationen & Service** zu Öffnungszeiten und Eintrittspreisen, Anfahrt, aktuellen Ausstellungen, Veranstaltungen oder zur Museumsgeschichte
- Interaktive Rundgänge** durch die Ausstellung, am Fundort oder auf dem Kunstweg
- Mein Museum** zum Teilen des Besuchs auf Facebook & Twitter, Teilnahme an aktuellen Umfragen, Nutzung von exklusiven Angeboten im Museumsshop & Café

3 Haben Sie die Neanderthal+ App für Rundgänge im Museum oder außerhalb genutzt?

- Ja. Welche Rundgänge haben Sie genutzt?
- Ausstellung Ausstellung für Kinder Architektur Fundort Kunstweg
- Nein. Warum nicht? _____

4 Wenn Sie die App für einen Rundgang genutzt haben, haben Sie überwiegend die QR Codes oder die automatische Anzeige der Inhalte per Bluetooth genutzt?

- Rundgang mit QR Codes Rundgang mit Bluetooth

Weiter geht's auf der Rückseite!

5 Wenn Sie die App für einen Rundgang genutzt haben, haben Sie die App vom Anfang bis zum Ende des Rundgangs genutzt?

Ja Nein. Warum nicht? _____

6 Was hat Ihnen an der Neanderthal+ App am besten gefallen?

7 Was hat Ihnen an der Neanderthal+ App gefehlt?

8 Wenn Sie kein eigenes Smartphone hätten, würden Sie ein Gerät leihen, um damit das Museum zu erkunden?

Ja Nein. Warum nicht? _____

9 Abschließend noch ein paar Fragen zu Ihnen

Sie sind männlich weiblich

Wie alt sind Sie? < 15 16-24 25-34 35-44 45-54 55-64 65+

Wie häufig haben Sie das Neanderthal Museum bereits besucht?

zum ersten Mal mehrmals regelmäßig

Besuchen Sie das Neanderthal Museum heute allein oder in Begleitung?

allein mit (Ehe-) PartnerIn mit meiner Familie mit einer Gruppe

Danke für Ihre Teilnahme

Mit der Teilnahme an dieser Umfrage möchte ich gleichzeitig an der Verlosung eines Mammuts „Tinka“ oder eines Säbelzähntigers „Götz“ aus dem Museumsshop teilnehmen!

Für die Teilnahme an der Verlosung abonnieren Sie einfach in der Neanderthal+ App kostenlos unseren Newsletter und tragen hier erneut Ihre Emailadresse ein. Sie nehmen dann automatisch an der nächsten Verlosung teil. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Ihre Emailadresse _____



Wenn möglich, sollten einige dieser anhand des Fragebogens eruierten Informationen zudem als Verifizierung der gleichzeitig quantitativ gewonnenen Daten herangezogen werden können. Der Aufbau des Fragebogens ist eine Kombination von vorgegebenen und freien Antwortmöglichkeiten. In Hinblick auf die Durchführung der Interviews in einem für den Besucher zeitlich adäquaten Rahmen wurden insgesamt 9 Fragen definiert:

Vorab wurden Informationen zum *Datum* der Befragung bzw. Teilnahme angegeben. Ebenso, ob es sich dabei um einen *Wochentag*, ein *Wochenende* oder einen *Feiertag* handelte. Ferner wurde angegeben, ob der Besuch in den *Schulferien* lag, um die geführten Interviews später zeitlich einordnen zu können und zugleich ein ausgewogenes Verhältnis von Besucherantworten an Wochen- und Wochenendtagen sowie Feiertagen innerhalb und außerhalb der Schulferien im Projektzeitraum zu erhalten.

Das Interview wurde mit der Frage eingeleitet, ob der Befragte die Neanderthal+ App für seinen Besuch im Museum verwendete (Frage 1). Zum einen sollte damit ein Verhältnis von Nutzern und Nichtnutzern im Bereich des Museums ermittelt werden können. Zum anderen ist die Formulierung dieser Frage vor dem Hintergrund von Bedeutung, dass die zuvor bereits angebotene App des Museums im Projektzeitraum neben der Forschungs-App weiter zum Download zur Verfügung stand und eine Verwechslung der beiden Apps im Rahmen des Interviews möglichst ausgeschlossen werden sollte. Außerdem sollten mit dieser Frage ebenso Gründe für eine Nichtnutzung der App aufgeführt werden können. Für den Fall einer Nichtnutzung der App wurden - nach Angabe der Gründe hierfür - die weiteren Fragen zur App übersprungen und das Interview mit der Frage nach demografischen Angaben beendet (Frage 9).

Im Falle einer Verwendung der Neanderthal+ App durch den Befragten während des Museumsbesuchs wurden mit der zweiten Frage inhaltliche Schwerpunkte der App abgefragt, die während des Besuches maßgeblich mit der App genutzt wurden (Frage 2).

Dabei handelte es sich - in Anlehnung an die bereits bei der quantitativen Datenerhebung zugrunde gelegten Bereiche - um die Punkte *Information & Service*, *Interaktive Rundgänge* und *Mein Museum*. Als Erläuterung für die Nutzung des ersten Bereiches waren hier die Punkte Öffnungszeiten, Eintrittspreise, Anfahrt, aktuelle Ausstellungen, Veranstaltungen und die Museumsgeschichte anzuführen. Der zweite

Bereich umfasste die Rundgänge durch die Ausstellung, am Fundort und auf dem Kunstweg „MenschenSpuren“. Die im dritten Bereich „Mein Museum“ zusammengefassten partizipativen Elemente bezogen sich auf das Teilen des Besuchs auf den eigenen Social-Media-Kanälen, die Teilnahme an Umfragen zu aktuellen Themen des Museums sowie die Nutzung von App-spezifischen Angeboten im Museumsshop und im Museumscafé.

Die App wurde inhaltlich entsprechend der zuvor genannten drei Bereiche *Information*, *Interaktion* und *Partizipation* konzipiert. Dabei lag der Fokus auf dem Einsatz der App im Bereich der Rundgänge durch die Ausstellung und über das Museumsareal (vgl. 5.2). Aus diesem Grund sollte mit der nächsten Frage eruiert werden, ob der befragte Besucher die App für Rundgänge während des Museumsbesuchs verwendete (Frage 3). Für den Fall, dass dieser die App hier einsetzte, wurde zusätzlich erfragt, welche Rundgänge von ihm genutzt wurden. Zur Auswahl standen – analog zur Auswahl der Rundgänge in der App – eine Tour durch die Ausstellung, eine Tour durch die Ausstellung für Kinder, ein Architektur-Rundgang sowie jeweils eine Tour zur Fundstelle und eine über den Kunstweg. Falls die App nicht in diesen Bereichen eingesetzt worden war, wurden die Gründe erfragt und das Interview mit der sechsten Frage weitergeführt.

Verknüpft mit einer positiven Antwort auf die Frage nach einer Verwendung der App bei einem oder mehreren Rundgängen, zielte die darauffolgende Frage auf die Art der Interaktion, mit der die Inhalte einzelner Stationen der Rundgänge mit der App überwiegend abgerufen worden waren, ab (Frage 4). Zur Auswahl standen hier – ebenfalls analog zur in der App wählbaren Technologie – das aktive Abrufen von Informationen anhand von QR Codes oder das automatische Anzeigen eben dieser Inhalte mithilfe von Bluetooth-basierten Beacons.

An den Schwerpunkt der App in Form des explorativen Bereichs, schloss sich die darauffolgende Frage an, ob die Stationen der ausgewählten Rundgänge vollständig aufgesucht und Inhalte zu diesen abgerufen wurden (Frage 5). Neben der Möglichkeit, dies zu bestätigen, wurde auch hier dem Befragten im Falle einer Verneinung die Gelegenheit gegeben, Gründe zu nennen, die zu einem Abbruch oder einer Selektion der Stationen des betreffenden Rundgangs geführt hatten.

Der Content der Neanderthal+ App wurde vor dem Hintergrund von häufig im museographischen Bereich – und hier besonders im Bereich archäologischer und

naturhistorischer Museen – eingesetzter mobiler Vermittlungsinhalte sowie als multimediale Erweiterung der zuvor im Einsatz befindlichen App des Neanderthal Museums konzipiert. Nicht zuletzt um eine Grundlage für eine spätere Weiterentwicklung der App des Neanderthal Museums leisten zu können, sollten mithilfe dieser Evaluation Annahmen zur Gestaltung der App bestätigt oder widerlegt sowie Vorschläge in Hinblick auf inhaltliche und nutzerorientierte Verbesserungen abgefragt werden können. Unter diesem Gesichtspunkt wurden die offen gestellten Fragen 6 und 7 mit in den Fragebogen aufgenommen, um individuelle Eindrücke der Befragten in Hinblick darauf zu sammeln, was ihnen an der App gut gefallen und was ihnen ggf. bei der Nutzung der App gefehlt hatte.

Die Neanderthal+ App wurde im Rahmen des Forschungsprojektes ausschließlich als *Bring your own Device* Lösung eingesetzt. Auf ergänzende Leihgeräte wurde verzichtet, da mit den Besucherkopfhörern bereits ein Leihsystem bestand und sowohl Anschaffung als auch Wartung von mobilen Endgeräten als Leihgeräte zur Nutzung der App einen zu großen budgetären und personellen Aufwand bedeutet hätten.

Um jedoch den Bedarf bzw. die Aufgeschlossenheit der Besucher gegenüber dem Angebot von mobilen Leihgeräten zur Verwendung der App über die Möglichkeit einer Anzeige der App-Inhalte auf dem eigenen Smartphone zu erfassen, wurde mit Frage 8 des Erfassungsbogens die Bereitschaft zu ermitteln versucht, ein entsprechendes mobiles Endgerät zu leihen, falls ein eigenes nicht vorhanden war oder verwendet werden konnte.

Den Fragebogen abschließend, wurden unter Punkt 9 demographische Angaben zum Befragten erhoben. Die Frage nach dem Geschlecht wurde dabei nicht gestellt aber notiert. Weiter wurde das Alter des Interviewten erfragt. Hierzu wurden Altersgruppen gebildet, die eine konkrete Nennung des Alters nicht erforderlich machte, aber dennoch eine relativ genaue Unterscheidung des Alters der App-Nutzer ermöglichen sollten. Nach der Gruppe der unter 16jährigen wurden zwischen 16 und 64 Jahren insgesamt 5 Altersgruppen abgebildet, die durch die Altersgruppe 65+ abschließend ergänzt wurden. Außerdem wurde die Anzahl der bisherigen Besuche der Interviewten im Neandertal Museum erfragt, um beispielsweise ermitteln zu können, ob die Nutzung App-basierter Inhalte tendenziell bereits beim erstmaligen Besuch oder eher beim wiederholten Besuch des Museums erfolgte. Entsprechend bestand die Möglichkeit, den Besuch als erstmalig, mehrmalig oder regelmäßig zu beschreiben. Im demographischen Abschnitt und damit den Fragebogen abschließend wurde dem Besucher die Frage gestellt, ob er

allein, zu zweit, mit der Familie oder in Gesellschaft einer Gruppe das Museum besuchte. Hiermit sollte erfragt werden, ob die Nutzung der App eher allein bzw. zu zweit oder aber auch in größeren Gruppen bzw. als Familie erfolgte.

4.2.2.2 Vorgehensweise zur qualitativen Datenerhebung

Die standardisierten Einzelinterviews wurden in der Zeit von August bis Anfang Oktober 2016 durchgeführt und damit in dem Zeitraum, in dem auch die quantitative Datenerhebung durchgeführt wurde. Die Besucherbefragungen erfolgten dabei ganztägig und an zuvor definierten Tagen⁸¹, um Besucher sowohl an Wochentagen und Wochenenden als auch an Feiertagen sowie innerhalb und außerhalb der Schulferien berücksichtigen zu können. Insgesamt wurden an diesen Tagen 208 Interviews geführt und protokolliert⁸².

Das Setting für die Besucherbefragung teilte sich in den Foyerbereich vor dem Eingang zur Dauerausstellung im Museum und auf den Vorplatz des Museums auf. Im Foyer wurde die Neanderthal+ App an mehreren Standorten beworben (vgl. 5.2.3). Um zusätzlich zu diesen Marketingmaßnahmen auf die App aufmerksam zu machen, wurde dem Besucher vor dem Eingang zur Dauerausstellung an der Ausgabetheke für die Leihkopfhörer oder am Front Desk die Nutzung des ‚klassischen‘ Audioguides mit Leihkopfhörern oder der Download der Neanderthal+ App zur Nutzung auf dem eigenen Smartphone oder Tablet zur Wahl gestellt. Die hierzu notwendigen Schritte konnten vom Besucher anhand eines Flyers selbstständig nachvollzogen werden.

Da bei einem Großteil der Besucher abzusehen war, dass keine eigenen Kopfhörer mit einer Anschlussmöglichkeit an das eigene Smartphone zu Verfügung stehen würden, wurden an den Tagen der Besucherbefragung In-Ear Kopfhörer ausgegeben, die der Besucher nach dem Museumsbesuch behalten durfte. Dies geschah vor dem Hintergrund, die App im Zeitraum der Umfrage als möglichst gleichwertige Alternative zum etablierten Leihsystem anbieten zu können, ohne andere Nutzer beim Besuch der Ausstellung durch den Gebrauch der in den Endgeräten integrierten Lautsprecher zu

⁸¹ Die Besucherbefragungen fanden innerhalb der Sommerferien am *06.08.2016, 09.08.2016, 10.08.2016, 12.08.2016, 14.08.2016, 18.08.2016* und *21.08.2016* sowie außerhalb der Schulferien am *22.09.2016, 24.09.2016, 25.09.2016, 27.09.2016, 28.09.2016, 30.09.2016* und *03.10.2016* statt.

⁸² Die Scans der ausgefüllten Fragebögen können im Repository unter dem DOI *10.5281/zenodo.6815219* eingesehen werden.

stören. Zusätzlich erfolgte mit der Ausgabe der Kopfhörer auch der Hinweis, später eine Umfrage durchführen zu wollen.

Die Besucherumfragen erfolgten anschließend auf dem Vorplatz des Museums, um die Besucher nach ihrem Aufenthalt im Museum befragen zu können. Der Hinweis auf die App als Alternative zu den Leihkopfhörern und unterstützend zu den Marketingmaßnahmen im Foyer, zusammen mit der Ausgabe der In-Ear Kopfhörer für Smartphone oder Tablet, erfolgte im Wechsel mit der Durchführung der Interviews auf dem Museumsvorplatz einmal am Vormittag und ein weiteres Mal am Nachmittag, um die erwarteten Peaks im Besucheraufkommen für die Umfrage nutzen zu können. Die Besucher wurden willkürlich und über alle Altersgruppen hinweg befragt.

Die insgesamt über Zweihundert aufgezeichneten Besucherbefragungen wurden im Anschluss ausgewertet und im Falle der freien Antwortmöglichkeiten geclustert, um auch hier eine Vergleichbarkeit zu ermöglichen (vgl. Datenblätter 7.1 und 7.2).

Da der Umfragebogen vergleichsweise wenig offene Antwortmöglichkeiten enthält, bot sich die Möglichkeit, ergänzend zur personellen Besucherbefragung, den Umfragebogen auch am Ende der Dauerausstellung auszulegen (Abb. 30) und damit auch Besucher einzubeziehen, deren Feedback man über eine nicht personelle Befragung vermutlich weniger erreicht hätte.



Abb. 30: Auslage der Interviewbögen und Umfragebox am Ende der Dauerausstellung

Besucher konnten den Umfragebogen selbstständig ausfüllen und in eine Umfragebox einwerfen. Um die Teilnahme an der Besucherbefragung etwas attraktiver zu gestalten, enthielt der Umfragebogen zudem die Möglichkeit, an einem Gewinnspiel teilzunehmen und den Newsletter des Museums zu abonnieren. Abgesehen von unvollständig oder unlesbar ausgefüllten Umfragebögen konnten auf diese Weise 76 zusätzliche Besucherfeedbacks zur Nutzung und Wirkung der Neanderthal+ App im Projektzeitraum eingeholt werden⁸³.

⁸³ Die Scans der zusätzlich von den Besuchern ausgefüllten Fragebögen können im Repository mit dem DOI [10.5281/zenodo.6815219](https://doi.org/10.5281/zenodo.6815219) im Verzeichnis *Umfragebögen/Umfragebox* eingesehen werden.

5. Entwicklung und Setting der Neanderthal+ App

Die Neanderthal+ App stellt als Werkzeug zur Generierung eines quantitativen Datensatzes zur exemplarischen Nutzung eines mobilen Vermittlungsmediums im museographischen Kontext einen interdisziplinären Bestandteil dieser Arbeit dar.

Unter diesem Gesichtspunkt war mit einer vollständigen Neuentwicklung der App im Rahmen des Dissertationsprojektes die Möglichkeit gegeben, relativ eng auf dem zuvor definierten Forschungsansatz und den entsprechend abgeleiteten Fragestellungen mit der inhaltlichen Ausgestaltung und programmiertechnischen Umsetzung aufbauen zu können. Grundsätzlich wurden dabei zwei wesentliche Ansätze verfolgt:

Zum einen sollte mit der App ein technisch zuverlässiges Werkzeug für die Generierung eines möglichst umfassenden Datensatzes in Hinblick auf den zuvor definierten Forschungsansatz und entsprechende Fragestellungen geschaffen werden. Damit verbunden sollte die App im Sinne einer *Bring your own Device*-Lösung zugleich von einer möglichst großen Zahl an Besuchern bzw. Nutzern verwendet werden können und für eine entsprechend hohe Anzahl unterschiedlicher Endgeräte während des Projektzeitraums zur Verfügung stehen.

Gleichzeitig sollte die App dem Anspruch gerecht werden, sowohl das Museumsgebäude als auch das Außenareal möglichst vollständig als ‚Laborumgebung‘ eines archäologisch-naturhistorischen Museums in die Durchführung des Projektes einbeziehen zu können. Über einen Ansatz hinaus, wie ihn beispielsweise ZAFEIROPOULOS et al. (2007) oder auch LINGE et al. (2007, 48ff.) für mobile Endgeräte im Kontext von Ausstellungen entwickelt haben, war es erforderlich, die Herausforderungen dieser Umgebung maßgeblich in Hinblick auf ihre geographische Lage, Topographie und digitale Infrastruktur von Anfang an mitzudenken. So war beispielsweise die Tallage mit einem im Außenbereich des Museums nur eingeschränkt und nicht in allen Bereichen zur Verfügung stehenden Mobilfunkempfang sowie das Museumsgebäude mit einer DSL Anbindung⁸⁴ und einer entsprechend limitierten Bandbreite für das Besucher-WLAN im Ausstellungsbereich ausgestattet, was eine dezidierte Freigabe notwendiger externer Webressourcen voraussetzte.

⁸⁴ Zum Zeitpunkt der Projektdurchführung stand im Neanderthal Museum gesamtheitlich eine Anbindung von 16 Mbit/s zu Verfügung.

Neben diesem eher technisch begründeten Ansatz wurde mit der inhaltlichen Ausgestaltung der App zugleich der Ansatz verfolgt, deren größtmögliche Anwendbarkeit im Museum mit einer möglichst vollständigen Abbildung der *Visitor Journey* zu realisieren. Im Fokus stand dabei der Aufenthalt im Museum vor Ort; einbezogen werden sollten aber auch Angebote zu dessen Vor- und Nachbereitung. Dies wurde durch die Bereiche der explorativen, der informativen bzw. serviceorientierten und der partizipativen Inhalte versucht abzubilden.

Die Gestaltung der Inhalte musste entsprechend der Herausforderung gerecht werden, die App für ein breites Publikum ansprechend aufzubereiten. Dazu wurde versucht, die Anwendung gestalterisch klar strukturiert und in einer zeitgemäßen Form der Präsentation, angelehnt an das Corporate Design des Museums zu entwickeln.

Außerdem wurden die Inhalte selbst möglichst vielfältig und in multimedialer Form integriert und – im Falle einer Nutzung der App im Bereich des Museums – mit einem interaktiven und individuellen Zugang verknüpft. Um das Projekt im Rahmen des Forschungsvorhabens eingrenzen zu können, wurde bei der Konzeption der App auf einen zusätzlichen Gamification-Ansatz⁸⁵ sowie auf die Integration von Augmented Reality-Inhalten⁸⁶, wie sie sich am Fundort des Neandertalers angeboten hätten, verzichtet. Auf diese Weise wurde versucht, das Potential eines mobilen Vermittlungsmediums im museographischen Kontext möglichst weit auszuschöpfen und dieses zugleich klar im Medienspektrum des Neanderthal Museums zu positionieren.

5.1 Medieninformatische Entwicklung der App

Aktuelle mobile Endgeräte werden und wurden während des Forschungsprojekts im Wesentlichen auf der Basis der mobilen Betriebssysteme iOS (Apple) und Android (Google) betrieben. Im Projektzeitraum lag deren Verwendungsanteil bei mobilen Endgeräten bei etwa 95%⁸⁷. Vor diesem Hintergrund wurde entschieden, die

⁸⁵ Ein App-basierter Gamification Ansatz unter Einbeziehung inklusiver Vermittlung wurde von 2019 bis 2021 mit dem Projekt *NMsee* am Neanderthal Museum verfolgt; vgl. Projektabschlussbericht „*NMsee*. Ein inklusives App Game im Neanderthal Museum - Abschlussbericht des Kooperationsprojekts des Blinden- und Sehbehindertenverbands Nordrhein e.V. und der Stiftung Neanderthal Museum“: <https://www.neanderthal.de/files/PDF/NMsee%20-%20Abschlusspublikation.pdf>, zuletzt aufgerufen am 09.12.22.

⁸⁶ Zum Einsatz und qualitativer Evaluation von AR-Inhalten im museographischen Kontext s. z.B. GÖRTZ 2021.

⁸⁷ Stand: Juli 2016, Quelle: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/256790/umfrage/marktanteile-von-android-und-ios-am-smartphone-absatz-in-deutschland>

Neanderthal+ App für beide mobilen Betriebssysteme zu entwickeln, um möglichst vielen Besuchern des Museums einen Zugang zur App auf ihrem eigenen Smartphone oder Tablet bieten zu können. Auf die Entwicklung einer App für das zur Zeit der Durchführung des Projektes ebenfalls auf einem Teil mobiler Endgeräte vorhandene Betriebssystem Windows Mobile wurde verzichtet, da dessen Anteil im Vergleich zu den beiden anderen mobilen Betriebssystemen deutlich unterrepräsentiert war. Neben einem erheblichen Mehraufwand, den eine Entwicklung einer App für ein drittes Betriebssystem im Rahmen dieser Arbeit bedeutet hätte, war auch die nicht vorhandene Möglichkeit einer Integration der für die Rundgänge verwendeten Beacons ein ausschlaggebender Grund, sich auf die beiden zuerst genannten mobilen Betriebssysteme bei der Programmierung der App zu beschränken.

5.1.1 Entwicklung als hybride Applikation

Um die Forschungs-App plattformunabhängig und nicht von Grund auf für beide mobilen Betriebssysteme parallel entwickeln zu müssen, wurde die Neanderthal+ App als *Hybrid-App* konzipiert. Im Gegensatz zu einer nativen App, die für jedes der mobilen Betriebssysteme hätte eigenständig entwickelt werden müssen⁸⁸, musste die hier favorisierte Art der Applikation in wesentlichen Teilen nur einmal programmiert werden und vereint dabei die maßgeblichen Vorteile einer nativen App und einer WebApp⁸⁹ (Abb. 31). Wie auch eine ‚klassische‘ App wird eine Hybrid-App in einem nativen Rahmen ausgegeben und kann somit in den App Stores angeboten werden, ohne dass ein für den Nutzer ersichtlicher Unterschied besteht. Dies ermöglicht gleichzeitig die Bereitstellung der meisten Inhalte *onboard*, also ohne dass nach dem Download der App eine ständige Verbindung mit dem Internet bestehen muss – was sich in Hinblick auf die eingangs beschriebenen Herausforderungen einer digitalen Infrastruktur im Museumsumfeld als vorteilhaft erwies und im Falle einer Beschränkung auf eine WebApp in dieser Form nicht umsetzbar gewesen wäre⁹⁰. Gleichzeitig wird mit dem sog. *WebView* im Hintergrund der Hybrid-App eine browserähnliche Oberfläche zur Verfügung gestellt, in der die Inhalte - wie bei einer WebApp in Form einer Webseite aufgerufen werden - allerdings ohne die typischen Browselemente sowie im Vollbild

⁸⁸ Apple nutzt für die Programmierung einer iOS App die Programmiersprache *Swift*, Google für eine Android-App *Java* als Programmiersprache.

⁸⁹ Zur Diskussion des Einsatzes von WebApps im Vergleich zu nativen Apps in Museen vgl. FORBES 2011, 25ff.

⁹⁰ Zur Definition nativer Apps, WebApps und hybrider Apps vgl. GREISINGER et al. 2019, 92ff.

dargestellt. Außerdem ermöglicht die Einbettung webbasierter Inhalte in einen nativen Rahmen unter Verwendung eines *Mobile Application Development Frameworks* die Ansprache einer Vielzahl von Hardwarekomponenten des Endgerätes auf dem die Hybrid-App installiert ist, wie z.B. Kamera, Bluetooth-Funktionalität, Lautsprecher oder GPS (FRANKE & IPPEN, 25).

Auf diese Weise konnten Inhalte, User Interface und die Ansprache von Hardwarekomponenten für die Neanderthal+ App vor allem mit *HTML5*, *CSS* und *JavaScript* entwickelt und später als Hybrid-App ausgegeben werden.

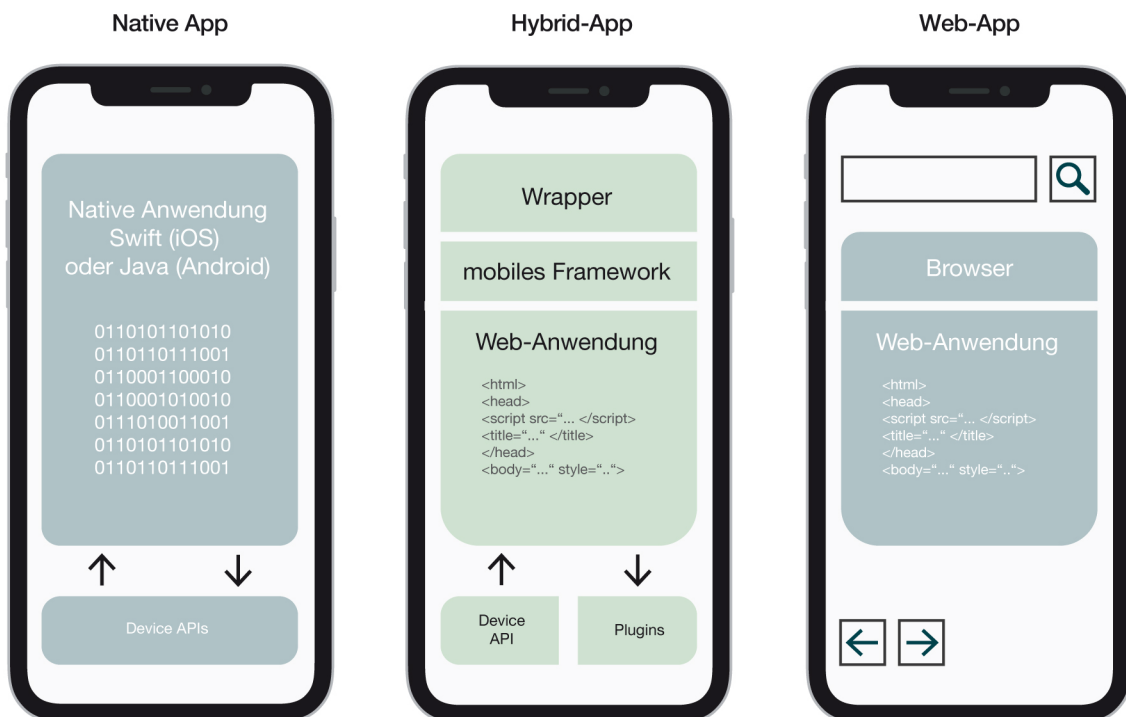


Abb. 31: Schematischer Aufbau einer Hybrid-App im Gegensatz zur nativen App bzw. Web-App

Gegenüber den hier aufgeführten Vorteilen, die zur Entscheidung für die Programmierung der Neanderthal+ App als Hybrid-App führten, sind auch einige Herausforderungen des hier favorisierten App-Typs gegenüber einer nativen App anzuführen. Zu diesen zählt maßgeblich die weniger gute Performance, die sich oftmals vor allem auf die Geschwindigkeit der App und besonders auf die flüssige Funktionsweise von Animationen, etwa beim Wechsel der Inhaltsseiten, auswirken kann, sodass im vorliegenden Fall leichte Einschränkungen in der Usability in Kauf genommen wurden.

5.1.2 jQuery Mobile als Interface Framework

Vor dem Hintergrund, die Inhalte basierend auf o.a. Auszeichnungssprachen und zugleich in einem touch-optimierten mobilen Interface ausgeben zu können, wurde mit *jQuery Mobile*⁹¹ ein Web-Framework verwendet, das den eingangs formulierten Anforderungen in Form einer frei nutzbaren JavaScript-Bibliothek zur Zeit der Projektentwicklung und -durchführung gerecht wurde.

jQuery Mobile stellt ein Interface Framework für mobile Web-Applikationen auf der Basis von JavaScript, HTML5 und CSS dar, das die Grundstruktur sowie Bedienelemente der Nutzeroberfläche definiert und zugleich die Organisation der Unterseiten und deren Animation übernimmt, wodurch eine plattformunabhängige und auf das jeweilige Endgerät angepasste Darstellung des Interfaces ermöglicht wird (FRANKE & IPPEN, 341). Das Framework nutzt dabei maßgeblich sog. *data*-Attribute, die es ermöglichen, spezifische Daten in HTML-Markup einzubetten. Dadurch kann ein vergleichsweise einfacher Markup-Code geschrieben werden, der durch das Framework in komplexere Anweisungen für das Interface umgesetzt wird (REID, 2).

Auf diese Weise konnte das „Look & Feel“ einer mobilen Applikation grundlegend abgebildet und eine Anpassung des Interfaces an die Auflösung und Größe des aufrufenden Endgerätes sichergestellt werden. Vor allem *events*, also die Reaktion der Web-Anwendung auf Nutzerinteraktionen mit dessen Interface, konnten mit dem Framework im Vergleich zu einer nativen Anwendung nahezu identisch abgebildet werden. Dies betrifft vor allem Animationen wie *slide* oder *fade* als Reaktion auf Interaktionen des Nutzers, etwa beim Wechsel der Inhaltsseiten in der App.

Darüber hinaus bot jQuery Mobile eine zeitgemäße Strukturierung des Interfaces in einen *Header*, *Content* und *Footer* Bereich, mithilfe derer Navigationselementen und Inhalten mit einmaligem Aufwand klare Bereiche in der Nutzeroberfläche zugewiesen werden konnten. Hierzu nutzt das Framework eine zentrale CSS-Datei, die mehrere Varianten eines Standarddesigns bietet, das beispielsweise Seitenelemente zur Navigation innerhalb der Anwendung positioniert und Animationseffekte definiert sowie entsprechende Grafiken referenziert. Für eine gestalterische Anpassung des Interfaces in Hinblick auf das oben genannte Ziel, ein möglichst breites Besucherpublikum mit einer zeitgemäßen Form der Präsentation ansprechen zu können, wurde die CSS Datei

⁹¹ Für die Entwicklung der Neanderthal+ App als hybride mobile Applikation wurde jQuery Mobile in der Version 1.4.5 verwendet, <https://jquerymobile.com>.

umfangreich angepasst und erweitert (vgl. 5.1.5). Außerdem wurden u.a. die Grafiken der Steuerelemente neu gestaltet.

Über die Integration weiterer JavaScript-Bibliotheken und deren programmiertechnische Ansprache im Quellcode über entsprechende *Code-Snippets* wurde die Abbildung unterschiedlicher Features, wie z.B. die Implementation der Audiowiedergabe, eines Bildsliders und einer Karte ebenso wie die Schnittstelle zu Google Analytics zur Erfassung der Nutzungsdaten realisiert. Ebenfalls erfolgte mit einer JavaScript Bibliothek die Einbindung einer Schnittstelle zum Mobile Application Development Framework, mithilfe dessen die für die Funktion der App wichtigen Hardwarekomponenten angesprochen werden konnten und welches zugleich weitere Komponenten für die Ausgabe der Webinhalte im Rahmen einer App zur Verfügung stellt.

5.1.3 Mobile Application Development Framework

Mit der Wahl des mobilen Interface-Frameworks unter Einbeziehung der Markupssprachen HTML5 und CSS sowie von JavaScript zur Gestaltung und Integration der Inhaltselemente, besteht im Wesentlichen die Funktionalität der Anwendung im Sinne einer WebApp.

Vor dem Hintergrund des Ansatzes einer umfassenden multimedialen und interaktiven Nutzungsmöglichkeit der Applikation bestand darüber hinaus die Notwendigkeit, bestimmte Hardwarekomponenten wie Kamera, Bluetooth-Sensor, GPS sowie Lautsprecher bzw. Kopfhöreranschluss der besuchereigenen Endgeräte ansprechen und nutzen zu können. Des Weiteren war es angesichts des heterogenen Mobilfunkempfangs außerhalb des Museumsgebäudes und einer beschränkten Bandbreite des Museums-WLAN vor allem in der Ausstellung notwendig, die Inhalte im Kontext einer App *on board* auszuliefern und möglichst nicht – wie im Falle einer WebApp – von einem Webserver zu laden.

Der hierfür notwendige Rahmen wurde durch das Mobile Application Development Framework *Apache Cordova*⁹² realisiert, das den zuvor mit HTML5, CSS und JavaScript entwickelten Quellcode gewissermaßen in eine Projektdatei für die jeweils plattformspezifische Entwicklungsumgebung verpackt und durch Integration zusätzlicher

⁹² Für die Entwicklung der Neanderthal+ App als hybride mobile Applikation wurde das Open Source Framework Apache Cordova in der Version 6.1 verwendet, <https://github.com/apache/cordova-cli/releases/tag/6.1.0>.

Plugins die Kommunikation mit den entsprechend im Quellcode durch JavaScript angesprochenen Hardwarekomponenten gewährleistet (FRANKE & IPPEN, 437).

Das Laden der jeweiligen Projektdatei in die plattformspezifische Entwicklungsumgebung⁹³ ermöglicht im weiteren Entwicklungsprozess der App die Definition von wichtigen Angaben für das *Deployment* und die finale Übertragung in den jeweiligen App Store für die spätere Distribution der Anwendung auf mobilen Endgeräten.

Neben Apache Cordova standen im Entwicklungszeitraum der App auch weitere mobile Application Development Frameworks, wie beispielsweise *Titanium* oder *Xamarin*, zur Verfügung. Wie auch bei der Wahl des Interface Frameworks überzeugten jedoch die umfangreiche Dokumentation sowie die zahlreichen Lösungsansätze der Open Source Community bei der Wahl von Apache Cordova als für dieses Projekt geeignetes Framework.

5.1.4 Strukturierung und Inhalte der Neanderthal+ App

Wie einleitend beschrieben, wurde mit der Neanderthal+ App der Ansatz verfolgt, die Visitor Journey in einem archäologisch-naturhistorischen Museum möglichst vollständig zu begleiten und entsprechend viele Einsatzmöglichkeiten innerhalb und außerhalb des Museums anzubieten - mit dem Ziel, darunter Schwerpunkte einer Nutzung auf besuchereigenen Smartphones und Tablets identifizieren zu können.

Im Fokus stand dabei die Vermittlung der Ausstellungsinhalte vor Ort zur Humanevolution. Zusätzlich wurden Inhalte außerhalb des Museums, etwa am Fundort des Neandertalers, in diesen Vermittlungsansatz miteinbezogen. Auch weitere Berührungspunkte während des Museumsbesuchs wurden versucht, in die App miteinzubeziehen. So beispielsweise Angebote von Museumscafé und Museumsshop, weitere Sehenswürdigkeiten im Umfeld des Museums oder Termine für zumeist museumspädagogische Veranstaltungen.

Über eine schwerpunktmäßige Konzeption der Inhalte für den Einsatz der App vor Ort, wurden auch inhaltliche Angebote für eine Verwendung tendenziell vor und nach dem Museumsbesuch in die App integriert. Dazu gehören zum einen beispielsweise Informationen zu Anreise, Öffnungszeiten und Eintrittspreisen, aber auch die Möglichkeit

⁹³ Als Entwicklungsumgebung für die iOS App wurde *Xcode*, für die Android App wurde *Android Studio* verwendet.

eines Abonnements des Museumsnewsletters oder die Teilnahme an einer Umfrage zu einem Thema mit aktuellem Bezug im Anschluss an den Museumsbesuch.

Zugleich lassen sich damit die Inhalte der Neanderthal+ App drei Bereichen zuordnen, unter denen der explorative Bereich mit den interaktiven Rundgängen durch die Ausstellung und auf dem Museumsareal den größten Anteil mit etwa 80% des App-Contents darstellt. Der Bereich mit informativen bzw. serviceorientierten Inhalten stellt etwa 15% und der Teil mit partizipativen Inhalten ca. 5% des Contents. Die Gewichtung der inhaltlichen Bereiche basiert dabei auf der Annahme, dass die App maßgeblich als Werkzeug vor Ort im Museum ihre Verwendung in Form interaktiver Rundgänge fand und sich entsprechend als mobiles Vermittlungstool im Medienspektrum des Museums integrieren ließ. Entsprechend wurde davon ausgegangen, dass der informative bzw. serviceorientierte Bereich eher vor und die partizipativen Angebote nach bzw. im Anschluss an den Museumsbesuch in der App in Anspruch genommen wurden.

Unabhängig von der für die Forschungsfrage relevanten Zuordnung der Inhalte in Hinblick auf deren Zugehörigkeit zu einem Inhaltsbereich oder zu einem zeitlichen Schwerpunkt im Visitor Journey, wurden sie in Form von Inhaltsseiten in eine besucherorientierte Struktur in der App überführt (Abb. 32). Diese unterteilte sich in die Bereiche *Das Museum*, *Ausstellungen*, *Rund ums Museum*, *Veranstaltungen* und *Mein Museum*. Alle Bereiche können über die Startseite der App aufgerufen werden und haben eine Übersichtsseite, von der aus ebenfalls die zugehörigen Inhaltsseiten aufgerufen werden können. Zusätzlich ist über die Startseite eine kurze Anleitung zur Handhabung der App unter dem Punkt *Lerne die App kennen* aufrufbar.

Das Museum

Dem Menüpunkt *Das Museum* wurden maßgeblich informative und serviceorientierte Inhalte zugeordnet. So beinhaltet die Seite zur *Geschichte des Museums* eine kurze Chronik der Museumsgeschichte anhand von 15 Abschnitten, beginnend mit den ersten Ausgrabungen in den 1920er Jahren und der Eröffnung des ersten Museums 1937 über die Umgestaltung des Museums in den 1960er Jahren zu ersten architektonischen Entwürfen für einen Neubau. Gefolgt von der Eröffnung des neuen Neanderthal Museums 1996 mit der weiteren Umgestaltung des Museumsumfelds zu Beginn der 2000er Jahre. Die Chronik wurde als Galerie angelegt, durch die Nutzer der App swipen konnten und zu jedem Abschnitt ein Bild und einen kurzen Text angezeigt bekamen.

Abschließend wurde auf die Publikation ‚75 Jahre Neanderthal Museum‘ hingewiesen, die allen darüber hinaus an der Museumsgeschichte Interessierten eine ausführliche Darstellung dieser bietet.

Neben dem historischen Aspekt beschäftigte sich eine weitere Inhaltsseite mit der mehrfach ausgezeichneten *Architektur* des Museumsgebäudes. Eine Bildergalerie mit architektonisch besonderen Ansichten des Museumsbaus ergänzte ein Überblickstext, der neben der Nennung der ausführenden Architekten die wichtigsten architektonischen Elemente des Gebäudes aufführte. Im unteren Bereich der Inhaltsseite konnte der Besucher direkt in den interaktiven Rundgang zum Thema Architektur wechseln.

Die beiden weiteren Punkte *Anreise & Parken* sowie *Öffnungszeiten & Eintritt* waren in ihrem inhaltlichen Aufbau relativ ähnlich und enthielten maßgeblich serviceorientierten Content. So war zum einen die Adresse des Museums zusammen mit Möglichkeiten einer Anreise mit dem eigenen PKW, mit öffentlichen Verkehrsmitteln sowie mit dem Flugzeug abrufbar. Darüber hinaus waren auch Parkmöglichkeiten direkt am Museum, an der S-Bahn Haltestelle und in der Nähe des Museums verzeichnet. Zusätzlich enthielt die Seite einen entsprechenden Hinweis für Navigationssysteme zur besseren Lokalisierung des Museums. Zum anderen wurden unter dem weiteren Punkt die Öffnungszeiten des Museums und der Fundstelle angegeben, die jahreszeitlich etwas voneinander differierten. Außerdem waren die speziellen Öffnungszeiten an Feiertagen angegeben. Weiter beinhaltete diese Inhaltsseite einen Überblick der Eintrittspreise für Erwachsene, Kinder Familien, Gruppen sowie Angaben zu weiteren ermäßigten Angeboten. Zusätzlich konnte der Nutzer an dieser Stelle direkt ein Online-Ticket über einen Link bei dem mit dem Museum kooperierenden Anbieter erwerben.

Der Punkt *Museumscafé* machte den Besucher auf das gastronomische Angebot am Ende der Dauerausstellung aufmerksam und bot zugleich die Gelegenheit, die wochenaktuelle Speisekarte einzusehen. Darüber hinaus bestand innerhalb des Museumscafés die Möglichkeit, ein speziell für die Nutzer der App eingerichtetes Rabatt im Museumscafé zu erhalten.

Mit dem letzten Punkt dieses Bereichs wurden unter dem Titel *Wussten Sie schon...* von Besuchern häufig erfragte Informationen im Sinne von „frequently asked questions“ aufgeführt. Diese reichten z.B. von der Frage, warum es die Schreibweise ‚Neanderthal‘ und ‚Neandertal‘ gibt, über den Hinweis eines inklusiven Zugangs zum Museum und seinen Angeboten, hin zu Bestimmungen, im Museum als Besucher fotografieren zu dürfen.

STARTSEITE



DAS MUSEUM

- Geschichte des Museums
- Architektur
- Anreise & Parken
- Öffnungszeiten & Eintritt
- Museums Café
 - ↳ Museums Café
 - ↳ Erkennung Beacons
 - ↳ Museums Café Deal
- Wussten Sie schon...



AUSSTELLUNGEN

- Dauerausstellung (Link zu Rundgang Dauerausstellung)
- Sonderausstellung
- Kommende Ausstellung



RUNDGANG

- Dauerausstellung
 - ↳ Dauerausstellung Select Dialog
 - ↳ Erkennung Beacons
 - ↳ QR Code Reader
 - ↳ Dauerausstellung Station 01
 - ↳ Dauerausstellung Station 02
 - ↳ Dauerausstellung Station 03
 - ↳ Dauerausstellung Station 04
 - ↳ Dauerausstellung Station 04a
 - ↳ Dauerausstellung Station 04b
 - ↳ Dauerausstellung Station 04c
 - ↳ Dauerausstellung Station 04d
 - ↳ Dauerausstellung Station 04e
 - ↳ Dauerausstellung Station 05
 - ↳ Dauerausstellung Station 06
 - ↳ Dauerausstellung Station 07
 - ↳ Dauerausstellung Station 08
 - ↳ Dauerausstellung Station 09
 - ↳ Dauerausstellung Station 10
 - ↳ Dauerausstellung Station 11
 - ↳ Dauerausstellung Station 12
 - ↳ Dauerausstellung Station 13
 - ↳ Dauerausstellung Station 14
 - ↳ Dauerausstellung Station 15
 - ↳ Dauerausstellung Station 16
 - ↳ Dauerausstellung Station 17
- Dauerausstellung für Kinder
 - ↳ Dauerausstellung für Kinder Select Dialog
 - ↳ Erkennung Beacons
 - ↳ QR Code Reader
 - ↳ Dauerausstellung für Kinder Station 02
 - ↳ Dauerausstellung für Kinder Station 04
 - ↳ Dauerausstellung für Kinder Station 06
 - ↳ Dauerausstellung für Kinder Station 08
 - ↳ Dauerausstellung für Kinder Station 10
 - ↳ Dauerausstellung für Kinder Station 11
 - ↳ Dauerausstellung für Kinder Station 12
 - ↳ Dauerausstellung für Kinder Station 14
 - ↳ Dauerausstellung für Kinder Station 16
 - ↳ Dauerausstellung für Kinder Station 17
- Architektur
 - ↳ Architektur Select Dialog
 - ↳ Erkennung Beacons
 - ↳ QR Code Reader
 - ↳ Architektur Station 01
 - ↳ Architektur Station 06
 - ↳ Architektur Station 18
 - ↳ Architektur Station 37
 - ↳ Architektur Station 38
 - ↳ Architektur Station 39
 - ↳ Architektur Station 40
 - ↳ Architektur Station 41
 - ↳ Architektur Station 43
 - ↳ Architektur Station 44

- Fundort
 - ↳ Fundort Select Dialog
 - ↳ Erkennung Beacons
 - ↳ QR Code Reader
 - ↳ Fundort Station 18
 - ↳ Fundort Station 19
 - ↳ Fundort Station 20
 - ↳ Fundort Station 21
 - ↳ Fundort Station 22
 - ↳ Fundort Station 23
 - ↳ Fundort Station 24
 - ↳ Fundort Station 25
 - ↳ Fundort Station 26
- Kunstweg
 - ↳ Kunstweg Select Dialog
 - ↳ Erkennung Beacons
 - ↳ QR Code Reader
 - ↳ Kunstweg Station 27
 - ↳ Kunstweg Station 28
 - ↳ Kunstweg Station 29
 - ↳ Kunstweg Station 30
 - ↳ Kunstweg Station 31
 - ↳ Kunstweg Station 32
 - ↳ Kunstweg Station 33
 - ↳ Kunstweg Station 34
 - ↳ Kunstweg Station 35
 - ↳ Kunstweg Station 36



RUND UMS MUSEUM

- Kunstweg (Link zu Rundgang Kunstweg)
- Fundstelle (Link zu Rundgang Fundstelle)
- Steinzeitwerkstatt
- Eiszeitliches Wildgehege
- Karte Museum & Umgebung



VERANSTALTUNGEN

- Kalender



MEIN MUSEUM

- Museumsbesuch teilen
- Special Offer
 - ↳ Special Offer Erkennung Beacons
 - ↳ Special Offer Deal
- Ein Selfie mit...
- Neanderthal Newsletter
- Umfrage
- Über die App

LERNE DIE APP KENNEN

Abb. 32: Schematische Struktur der Neanderthal+ App mit Zuordnung der Inhaltsbereiche

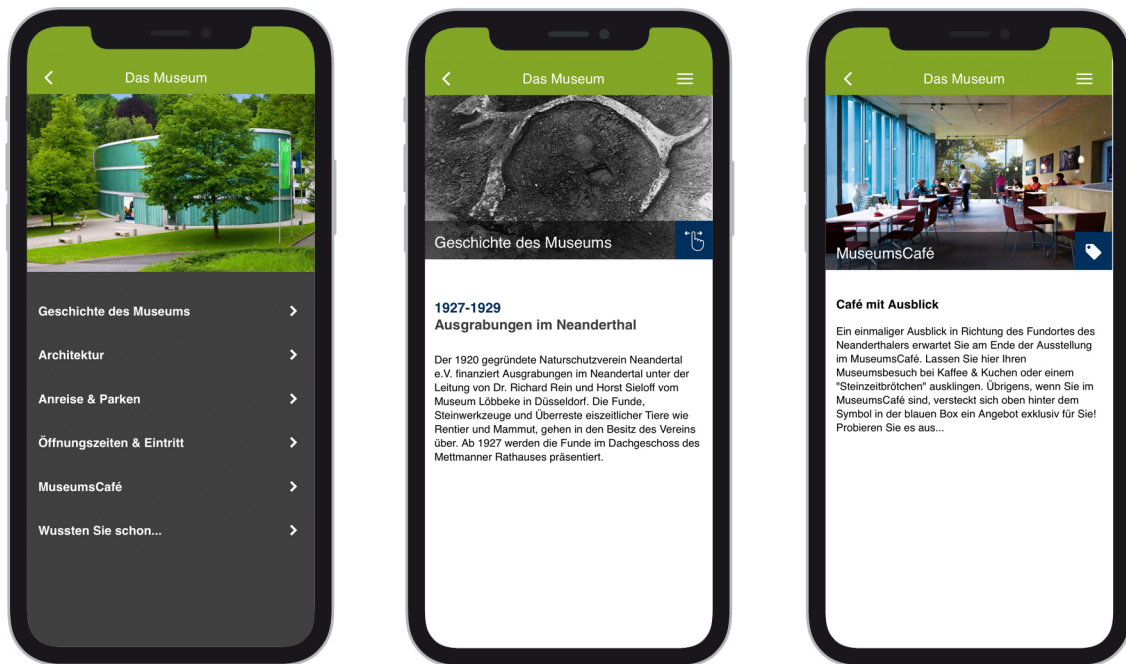


Abb. 33: Übersichtsseite *Das Museum* und Inhaltsseiten zur Museumsgeschichte und zum Museumscafé

Ausstellungen

Auch der Bereich *Ausstellungen* enthielt maßgeblich informative Inhalte zu Dauer- und Sonderausstellungen des Museums (Abb. 34). Unter dem ersten Punkt dieses Bereichs wurde - betitelt mit „Eine Reise durch die Menschheitsgeschichte“ - neben der Geschichte des namensgebenden Tals und des berühmten Fundes ein kurzer Abriss der in der *Dauerausstellung* des Museums gezeigten Themen der Humanevolution zusammen mit einem Bild mit Blick über den Ausstellungsbereich dargestellt. Darüber hinaus hatte der Nutzer über einen Link die Möglichkeit von dieser Seite aus direkt in den interaktiven Rundgang durch die Dauerausstellung zu starten.

Unter dem Punkt *Sonderausstellung* wurde ein kurzer einführender Text der aktuell im Sonderausstellungsbereich des Museums gezeigten Ausstellung zusammen mit dem jeweiligen Key Visual der Ausstellung gezeigt.

Unter *Kommende Ausstellung* kündigte darüber hinaus ein kurzer Teasertext zusammen mit dem geplanten Bildmotiv, die nächste im Neanderthal Museum gezeigte Ausstellung an.

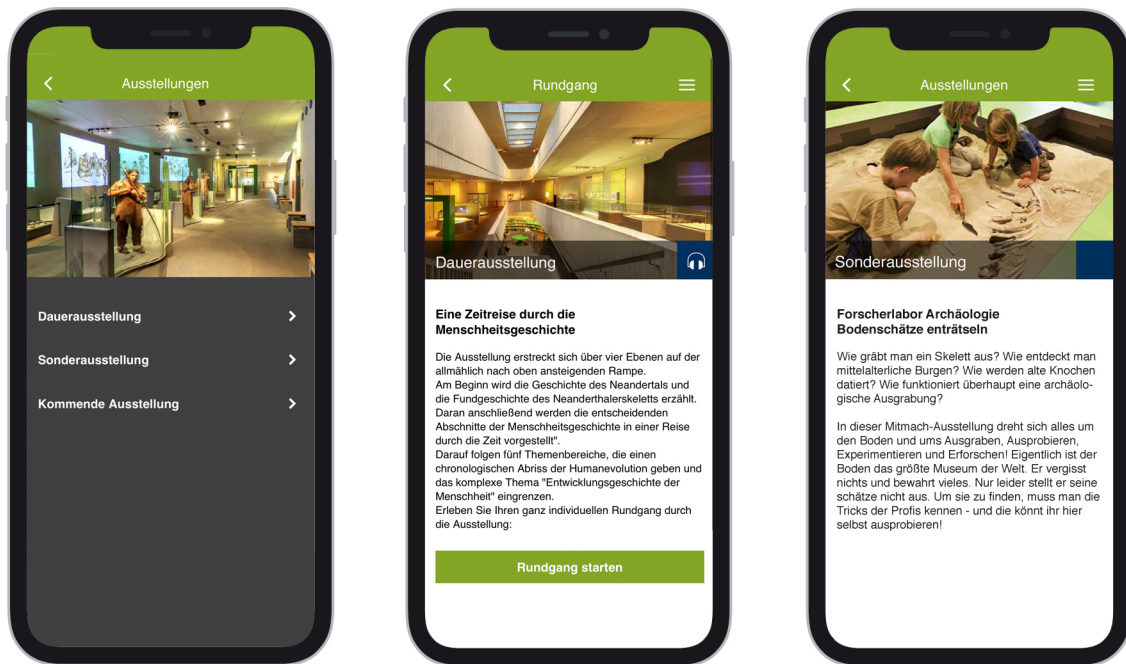


Abb. 34: Übersichtsseite *Ausstellungen* und Inhaltsseiten zur Dauerausstellung und zur aktuellen Sonderausstellung

Rundgang

Der Menüpunkt *Rundgang* stellte den inhaltlich größten Bereich der App dar (Abb. 35). Die darunter über einen interaktiven Zugang nur vor Ort im Bereich des Museums abrufbaren Inhalte waren thematisch in 5 unterschiedliche Rundgänge unterteilt. Damit wurde das Ziel verfolgt, sowohl eine Vermittlung von Inhalten innerhalb und außerhalb des Museumsgebäudes anzubieten, als auch einen zusätzlichen Interessenschwerpunkt der die App nutzenden Besucher abzubilden.

Mit 22 *Points of Interest* stellte der Rundgang durch die *Dauerausstellung* die mit Abstand umfangreichste Tour in der App dar. Deren thematische Positionierung in der Ausstellung orientierte sich dabei an den für den Audioguide des Museums vorgesehenen Stationen. Inhaltlich wurde bei jeder im Rahmen des Rundgangs aufgerufenen Seite ein dem Thema der Station entsprechendes Bild sowie ein Text angezeigt, der eine Kurzversion des entsprechenden Textes im Ausstellungsführer⁹⁴ darstellte und die einzelnen Themen der Dauerausstellung vermittelte (vgl. 3.1.1). An zentraler Stelle war außerdem auf jeder der Inhaltsseiten des Rundgangs, der zugehörige Audioinhalt abrufbar, der die Inhalte ähnlich einem Hörspielfeature

⁹⁴ vgl. Auffermann & Weniger 2012: *Zeitreise erleben – Das Buch zur Dauerausstellung* (Stiftung Neanderthal Museum 2012).

aufbereitete und alternativ auch mithilfe der Leihkopfhörer in der Dauerausstellung genutzt werden konnte.

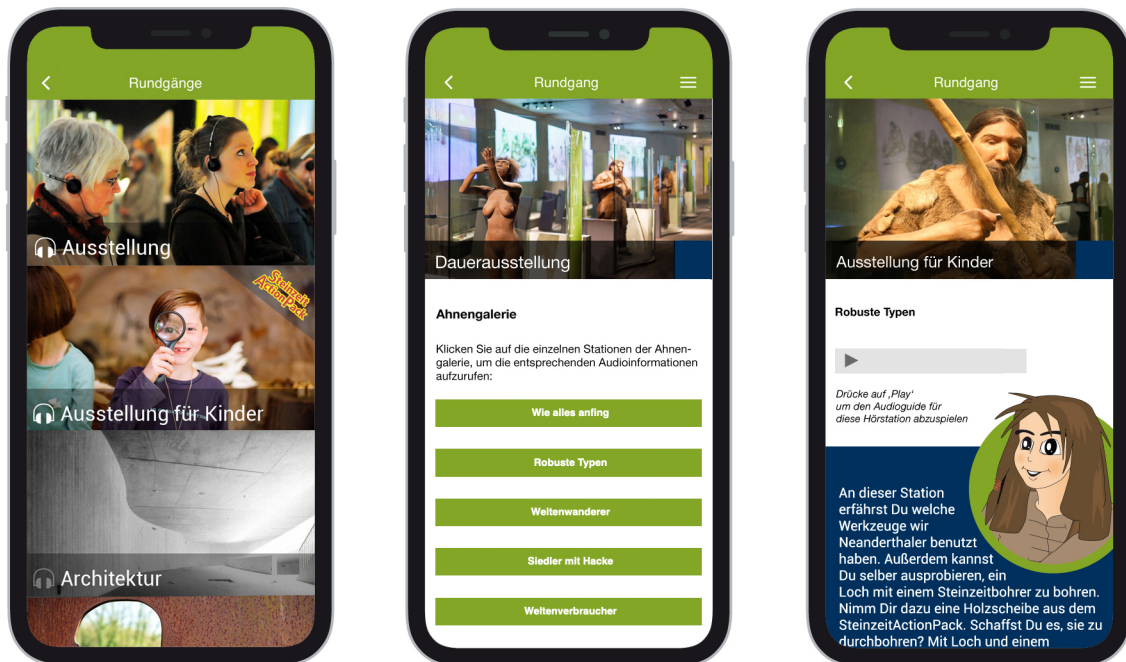


Abb. 35: Übersichtsseite *Rundgänge* und Inhaltsseiten zur Dauerausstellung und zur Dauerausstellung für Kinder

Der Rundgang *Dauerausstellung für Kinder* richtete sich an jüngere Museumsbesucher und war mit insgesamt 10 Points of Interest, verteilt über die Ausstellung, zeitlich weniger anspruchsvoll ausgelegt. Als Grundlage wurden die für die Kindertour bestehenden Audioinhalte z.B. zur Entdeckungsgeschichte, Werkzeugherstellung oder Jagd genutzt und mit dem Angebot des *Steinzeit Action Packs* (Abb. 36) verknüpft, mit dem Kinder auf unterschiedliche Details hingewiesen und zum Experimentieren an verschiedenen haptischen Stationen in der Ausstellung animiert wurden. Der Aufbau der Inhaltsseiten bestand neben der zentralen Wiedergabe der Audioinhalte im Hörspielformat aus einer thematisch jeweils passenden und zielgruppengerechten Illustration mit dem museumseigenen Sympathieträger ‚Kawiuk‘.



Abb. 36: Das Steinzeit Action Pack des Neanderthal Museums

Als weiteres innerhalb des Museumsgebäudes nutzbares Tour-Angebot in der App konnte der *Architektur Rundgang* aufgerufen werden. Dieser beleuchtete an insgesamt 10 Points of Interest vor allem im Inneren des Gebäudes, architektonisch hervorzuhebende Elemente oder Ansichten auf allen Etagen und stellte beispielhaft eine alternative Möglichkeit dar, das Museum unabhängig von den Themen der Dauerausstellung zu erkunden. Die Themen

umfassten dabei die Architektur des Museums in Bezug zur umgebenden Landschaft, den Museumsbau selbst mit seiner markanten Fassade sowie dessen Erschließung, die verwendeten Materialien und die Auszeichnungen, die das Museum für seine Architektur bisher erhielt. Dabei wurde auf die Produktion zusätzlicher Audioinhalte verzichtet und neben entsprechendem Bildmaterial, etwa aus dem Bauprozess des Gebäudes, wurden kurze Texte auf der Grundlage einer bis dato nur personell durchgeführten Führung integriert.

Die beiden Rundgänge zum *Fundort des Neandertalers* und über den *Kunstweg ‚MenschenSpuren‘* konnten mit der App im Außenbereich des Museums aufgerufen werden. Der Rundgang zur Fundstelle begann am Museum und führte den Besucher zu dem Areal, auf dem das namensgebende Humanfossil 1856 gefunden wurde. An insgesamt 9 Points of Interest konnte der App-Nutzer Informationen zur Tal- und Fundgeschichte, dem ‚Rabenstein‘ - als letztem noch verbliebenen Fels der ursprünglichen Kalksteinformation, die in Motiven der Düsseldorfer Malerschule auftaucht - sowie zu mehreren Orten auf dem Fundort-Areal abrufen. Hierzu gehören etwa der Hinweis auf die eigentliche Fundstelle in ca. 20 m Höhe über dem heutigen Laufniveau sowie das Areal, auf dem in den Jahren 1997 und 2000 Ausgrabungen durchgeführt wurden. Zwei botanische Installationen mit kalt- und warmzeitlicher Vegetation ergänzen dies. Im Zentrum der Inhaltsseiten dieses Rundgangs standen die Audioinhalte, die alternativ auch über die Leihkopfhörer vor Ort an den einzelnen Stationen auf dem Weg und am Fundort abgerufen werden konnten. Ergänzt wurden diese Inhalte in der Neanderthal+ App durch passende Bilder sowie durch einen längeren Überblickstext zu wichtigen Abschnitten des Rundgangs, der auf jeder der Inhaltsseiten in gleicher Form abgebildet war.

In ähnlicher Weise wurde der Rundgang über den *Kunstweg ‚MenschenSpuren‘* aufbereitet: Dieser zeigt 10 Skulpturen zum Thema ‚Spannung von Mensch und Natur‘ von zum Teil international renommierten Künstlern, wie Antony Gormley, Jaume Plensa, Magdalena Abakanowicz oder Ian Hamilton Finlay, auf einem Rundweg entlang der Düssel. Die Inhaltsseiten enthielten jeweils einen Audiobeitrag, der auch hier alternativ zur App über die Leihkopfhörer an vor den Kunstwerken angebrachten Metallstelen abgerufen werden konnte. Darüber hinaus beinhalteten die Inhaltsseiten ein Bild sowie einen Text zum jeweiligen Kunstwerk. Zusätzlich wurde eine Kurzinformation zum entsprechenden Künstler gegeben.

Rund ums Museum

Unter dem Menüpunkt *Rund ums Museum* wurden die zugehörigen Orte im Außenbereich des Museums gefasst, um zu diesen Informationen zur Verfügung zu stellen oder auf serviceorientierte Angebote hinzuweisen (Abb. 37). Thematisch passend wurde unter diesem Menüpunkt zunächst mit jeweils einer Inhaltsseite auf den *Fundort* sowie auf den *Kunstweg* verwiesen. Diese entsprach der jeweiligen Startseite der beiden Rundgänge im vorherigen Menüpunkt und beinhaltete neben einem passenden Titelbild, einen kurzen Überblickstext sowie einen Link zum Starten des entsprechenden Rundgangs.

Im nächsten Punkt wurde die *Steinzweitwerkstatt* als museumspädagogische Einrichtung des Neanderthal Museums und zugleich als Vorgänger des heutigen Museumsbaus mit einem Text und einer Bildergalerie vorgestellt. Außerdem waren Informationen zur Buchung von museumspädagogischen Angeboten abrufbar.

Im Umfeld des Museums befindet sich ein *eiszeitliches Wildgehege* mit Nachzuchtungen von Auerochsen und Wildpferden. Unter dem Titel „Eiszeitliche Tierwelt erleben“ wurde diese Sehenswürdigkeit mit in die App aufgenommen. Die entsprechende Inhaltsseite bot neben einem Text zum Areal auch eine Bildergalerie von den dort lebenden Tierarten.

Als letzter Menüpunkt dieses Bereichs konnte der App-Nutzer eine Überblickskarte mit einer Verortung der Angebote im Außenbereich sowie der Park- und Anschlussmöglichkeiten an den ÖPNV abrufen. Die Karte war vor dem Hintergrund des zumeist kleineren Displays eines Smartphones zoombar in der App hinterlegt.

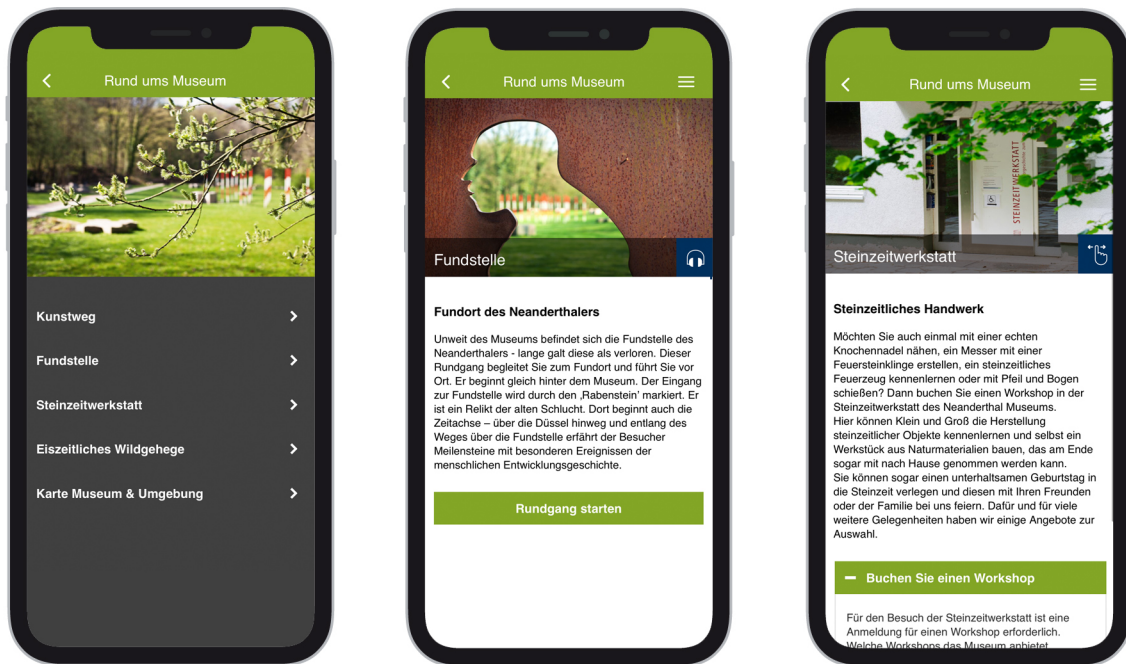


Abb. 37: Übersichtsseite *Rund ums Museum* und Inhaltsseiten zur Fundstelle und zur Steinzeitwerkstatt

17 Veranstaltungen



Abb. 38: Übersichtsseite *Veranstaltungen*

Unter dem Punkt *Veranstaltungen* wurden alle Events des Museums - geordnet nach dem Datum ihrer Durchführung – angezeigt (Abb. 38). Dazu zählten im Projektzeitraum vor allem eine Vielzahl museumspädagogischer Angebote wie beispielsweise Workshops zum Bogenbau, darüber hinaus aber auch wissenschaftliche Vorträge oder das Museumsfest. Über die reine Anzeige des Veranstaltungstitels und Datums konnte der App-Nutzer durch Tippen auf den jeweiligen Eintrag, einen kurzen Text zum Inhalt des Events mit zusätzlichen Informationen etwa zu Dauer, Kosten und Uhrzeit abrufen.

Mein Museum

Der letzte Punkt im Hauptmenü bot dem App-Nutzer unter dem Titel *Mein Museum* vor allem partizipative Inhalte, die es ihm auf unterschiedliche Weise ermöglichen sollten, mit dem Museum in Kontakt zu treten oder den Museumsbesuch zu teilen (Abb. 39).

Unter dem ersten Punkt dieses Bereichs bestand daher die Möglichkeit, auf den Besuch im Museum auf den besuchereigenen Social-Media-Kanälen hinzuweisen. Unter *Museumsbesuch teilen* konnte aus der App heraus ein Post auf dem eigenen Facebook-Kanal oder ein Tweet unter dem eigenen Twitter-Profil veröffentlicht werden, mit dem Angebot von jeweils vorformulierten Postings sowie einem Bildmotiv des Museums.

Neben dem bereits erwähnten Angebot im Museumscafé konnte unter dem Punkt *Special Offer* auch in diesem Abschnitt der App ein speziell für Nutzer zur Verfügung gestellter Rabatt im Museumsshop abgerufen werden.

Als weitere Möglichkeit den Museumsbesuch festzuhalten und das Museumteam daran teilhaben zu lassen konnte unter dem Punkt *Ein Selfie mit...* ein Foto an das Museum geschickt werden. Ein visuelles Beispiel für ein Selfie in der Ausstellung bot hier das Titelbild der Inhaltsseite. Zusätzlich wurde in einem kurzen Text dazu angeregt, ein Bild mit einem der Neandertaler-Rekonstruktionen in der Dauerausstellung zu fotografieren und dieses an eine vorformulierte Email anzufügen, die über einen Link auf der Inhaltsseite geladen werden konnte. Im Text der Email befand sich darüber hinaus eine entsprechende Formulierung zur Erlaubnis einer weiteren Nutzung des eingereichten Bildes etwa auf den Social-Media-Kanälen des Museums oder im Kontext von besucherbezogenen Aktionen im Museum.

Unter dem nächsten Punkt dieses Bereichs in der App konnte der *Neanderthal Newsletter* abonniert werden. Dazu konnten neben dem Vor- und Nachnamen die Emailadresse in entsprechende Formularfelder eingetragen und die Eingaben an das Museum ebenfalls per Email übermittelt werden. Dem App-Nutzer wurde abschließend eine Bestätigung zur Eintragung in den Newsletter angezeigt, der museumsseitig anschließend händisch in den entsprechenden Verteiler vorgenommen wurde.

Die für diesen Bereich relevanten Menüpunkte abschließend konnte zudem an einer Umfrage zu einem aktuellen Thema des Museums direkt in der App teilgenommen werden. Für die Zeit des Forschungsprojektes wurde der App-Nutzer gefragt, welches Thema ihn in Hinblick auf eine zukünftige Ausstellung im Neanderthal Museum

interessieren würde. Zur Auswahl standen hier die Themenvorschläge *Humanevolution*, *Eiszeit-Archäologie*, *Tiere & Umwelt der Eiszeit* sowie *Medizin & Heilkunde*.

Zusätzlich zu den aufgeführten Menüpunkten wurden unter dem Punkt *Über die App* außerdem notwendige Informationen zum Verantwortlichen des App-Angebots sowie zum dahinterstehenden Forschungsprojekt - zusammen mit Angaben zu Datenschutz und Verwendung der Nutzungsdaten - zusammengefasst.

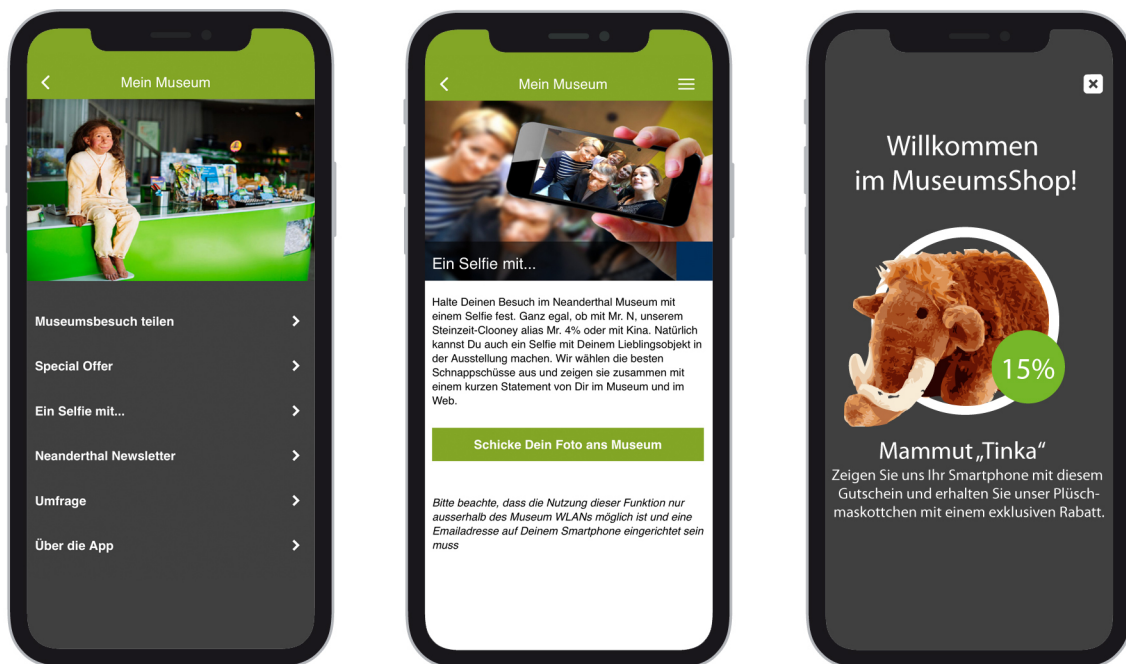


Abb. 39: Übersichtsseite *Mein Museum* und Inhaltsseiten zur Selfie-Funktionalität und zum Angebot im Museumsshop

5.1.5 Gestaltung des Interfaces

Das User Interface der Neanderthal+ App wurde vor dem Hintergrund gestaltet, den Sehgewohnheiten der Nutzer eines mobilen Angebots sowie den Gestaltungsvorgaben des Neanderthal Museums zu entsprechen, um sowohl einen Wiedererkennungswert zu schaffen als sich auch nahtlos in das Design weiterer Vermittlungs- und Werbemedien einfügen zu können. Um darüber hinaus den Fokus auf die Vermittlung der Inhalte zu legen, wurde versucht, die Benutzeroberfläche der App sachlich, schlicht und auf das Wesentliche fokussiert zu gestalten. Dabei wurde die Wiedergabe der App auf die Orientierung im *Portrait Mode* beschränkt und damit auf die Möglichkeit einer Wiedergabe der Inhalte im Querformat verzichtet.



Abb. 40: Splash Screen der Neanderthal+ App

Dies war umsetzbar, da die App keinen Video-Content enthielt und somit auf eine zusätzliche Gestaltungsadaption für ein *Landscape* Format verzichtet werden konnte. Als *Splash Screen* (Abb. 40), also die Grafik, die während des Ladeprozesses nach Öffnen der App angezeigt wird, wurde die zu dieser Zeit neueste Rekonstruktion des Neandertalers gewählt, die vor dem Museum stehend ein Smartphone in der Hand hält. Neben der *Startseite* lassen sich die Inhalte der App maßgeblich in *Übersichtsseiten*, *Inhaltsseiten* und *Dialogseiten* strukturieren.

5.1.5.1 Inhaltliche Struktur der App: Startseite

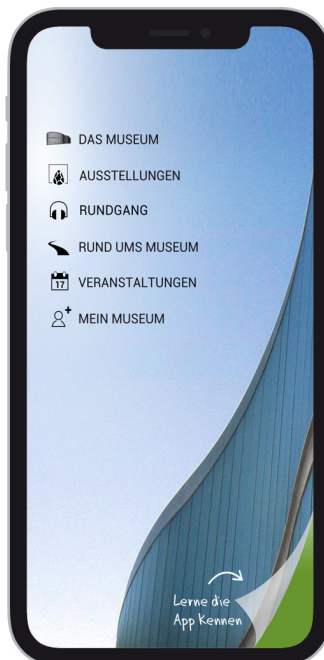


Abb. 41: Startseite der Neanderthal+ App

Die *Startseite der App* wurde im Hintergrund an die zum Zeitpunkt der App-Entwicklung bereits im Einsatz befindliche App des Neanderthal Museums angepasst und verwendete entsprechend einen Bildausschnitt der Fassade des Museums, neben der die Punkte des Hauptmenüs angeordnet wurden (Abb. 41). Außerdem wurde am unteren rechten Bildrand eine Grafik mit dem Hinweis eingeblendet, die App in einem kurzen Intro kennenzulernen. Dazu wurde eine vollformatige Bildergalerie genutzt, die anhand von Screenshot-basierten Grafiken die fünf maßgeblichen Features für die Verwendung der App zeigte: Das Angebot verschiedener Rundgänge, eine Information zum Ort und dem Museum, eine Kontaktmöglichkeit zum Museum, den Veranstaltungskalender und die zusätzliche Funktionalität bestimmter App-Elemente.

5.1.5.2 Inhaltliche Struktur der App: Übersichtsseite

Die über das Hauptmenü auf der Startseite referenzierten *Übersichtsseiten* der einzelnen Hauptmenüpunkte nutzten den *Header-* und *Content-* Bereich, während auf die Einbindung eines *Footer-*Bereichs hier und auch bei den Inhaltsseiten aus Gründen der Übersichtlichkeit, vor allem in Hinblick auf eine Darstellung der App auf Endgeräten mit kleineren Bildschirmen, verzichtet wurde (Abb. 42). Der Header wurde im Grünton des Corporate Designs des Museums gestaltet und beinhaltete den Titel des jeweiligen App-Bereichs sowie auf der linken Seite einen Button, um zum Startmenü zurückzukehren. Im darunter angeordneten Content-Bereich wurde im oberen Teil ein zum App-Bereich passendes Bild integriert. Darunter wurde die Auswahl der in diesem Bereich aufrufbaren Inhalte aufgelistet. Die Gestaltung der Liste erfolgte auf dunkelgrauem Hintergrund mit weißer Schrift und einer Grafik in Form eines nach rechts orientierten Pfeils. Eine Variante des Aufbaus der Übersichtsseite stellt die Seite für die Rundgänge dar. So waren hier im Content-Bereich der Seite die fünf unterschiedlichen Rundgänge untereinander mit einem Vorschaubild auswählbar (s. Abb. 35).

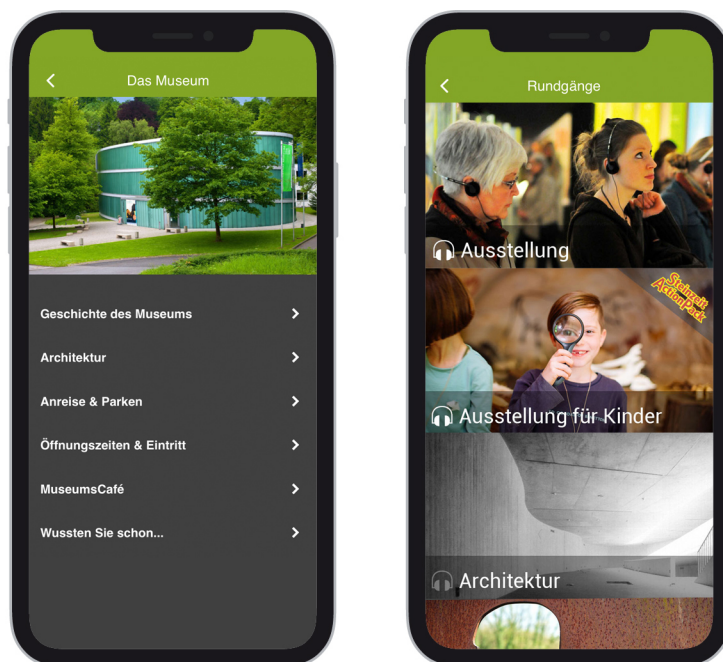


Abb. 42: Struktur einer *Übersichtsseite* sowie der Rundgangs-Übersicht

5.1.5.3 Inhaltliche Struktur der App: Inhaltsseite

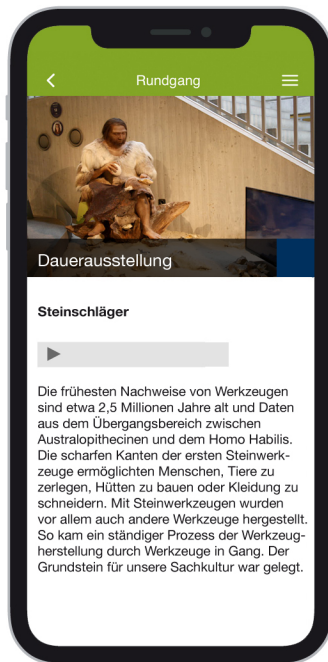


Abb. 43: Struktur einer Inhaltsseite

Die *Inhaltsseiten* stellen den wesentlichen Rahmen für die Präsentation der Inhalte in der App dar (Abb. 43). Ähnlich wie bei den Übersichtsseiten wurde auch hier der Titel des zugehörigen App-Bereichs im grünfarbenen Header angezeigt. Dieser enthielt auf der linken Seite ebenfalls einen Button, um auf die entsprechende Übersichtsseite zurückzuwechseln. Zusätzlich befand sich im rechten Bereich des Headers ein Button mit einem Menüsymbol zum Aufrufen des Hauptmenüs.

Der Content-Bereich zeigte auch hier zunächst ein zum Inhalt der Seite passendes Bild oder alternativ eine Bildergalerie. Im unteren Bereich wurde das Bildelement mit einer Höhe von etwa 20% von einer schwarz-transparenten Leiste überlagert, die den Titel der Inhaltsseite in weißer Schrift wiedergab. Auf der rechten Seite wurde ein –

entsprechend dem Corporate Design des Museums – blaues Quadrat angezeigt, das zum einen ein farbliches Gestaltungselement darstellte, zum anderen aber auch Platz für ein zusätzliches Icon als Bedienungshinweis bot, etwa für das Swipen in einer Bildergalerie.

Der darunter anschließende Bereich bildete auf weißem Hintergrund maßgeblich textbasierte Inhalte ab, die durch weitere Steuerelemente wie etwa Buttons mit Links zu anderen Seiten oder beispielweise einer durch das mobile Framework zur Verfügung gestellten *Akkordeon*-Funktionalität ergänzt wurden. Diese wurde auch auf der ähnlich aufgebauten Inhaltsseite für die Veranstaltungen genutzt, auf die direkt über das Hauptmenü zugegriffen werden konnte.

Den verhältnismäßig größten Anteil des App-Contents stellten die Inhalte der Rundgänge dar, die entsprechend den einzelnen Stationen eines Rundgangs zugeordnet, nach dem Schema einer Inhaltsseite aufgebaut waren. Neben Bild- und Textelementen wurde im Falle der Rundgänge durch die Dauerausstellung, durch die Dauerausstellung für Kinder, zum Fundort sowie über den Kunstweg im oberen Teil des Content-Bereichs - zwischen Bild- bzw. Bildergalerieelement und Text - ein Player angezeigt, mithilfe dessen die Audioinhalte am jeweiligen Point of Interest abgespielt werden konnten.

5.1.5.4 Inhaltliche Struktur der App: Dialogseite

Mit Auswahl einer der fünf Rundgänge und deren Start über einen Button auf der jeweils einleitenden Inhaltsseite konnte der Nutzer zwischen zwei Arten der Führung wählen: Einem aktiven Zugang via QR Code oder einem Angebot der Inhalte eines Rundgangs en passant durch Bluetooth-basierte Beacons. Dazu wurde eine *Dialogseite* entwickelt, die ausschließlich den Content-Bereich nutzte und beide Interaktionsmöglichkeiten als Symbole auf entsprechenden Buttons zur Auswahl anbot. Darüber hinaus wurde der verbliebene Platz genutzt, um die beiden Führungsarten mit einem kurzen Text zu erläutern (Abb. 44).



Abb. 44: *Dialogseite* zur Auswahl der Führungsart und Dialogseiten für die Interaktion mit den Ausstellungsinhalten via Bluetooth bzw. QR Codes

Bei der Wahl des Rundgangs via Beacons wurde ebenfalls eine Dialogseite - illustriert und ebenfalls mit einem erläuternden Text versehen - eingeblendet und bei Kontakt mit einem relevanten Beacon auf die entsprechende Inhaltsseite des Rundgangs weitergeleitet.

Wurde als Interaktionsart der Scan eines QR Codes mit den Stationen des Rundgangs ausgewählt, wurde auch hier eine mit einer Grafik illustrierte und einem erläuternden Text versehene Dialogseite angezeigt, die zusätzlich einen Button zum Aufrufen des QR Code Scanners beinhaltete. Nach dem Scan der für den Rundgang relevanten QR Codes wurde auch hier auf die entsprechende Inhaltsseite weitergeleitet. Das

Grundprinzip eines Abrufens von standortbezogenen Informationen ist dabei dem von SCHÄFER (2007, 57f.) dargestellten ähnlich.

Weitere Dialogseiten nach diesem Schema wurden auch für die Anzeige der Angebote im Museumsshop sowie im Museumscafé in die App integriert. In beiden Fällen war eine Interaktion jedoch nur per Beacons vorgesehen.

5.1.5.5 Steuerelemente, Icons und Typografie

Nach Vorbild des Ansatzes eines in seiner Gestaltung möglichst reduzierten User Interfaces wurden auch die Steuerelemente und die dazugehörigen Icons minimalistisch und entsprechend der Farbwelt des Corporate Designs des Neanderthal Museums entwickelt (Abb. 45).

Die Einträge des Startmenüs wurden auf diese Weise neben der Betitelung der auswählbaren Bereiche mit schwarzen Icons auf transparentem Grund gestaltet. Ziel war es hierbei, die inhaltlichen Bereiche der App prägnant und für den Nutzer auf einen Blick erkenntlich zu machen. Das Museum wurde daher im Umriss seines Gebäudes nachempfunden, der Bereich Ausstellungen wurde mit einem Faustkeil in einer stilisierten Vitrine, die Rundgänge durch einen Kopfhörer und der Bereich rund ums Museum mit einem Weg symbolisiert. Außerdem wurde ein Kalender-Icon stellvertretend für den Bereich der Veranstaltungen und eine stilisierte Figur mit einem „+“ Symbol als Icon für die über den eigentlichen Besuch hinausgehenden Inhaltsangebote gewählt.

Steuerelemente



Funktionselemente



Inhaltsbereiche



+ Erwachsene*

- Erwachsene*

Kombi-Ticket 11,00 €
 Museum 9,00 €
 Sonderausstellung 7,00 €

Abb. 45: Iconset der Neanderthal+ App

Als eines der wesentlichen Steuerelemente auf den Inhalts- und Übersichtsseiten wurde im linken Bereich des Headers ein nach links orientiertes Pfeilsymbol eingesetzt. In der Funktion eines Buttons wurde bei dessen Berührung in der Benutzeroberfläche mit einer *Fade*-Animation zurück ins Startmenü gewechselt. Im Kontext einer Inhaltsseite konnte der Nutzer mit diesem Icon zurück zur Übersichtsseite gelangen. Hierbei wurde eine umgekehrte *Slide*-Animation ausgeführt.

In entgegengesetzter Ausrichtung wurde das Pfeilsymbol zusätzlich zu den Auswahlpunkten der Übersichtsseiten abgebildet. Bei Tippen auf diese, wurde mit einer *Slide*-Animation auf die entsprechenden Inhaltsseiten weitergeleitet.

Als weiteres wichtiges Steuerelement wurde auf Ebene der Inhaltsseiten im rechten Bereich des Headers ein *Burgermenü*-Symbol platziert, mit dessen Hilfe der App-Nutzer die Hauptmenüpunkte der Startseite einblenden konnte. Damit wurde die Möglichkeit eines schnelleren Wechsels zwischen den Bereichen in der App geschaffen, sodass der Nutzer nicht über die Übersichtsseiten zurück auf die Startseite wechseln musste, um in einen anderen Inhaltsbereich zu gelangen.

Auf dem schwarz-transparenten Titelbalken über dem Bildbereich der Inhaltsseiten wurde das gestalterische Element eines blauen Quadrats in einigen Fällen für die Anzeige von Icons mit Bedienhinweisen für das zugehörige Medienelement oder die Inhaltsseite selbst verwendet. Dazu wurde ein Icon entwickelt, das für das Medienelement einer Bildergalerie auf die Funktionalität hinwies, durch die Bilderstrecke vor und zurück swipen zu können. Außerdem wurde ein Icon im Stil eines Preisschildes gestaltet, das auf die Möglichkeit hinwies, beispielsweise im Restaurant des Museums ein spezielles Angebot abrufen zu können. Für den Fall, dass keine Bedienhinweise auf einer Inhaltsseite notwendig waren, wurde im blauen Quadrat kein Symbol angezeigt.

Weitere Steuerelemente wurden in Form von Buttons in die Inhaltsseiten der App integriert, um auf andere Seiten zu verlinken, einen Rundgang zu starten, den Inhalt eines Formularfeldes oder die Auswahl einer Antwort der Umfrage zu verschicken. Die Buttons waren mit einem grünen Rechteck und weißer Schrift ebenfalls reduziert gehalten, um sich in das Gesamtbild einer Inhaltsseite einzufügen.

Ähnlich dem Design der Buttons wurde auch die *Akkordeon*-Funktionalität in Form einer ausklappbaren Infobox umgesetzt. Zusätzlich war der Button dieser Elemente mit einem „+“ Icon versehen, um auf den verfügbaren Mehrinhalt hinzuweisen. Die Funktionalität wurde maßgeblich zur besseren Strukturierung des Content-Bereichs einer Inhaltsseite

verwendet, gleichermaßen wurde damit verhindert, dass auf der Seite lange gescrollt werden musste, um auf die gewünschten Informationen zugreifen zu können.

Mit dem Audioplayer wurde ein weiteres Steuerelement in die Inhaltsseiten bei vier der fünf Rundgänge integriert. Hierbei handelte es sich um einen ebenfalls in seiner Gestaltung auf die Wiedergabe des Audioinhalts reduzierten Player. Der Nutzer hatte damit die Möglichkeit, den Audioinhalt zu starten, zu pausieren und bei Bedarf intuitiv zu einem anderen Wiedergabezeitpunkt zu springen.

Auch die Typografie der App wurde an das Corporate Design des Neanderthal Museums angepasst. Da mit der im Neanderthal Museum verwendeten Schriftart *Frutiger* eine kostenpflichtige Schriftart im Einsatz war, wurde für die App eine kostenfreie Alternative verwendet. Mit der Google-Schriftart *Roboto* stand eine der ursprünglichen Typo sehr ähnlich wirkende, serifenlose Ausführung kostenfrei zur Verfügung. Die Schriftart wurde in den Varianten *Thin*, *Light* und *Regular* in der App eingesetzt (Abb. 46).

Thin 100

Neanderthal+ App

Light 300

Neanderthal+ App

Regular 400

Neanderthal+ App

Bold 700

Neanderthal+ App

Abb. 46: Typografie der Neanderthal+ App

5.1.6 Programmierung der Neanderthal+ App

Entsprechend ihrer Konzeption als Hybrid-App erfolgte die Programmierung der Neanderthal+ App in wesentlichen Teilen unter Verwendung der Auszeichnungssprache HTML5 unter Verwendung von CSS sowie der Skriptsprache JavaScript. Der auf dieser Webtechnologie aufbauende Kern der App, wurde unter Einbeziehung eines *Mobile Application Development Frameworks* in den nativen Rahmen einer App überführt, um diese anschließend für den Projektzeitraum in den App Stores zu distribuieren.

Im Folgenden sollen die Bestandteile der programmiertechnischen Entwicklung grundlegend dargestellt und nachvollzogen werden können. Die Projektstruktur sowie der vollständige Quellcode der Neanderthal+ App in kommentierter Form kann für die mobilen Betriebssysteme iOS und Android im Repository eingesehen und heruntergeladen werden, das als Bestandteil dieser Dissertation angelegt wurde⁹⁵ (Abb. 47).

Die Inhalte der App wurden zusammen mit den Interface- und Medienelement-Komponenten im /www Verzeichnis des Projektordners für jedes mobile Betriebssystem abgelegt⁹⁶. Darin wurde neben der Startseite, für jeden der App Bereiche ein eigenes Verzeichnis erstellt, das die entsprechenden Übersichts- und Inhaltsseiten umfasst. Darüber hinaus wurden eigene Verzeichnisse für die Skriptbibliotheken, die eingebundenen CSS-Dateien, für die in der App verwendeten Bilder, Symbole und Audiodateien sowie für die gewählte Schriftart definiert. Die so zugeordneten Dateien wurden entsprechend im Quellcode der jeweiligen Seiten der App referenziert.

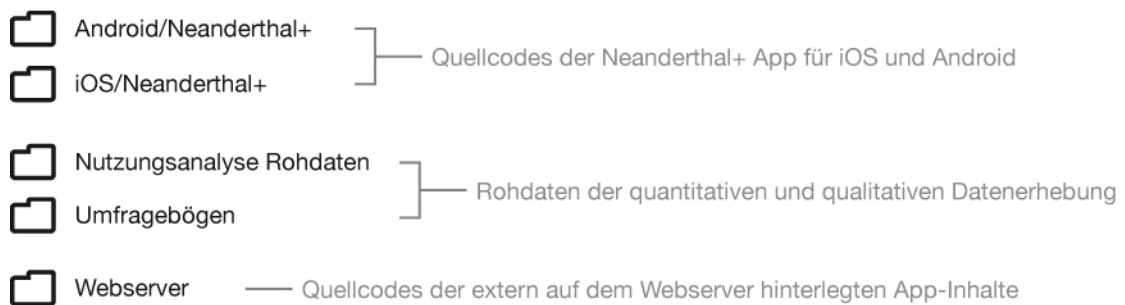


Abb. 47: Verzeichnisstruktur der Quellcodes und Rohdaten im Repository

5.1.6.1 Aufbau der Startseite

Im Hintergrund des für den Nutzer beim Start der App sichtbaren Hauptmenüs der Startseite wurden vor allem wichtige Komponenten geladen, die die Funktionalität in Hinblick auf das Interface Framework, die Hardwareansprache, das Tracking der Nutzung der Inhalte und weiterer Features gewährleisten.

⁹⁵ vgl. ALVERMANN (2022): JensAlvermann/NeanderthalPlusApp: Neanderthal+ App (v1.1). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6815219>

⁹⁶ Im Projektordner für das mobile Betriebssystem iOS befindet sich das entsprechende Verzeichnis unter *NeanderthalPlus/platforms/ios/www*, im Android-Projektordner unter *NeanderthalPlus/platforms/android/assets/www*.

Der Aufbau der Startseite folgte dabei grundlegend der Struktur einer HTML5 basierten Webseite mit `<head>` und `<body>` Bereich, die für die korrekte Funktionsweise des Interface Frameworks zunächst mit der entsprechenden Dokumenttyp-Deklaration `<!DOCTYPE html>` begonnen wurde. Im ersten Teil des `<head>`-Bereichs wurde zunächst der *Viewport*, also der zur Darstellung der Inhalte zur Verfügung stehende Bereich in Hinblick auf Maße und das Zoomlevel des App-Contents definiert, indem sich dieser an der Breite des Endgerätes orientierte. Die Möglichkeit den Content zu zoomen, wurde zugunsten eines App-getreuen „Look & Feel“ in der gesamten App unterbunden.

```
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
```

Im Folgenden wurden mit *jQuery Mobile.js*, *Cordova.js* und *jQuery.js* die Bibliotheken für die Ansprache des Interface Frameworks, des Mobile Application Development Frameworks sowie für die grundlegende Funktionalität einiger zur Darstellung der Inhalte genutzter Features geladen:

```
<script src="cordova.js"></script>
<script type="text/javascript" src="js/jquery-1.9.1.min.js"></script>
<script type="text/javascript" src="js/jquery.mobile-1.3.2.min.js"></script>
```

Ebenso wurden die zugehörigen CSS Dateien referenziert, die für die Funktionalität von jQuery Mobile sowie mit *nm.css* und *styling.css*, für die Gestaltung der Inhaltsseiten und Seitenelemente und hier speziell der Startseite einbezogen wurden:

```
<link rel="stylesheet" href="css/jquery.mobile-1.3.2.css" />
<link rel="stylesheet" href="css/nm.css" />
<link rel="stylesheet" href="css/styling.css" />
```

Weiter wurden an dieser Stelle die JavaScript-basierten Bibliotheken für die Funktionalität von Beacons, QR Code Reader, Audioplayer und zoombarer Karte einbezogen:

```
<script src="js/libs/evothings/evothings.js"></script>
<script src="js/app.js"></script>
<script src="js/QRCodeReader.js"></script>
<script src="js/audio.min.js"></script>
<script src="js/jquery.panzoom.js"></script>
```

Da einige wenige Inhalte in der App ihrer Aktualität halber von einem Webserver geladen werden mussten, bestand die Notwendigkeit, nach jedem Start der App den Cache zu leeren:

```
<script>
document.addEventListener('deviceready', onDeviceReady);
    function onDeviceReady()
        {
            window.cache.clear();
        }
</script>
```

Mit der Verknüpfung der App zu Google Analytics wurde an dieser Stelle das in Hinblick auf das Forschungsprojekt wichtigste Element integriert. Hierzu wurde ein Skript verwendet⁹⁷ und referenziert, mit dem zum einen Nutzungsparameter für die Übertragung an Google Analytics definiert werden konnten und das zugleich die Google Server adressierte. Zum anderen wurden mithilfe des Skripts Seitenaufrufe gecached, falls zum Zeitpunkt ihres Aufrufens keine Verbindung zum Internet bestand. Neben der Integration des Skripts wurde an dieser Stelle einmalig die Tracking-ID für eine Zuordnung des dem Forschungsprojekt entsprechenden Google Analytics-Konto angegeben und gleichzeitig der Name der Seite verzeichnet, um diesen ebenfalls für eine Zuordnung des aufgerufenen Inhalts an Google Analytics zu übermitteln:

```
<script type="text/javascript" src="js/GALocalStorage.js"></script>
<script>
    ga_storage._setAccount('UA-56539344-2');
    ga_storage._trackPageview('Startseite');
</script>
```

Im `<body>` Bereich der Seite wurde zunächst die Hintergrundfarbe für alle Seiten der App definiert, gefolgt von einem `<div>` Container mit der Auszeichnung der Einträge des Hauptmenüs nach folgendem Schema:

```
<div class id="hauptmenu">
    <a href="dasmuseum/uebersicht.html" data-transition="fade">
    
    </a>
    <div id="space"></div>
```

⁹⁷ Quelle: <https://github.com/ggendre/GALocalStorage>


```
...
</div>
```

Die Definition der Animation des Seitenwechsels über `data-transition="fade"` erfolgte dabei über die oben eingebundene jQuery Mobile-Bibliothek, die animierte Einblendung der im Ordner `/symb` abgelegten SVG-Vektordateien über die referenzierte CSS Datei `styling.css`.

Im Anschluss daran wurde auf ähnliche Weise der Hinweis auf den Bereich „Lerne die App kennen“ abgebildet:

```
<div class id="sa_umblaettern">
  <a href="meinmuseum/appfeatures.html" data-transition="slide">
    </a>
</div>
```

5.1.6.2 Aufbau der Übersichtsseiten

Das Framework jQuery Mobile bietet neben der Möglichkeit, alle Seiten einer (Web)App in einem Dokument zu vereinen auch an, für jede Seite der App eine eigene Datei anzulegen. Diese stehen nach dem Aufrufen der Startseite und damit der Initialisierung in das DOM⁹⁸ als Teil des durch das Framework abgebildeten Interfaces mit all seinen Funktionen zur Verfügung. Vor dem Hintergrund einer besseren Strukturierbarkeit wurde diese Variante für die Entwicklung der Neanderthal+ App bevorzugt und entsprechend der unter 5.1.6 dargelegten Struktur vervollständigt.

Durch die bereits in der Startseite in den Cache geladenen Komponenten des Frameworks wurden die folgend aufgerufenen Seiten im Quellcode lediglich in einem `<div>` Container definiert. Dabei wurde ihnen `data-role="page"` sowie eine *Seiten-ID* in Form des Seitennamens zugeordnet:

```
<div data-role="page" id="Ausstellungen_Uebersicht">
```

Darauffolgend wurde das für die Neanderthal+ App modifizierte jQuery Mobile *Theme* für die Gestaltung der Übersichtsseite verwendet, das im Quellcode der Startseite

⁹⁸ Document Object Model

bereits über das Stylesheet *nm.css* referenziert und in das DOM geladen wurde. Für die Festlegung der Hintergrundfarbe der spezifischen Seite wurde ein entsprechender Farbcode angegeben, der zugleich den Standard-Farbwert überschrieb:

```
<style type="text/css">
    .ui-overlay-a,
    .ui-page-theme-a,
    .ui-page-theme-a .ui-panel-wrapper {
        background-color: #404040 !important;
    }
</style>
```

Das auch hier für die Nutzungsanalyse der App-Inhalte wichtigste Element stellt das Snippet dar, mit dem der Name der aufgerufenen Seite über die auf der Startseite referenzierte Bibliothek an den Google Analytics Server weitergeleitet wurde:

```
<script>
    ga_storage._trackPageview('Ausstellungen');
</script>
```

Wie bereits erwähnt bestand die grundlegende Struktur der Übersichts- und Inhaltsseiten der App aus einem Header- und Content-Bereich. Auf einen Footer wurde dabei im Sinne einer möglichst vollformatigen Anzeige der Seiteninhalte verzichtet.

Der Headerbereich der Seite wurde am Seiteninhalt fixiert, d.h. im Falle eines Scrollens der Seite nach oben, wurde dieser für eine bessere Navigation nicht aus dem oberen Bildbereich geschoben. Im linken Teil des Headers wurde ein Button in Form eines nach links orientierten Pfeils mit der Startseite verlinkt und mit *fade* als *data-transition* eine Überblendung als Seitenübergang definiert. In der Mitte des Headers wurde außerdem der Seitentitel angegeben.

```
<div data-role="header" data-position="fixed" data-theme="a">
    <a href="../index.html" data-transition="fade" data-direction="reverse">
    
    </a>
    <div id="pagetitle">Ausstellungen</div>
</div>
```

Ebenso wie das Menü-Panel wurde auch der Seiten-Header im referenzierten Stylesheet entsprechend gestaltet:

```

ui-header.ui-bar-a{
    background: #83a626;
    height: 45px;
    border: none;
    padding-top: 12px;
    padding-bottom: 3px;
}

...

#pagetitle{
    text-shadow: none;
    text-align: center;
    padding-top: 16px;
    margin-left: -12px;
    font-size: 18px !important;
    font-weight: 400;
    font-family: Roboto, sans-serif;
    color: #FFF;
}

```

Im Content-Bereich der Übersichtsseite wurde zunächst das thematisch passende Bild referenziert und darunter eine Liste der zugehörigen Inhaltsseiten als data-role="listview" ausgegeben:

```

<div data-role="content">
    <div id="bild" style="background: url(..img/ausstellung_uebersicht.jpg)
no-repeat; background-size: 100% 100%;">
    <div id="linie"></div>
</div>

...

<div class="choice_list">
    <ul data-role="listview" data-inset="false" class="ui-nodisc-
icon">
        <li><a href="../rundgang/dauerausstellung.html" data-
transition="slide"><h5>Dauerausstellung</h5></a></li>
        <li><a href="sonderausstellung.html" data-
transition="slide"><h5>Sonderausstellung</h5></a></li>
        <li><a href="kommende_ausstellungen.html" data-
transition="slide"><h5>Kommende Ausstellung</h5></a></li>
    </ul>
</div>
</div>

```

Auch hier wurde die Gestaltung der Liste im Stylesheet angepasst:

```
.ui-content .ui-listview{
    background: transparent !important;
    border: none;
    text-align: left;
    vertical-align : middle;
    text-shadow: none;
    padding-left: 0px;
    padding-right: 10px;
}
```

...

Einziges Ausnahme dieses Seitenaufbaus stellt die Übersichtsseite für die Rundgänge dar, bei der im Content-Bereich ausschließlich Bilder der entsprechenden Rundgänge untereinander angezeigt und mit den entsprechenden Inhaltsseiten verlinkt wurden:

```
<a href="dauerausstellung.html"><div id="bild_rundgang" style="background:
url(..img/rundgang_dauerausstellung.jpg) no-repeat; background-size:
100%;"></div></a>
```

...

5.1.6.3 Aufbau der Inhaltsseiten

Wie auch die Übersichtsseiten, wurde den Inhaltsseiten zunächst die `data-role="page"` zugewiesen und eine ID entsprechend dem Seitentitel vergeben, um den Aufbau der Seite entsprechend der Konnotation des Framework zu gestalten.

Nach der Ansprache des für die App angepassten Design-Themes und der Definition der Hintergrundfarbe für die jeweilige Inhaltsseite wurde auch hier das für die Nutzungsanalyse der App-Inhalte notwendige Snippet integriert, mit dem der Name der aufgerufenen Seite über die im Quellcode der Startseite referenzierten Bibliothek an den Google Analytics Server weitergegeben wurde:

```
<style type="text/css">
    .ui-overlay-a,
    .ui-page-theme-a,
    .ui-page-theme-a .ui-panel-wrapper {
```

```

        background-color: #fff !important;
    }
</style>

...

<script>
    ga_storage._trackPageview('Rundgang Dauerausstellung');
</script>

```

Auch für die Inhaltsseiten wurde ein grundlegender Aufbau in Form von Header und Content-Bereich gewählt. Entsprechend der Strukturierung der Übersichtsseite wurde der Header ebenfalls als `fixed` positioniert sowie mit grüner Hintergrundfarbe und weißer Typo im Titel gestaltet. Zusätzlich wurde auch hier im linken Bereich des Headers ein weißer Linkspfeil positioniert, mit dem - ebenfalls mit einer `fade` Animation – zurück zur zugehörigen Übersichtsseite gewechselt werden konnte. Um dem Nutzer einen Wechsel in einen anderen Hauptbereich der App über die jeweilige Übersichtsseite zu ersparen, wurde eine zusätzliche Navigation über ein ein- und ausklappbares Seitenmenü abgebildet. Dieses wurde im rechten Bereich des Headers positioniert und beinhaltete neben dem Logo der Neanderthal+ App die Hauptmenübereiche der App:

```

<div class="panel right" data-role="panel" data-position="right" data-
display="push" id="menu_panel">
    
    <ul>
        <li class="profile">
            <a href="../../dasmuseum/uebersicht.html">DAS MUSEUM</a>
        </li>
        <li class="setting">
            <a href="uebersicht.html">AUSSTELLUNGEN</a>
        </li>
        <li class="logout">
            <a href="../../rundgang/uebersicht.html">RUNDGANG</a>
        </li>
        <li class="report">
            <a href="../../rundmuseum/uebersicht.html">RUND UMS MUSEUM</a>
        </li>
        <li class="report">
            <a href="../../veranstaltungen/uebersicht.html">VERANSTALTUNGEN</a>
        </li>
        <li class="report">
            <a href="../../meinmuseum/uebersicht.html">MEIN MUSEUM</a>
        </li>
    </ul>

```

```
</div>
```

Die Gestaltung des Menü-Panels wurde ebenfalls über das im Quellcode der Startseite referenzierte Stylesheet *nm.css* definiert:

```
.panel {
    background: #404040 !important;
    color: #ECF0F1;

.panel a {
    color: #FFF !important;
    text-shadow: 0 0 0 rgba(0,0,0,0);
    font-size: 14px;
    padding: 15px 20px 15px 60px;
    display: block;
    text-decoration: none;
    /*border-bottom: 1px solid #475657;
    border-top: 1px solid #95A5A6;*/
    position: relative;
    font-weight: 400;

.panel img {
margin: 15px 15px 30px;
}

...

.panel.right a:before {
    content: '';
    display: inline-block;
    position: absolute;
    width: 24px;
    height: 24px;
    top: 15px;
    left: 20px;
    font-family: 'Helvetica';
    text-align: center;
    font-size: 18px;
    border: none;
}

...
```

Die Abbildung des Headers wurde im Quellcode der Inhaltsseiten entsprechend ausgezeichnet:

```

<div data-role="header" data-position="fixed" data-theme="a">
  <a href="uebersicht.html" data-transition="slide" data-
  direction="reverse"></a>
  <a href="#menu_panel"></a>
  <div id="pagetitle">Rundgang</div>
</div>

```

Ähnlich dem Grundaufbau der Übersichtsseite wurde im Content-Bereich der Inhaltsseite zunächst ein thematisch passendes Bild oder alternativ eine Bildergalerie geladen. Im unteren Bereich wurde diese mit einer `contenttitel` benannten schwarz-transparenten Leiste überblendet, die den Titel der jeweiligen Inhaltsseite wiedergab und im rechten Bereich Platz für die Einblendung eines ggf. dazustellenden `feature` bot:

```

<div id="bild" style="background:
  url(..img/ausstellung_dauerausstellung.jpg) no-repeat;
  background-size: 100% 100%;">
  <div id="contenttitel">
    <div id="titletext">Dauerausstellung</div>
    <div id="feature" style="background: #00305d">
      <a href="dauerausstellung_select_dialog.html"
      onclick="ChooseTour()" data-transition="fade"></a>
    </div>
  </div>
</div>

```

Die Gestaltung des eingeblendeten Leistenelements erfolgte entsprechend im Stylesheet:

```

.ui-content #contenttitel {
  position: absolute;
  background: url(..img/bg_blacktrans.png) repeat;
  clear: both;
  width: 100%;
  height: 50px;
  bottom: 0px;
}

.ui-content #titletext {
  float: left;
  font-size: 20px !important;
  font-weight: 400;
  font-family: Roboto, sans-serif;
  color: #fff;
}

```

```

        text-align: left;
        text-shadow: none;
        padding-top: 15px;
        padding-left: 50px;
        margin-left: -35px;
    }

    .ui-content #feature {
        float: right;
        height: 43px;
        width: 43px;
        padding-top: 7px;
        padding-left: 7px;
    }

```

Unter dem Bild- bzw. Galerieelement wurde der eigentliche Content der Inhaltsseite angezeigt. Dazu wurde eine Überschrift in der Größe h3 sowie die reguläre Textgröße der Schriftart Roboto verwendet. Die Typo wurde dabei global im Stylesheet definiert:

```

.ui-content .custom-collapsible h3 a {
    margin: 8px -25px;
    border-width: 0px !important;
    background: transparent !important;
    font-size: 14px !important;
    font-family: Roboto, sans-serif;
    color: #79b51c;
}

...

@font-face{
    font-family:'Roboto';
    src:url(../fonts/Roboto-Thin.ttf) format("truetype");
    src:url(../fonts/Roboto-Medium.ttf) format("truetype");
    font-weight:normal;
    font-style:normal
}

* {
    font-family: 'Roboto', sans-serif;
}

```

Neben der Darstellung von Text wurden im Content-Bereich der Inhaltsseiten maßgeblich *Buttons* und *Akkordeon*-Elemente eingesetzt, um auf weitere Inhaltsseiten

zu verweisen oder zusätzliche Inhaltselemente anzuzeigen. Dabei wurden Buttons frameworkseitig über das Attribut `data-role="button"` entsprechend

```
<a href="dauerausstellung_select_dialog.html" onclick="ChooseTour()" data-  
role="button" data-transition="fade">Rundgang starten</a>
```

und Akkordeon-Elemente über `data-role="collapsible"` angesprochen:

```
<div data-role="collapsible" class="ui-nodisc-icon">
```

Eine grafische Anpassung der Elemente erfolgte auch hier im hauptsächlichen Stylesheet:

```
.ui-content .ui-btn {  
    color: #FFF;  
    text-shadow: none;  
    font-weight: regular;  
    border: none;  
    border-radius:0.0em;  
    box-shadow: none;  
    background: #83a626;  
    text-decoration: none;  
}
```

```
.ui-content .ui-btn:active {  
    ...  
}
```

```
.ui-content .ui-btn:hover {  
    ...  
}
```

Sowie für das Akkordeon-Element:

```
.ui-content .custom-collapsible {  
    width: 100% !important;  
    margin-top: -20px;  
    margin-left: -15px !important;  
    border-width: 0px !important;  
    background-color: transparent !important;  
    font-size: 14px !important;  
    font-family: Roboto, sans-serif;  
    color: #79b51c;
```

```

}

.ui-content .custom-collapsible h3 a {
    margin: 8px -25px;
    border-width: 0px !important;
    background: transparent !important;
    font-size: 14px !important;
    font-family: Roboto, sans-serif;
    color: #79b51c;
}

...

.ui-content. custom-collapsible p {
    width: 100%;
    margin: -15px 0px;
    background: transparent !important;
    font-size: 14px !important;
    font-family: Roboto, sans-serif;
    color: #000;
}

```

5.1.6.4 Aufbau der Dialogseiten

Bei den Dialogseiten wurde neben dem Footerbereich auch vollständig auf den Header verzichtet. Dieser wurde durch ein „X“-Symbol am oberen rechten Bildrand zum Schließen der Dialogseite ersetzt:

```

<div id="close_button">
    <a href="kunstweg_close.html" data-transition="fade" data-
        direction="reverse"></a>
</div>

```

Nach Definition der *data-role* als „page“ und entsprechendem Seitennamen, der Integration des Stylesheets zur Einbeziehung des modifizierten Design-Templates und dem Google Analytics-Snippet, wurde hier ausschließlich der Content-Bereich der Seite weiter ausformuliert. So wurden hier beispielsweise Informationen zur Handhabung der Beacon Funktionalität innerhalb und außerhalb des Museums zusammen mit einer informativen Illustration abgebildet:

```

<div id="btn_info">

```

```
<br><br><br>Wenn Sie sich in der Nähe eines Kunstwerks befinden,  
erscheint automatisch die passende Information auf Ihrem Display. Um die  
Tour fortzuführen drücken Sie <i>zurück</i>.  
</div>  
<div id="ble_suche_icon"></div>
```

Entsprechend findet sich für dieses Beispiel in der über die Startseite referenzierten Datei *styling.css* die Ausformulierung der grafischen Attribute für die SVG-basierte Illustration im *ID-Selektor* `ble_suche_icon`:

```
#ble_suche_icon{  
    position: absolute;  
    right: 0px;  
    bottom: 0px;  
    width: 85%;  
    height: 475px;  
    background: transparent url(../symb/ble_hand.svg) no-repeat right  
bottom;  
    background-size: 100% auto;  
}
```

5.1.6.5 Integration der Beacon- und QR- Technologie

Mit der Integration von Bluetooth Beacons sowie der QR Code-Technologie, wurde eine Möglichkeit für die Nutzer der App geschaffen, sowohl einen passiven Zugang zu den Inhalten, quasi „im Vorbeigehen“, als auch einen aktiven Zugang durch Scannen von entsprechend generierten QR Codes an den Points of Interest im Museumsgebäude und auch im Außenareal anzubieten.

Bei einem QR Code⁹⁹ handelt es sich um eine zweidimensionale, schwarz-weiße Matrix, die kodierte Daten binär darstellt und diese über die Schnittstelle einer Kamera im Endgerät interpretiert wird. War die QR-Technologie zur Zeit der Entwicklung der Neanderthal+ App bereits länger etabliert und neben entsprechenden SDK für native Apps auch in Form entsprechender JavaScript Bibliotheken für Hybrid-Apps frei verfügbar, fehlte demgegenüber jedoch lange die Möglichkeit einer plattformübergreifenden Umsetzbarkeit eines passiven Zugangs. Bei Android-basierten

⁹⁹ QR steht für „Quick Response“, vgl. GREISINGER et al. 2019, 95f.

Endgeräten wurde vor allem die NFC¹⁰⁰-Technologie eingesetzt, die jedoch nur eine zuverlässige Kommunikation zwischen Device und Sender in einem Abstand von wenigen Zentimetern zulässt und damit im Kontext dieses Forschungsprojektes eher einer Alternative für den Use-Case der QR Codes gleichzusetzen war. Für iOS-basierte Devices stand NFC zudem im Zeitraum des Projektes hardwareseitig nicht zur Verfügung. Die Möglichkeit eines automatischen Anzeigens von Inhalten mithilfe der Bluetooth-Technologie wurde für mobile Endgeräte erst mit Einführung der BLE¹⁰¹-Technologie möglich, die eine Kommunikation einer App mit sog. *Beacons*¹⁰² plattformübergreifend und energiesparend zuließ (SCHNEIDER 2016, 12). Wie auch die NFC- und RFID¹⁰³-Technologie funktionieren Beacons nach dem Sender-Empfänger Prinzip. Vereinfacht dargestellt wird dabei in einem bestimmten zeitlichen Intervall und in einer definierten Reichweite von einem Beacon eine eindeutige Identifikationsnummer ausgesendet, die von einer App über die Bluetooth-Schnittstelle des mobilen Endgerätes interpretiert werden kann.

Mit der weltweiten Einführung von Beacons ab 2013 war die Möglichkeit gegeben, diese Technologie für einen passiven Informationszugriff in die Neanderthal+ App zu integrieren, wenngleich vor dem Hintergrund des frühen Entwicklungsstadiums hier umfangreiche medieninformatische Anpassungen und Tests notwendig waren.

Konzeptuell war im Rahmen dieser Arbeit bereits vorab versucht worden, die Abbildung der Forschungsfrage nach einer bevorzugten Art des Zugriffs auf Informationen im Kontext von Ausstellungen zu realisieren. Neben der Integration der QR-Technologie wurde versucht, dies mit einer GPS¹⁰⁴-basierten Lösung umzusetzen. Hierbei wurde der Ansatz verfolgt, über das Museumsareal ein imaginäres und möglichst engmaschiges geographisches *Grid*, bestehend aus Längen- und Breitengraden in Form von

¹⁰⁰ *NFC* steht für „Near Field Communication“ und bezeichnet einen auf Basis der RFID-Technik bestehenden Kommunikationsstandard auf Basis von Induktion, mithilfe dessen Daten in kurzer Distanz ausgetauscht werden können. Die NFC-Technologie kann im museographischen Kontext mit Smartphones und Tablets genutzt werden, vgl. GREISINGER et al. 2019, 97.

¹⁰¹ *BLE* steht für „Bluetooth Low Energy“ und bezeichnet einen Bluetooth-basierten Übertragungsstandard mit sehr geringem Stromverbrauch, was einen Batteriebetrieb der Beacons ermöglicht.

¹⁰² *Beacons* stellen kleine Sender dar, die auf dem Bluetooth Low Energy Standard beruhen und eine Indoor- und Outdoor-Navigation sowie das Ausspielen ortsbezogener Daten ermöglichen, vgl. GREISINGER et al. 2019, 98.

¹⁰³ Mithilfe der *RFID* (Radio Frequency Identification)-Technologie lassen sich Daten bis zur einer Reichweite von 10 Metern zwischen einem Transponder und einem Lesegerät übertragen (vgl. GREISINGER et al. 2019, 96f.). RFID-Systeme werden für Mediaguides im museographischen Kontext in Form entsprechender Leihgeräten eingesetzt, da Smartphones und Tablets üblicherweise nicht kompatibel zu diesem System sind.

¹⁰⁴ *GPS* steht für „Global Positioning System“ und bezeichnet eine auf Satellitennavigation basierende Positionsbestimmung.

Dezimalgraden zu legen. Die dadurch entstehenden Quadranten wurden anschließend in Bezug zu den darin verorteten Points of Interest im realen Raum gesetzt (Abb. 48). Folgend wurden die so entstandenen „POI-Quadranten“ medieninformatisch durch die entsprechend vier begrenzenden Dezimalgrade definiert und die hardwareseitige Abfrage des momentanen Standortes des nutzenden Endgerätes¹⁰⁵ mit diesen Informationen abgeglichen. Im Ergebnis wurde bei einem zutreffenden Abgleich von Standort-Koordinaten mit einem definierten POI-Quadranten die entsprechende Inhaltsseite in der App geladen. Der folgende Pseudocode veranschaulicht dies:

```
/* Abfragen der Koordinaten des aktuellen Standortes */
navigator.geolocation.getCurrentPosition (onSuccess);

if () {
    /* Definition des Quadranten zum POI 'Fundstelle des Neandertalers' */
    position.coords.latitude >= "51.227393" && <= "51.227332";
    position.coords.longitude >= "6.945655" && <= "6.945530";

    LadeSeite = "Fundstelle.html";
}

window.location = LadeSeite;
```

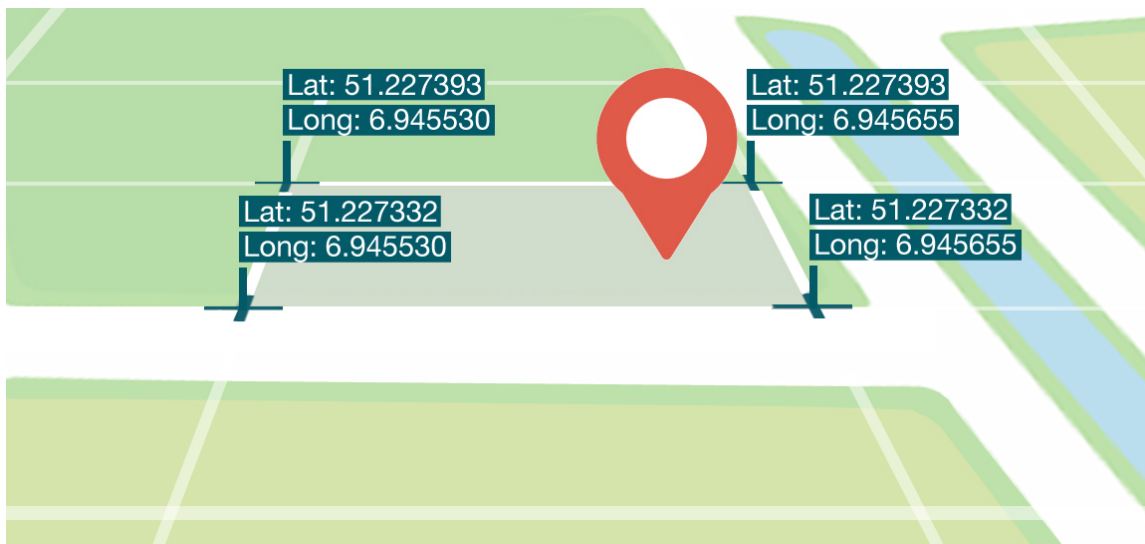


Abb. 48: POI innerhalb eines Grids zur positionsbezogenen Anzeige von Inhalten in der App via GPS

¹⁰⁵ Hierzu wurde das Cordova Geolocation Plugin verwendet:
<https://github.com/apache/cordova-plugin-geolocation.git>

Mehrere Praxistests mit diesem Ansatz der Integration einer passiven Anzeige von Informationen in der App funktionierten bei gutem GPS-Signal zuverlässig. Neben einem heterogenen Mobilfunkempfang lag im Außenbereich des Museums mit Fundstelle und Kunstweg allerdings auch ein bereichsweise wenig genaues GPS-Signal vor. Im Museumsgebäude selbst war die Nutzung von GPS darüber hinaus gar nicht möglich, sodass dieser medieninformatische Ansatz nicht weiterverfolgt und stattdessen mit der Entwicklung einer passiven Informationsvermittlung auf Basis von Beacons begonnen wurde.

Bei den für das beschriebene App-Projekt verwendeten *Beacons* handelt es sich um kleine Bluetooth-Sender¹⁰⁶ (Abb. 49), die in einem bestimmten zeitlichen Abstand Identifikationsnummern in Form einer *UUID*¹⁰⁷ sowie einer *Major* und einer *Minor* ausstrahlen (vgl. SCHNEIDER 2016, 15). Die für das Forschungsprojekt verwendeten Beacons nutzten dabei den Bluetooth BLE 4.0 Standard mit einer Reichweite des Signals von bis zu 70 Metern. Das o.g. Fabrikat wurde dabei aus drei wesentlichen Gründen für den Einsatz im Zusammenhang mit der Neanderthal+ App gewählt. So benötigten die Beacons dank des BLE-Standards relativ wenig Energie und konnten mit einer Knopfzelle und damit autark vom Stromnetz betrieben werden. Darüber hinaus waren sie wasserdicht, was zunächst für einen Einsatz im Außenbereich des Museums ideal erschien. Maßgeblich war jedoch, dass für die gewählten Beacons bereits eine JavaScript Bibliothek bzw. ein entsprechendes Framework-Plugin¹⁰⁸ existierte, auf dessen Basis die Signale der Beacons in der App interpretiert werden konnten.

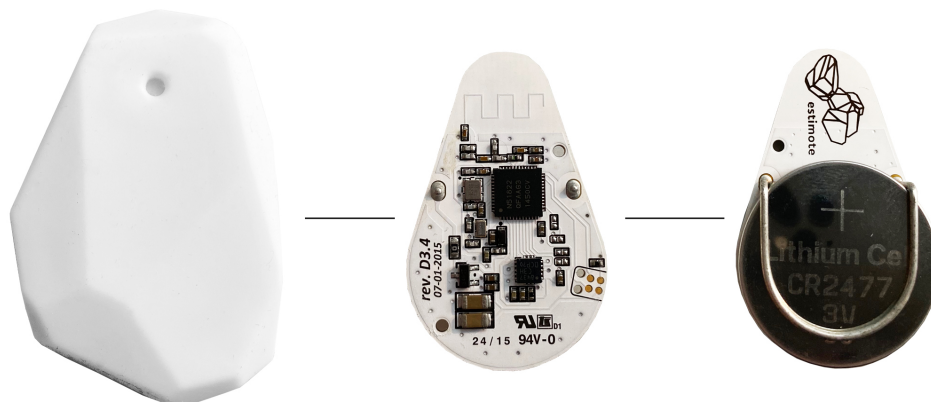


Abb. 49: Aufbau eines der verwendeten Beacons der Firma Estimote

¹⁰⁶ Im vorliegenden Fall der Fa. Estimote, vgl. SCHNEIDER 2016, 21.

¹⁰⁷ *Universally Unique Identifier*

¹⁰⁸ <http://phonegap-plugins.com/plugins/kdzwinel/phonegap-estimotebeacons>

Die Beacons wurden an insgesamt 43 Points of Interest innerhalb und außerhalb des Museums eingesetzt (vgl. 5.2). Für die Identifikation und Ansprache jedes Beacons mit der App wurden dabei ausschließlich die Major- und Minor-ID verwendet (vgl. TREBUNSKI 2015, 6). Für die Kennzeichnung aller zum Forschungsprojekt gehörigen Beacons wurde die dem Museum zugehörige Postleitzahl „40822“ als Major-ID für jeden der Bluetooth-Sender vergeben. Als Minor-ID wurde entsprechend der Anzahl der eingesetzten Beacons initial eine fortlaufende Nummerierung in Form einer Zahlenfolge von 1001 bis 1045 gewählt¹⁰⁹. Auf diese Weise konnte jedem Point of Interest eindeutig ein Beacon anhand der Major- und vor allem seiner Minor-ID zugeordnet werden (vgl. Datenblatt 8.1). Die Kodierung der Beacons erfolgte dabei über eine vom Hersteller bereitgestellte App.

Die so konfigurierten Beacons sollten einen Einsatz an den Stationen aller Rundgänge innerhalb des Museums und in dessen Outdoor-Bereich sowie im Museumcafé und -shop ermöglichen. Dabei wurde folgender Use-Case für ein Informationsangebot „en passant“ in der App zugrunde gelegt: Dem Nutzer sollte nach Wahl eines Rundganges und der Entscheidung für ein Beacon-basiertes Informationsangebot an einer Station des gewählten Rundganges - in einem definierten Umkreis - automatisch die passende Inhaltsseite angezeigt werden. Bei insgesamt 15 der mit Beacons versehenen Points of Interest bestand zusätzlich die besondere Herausforderung, dass sie zugleich Stationen unterschiedlicher Rundgänge abbilden sollten.

Im Rahmen der medieninformatischen Umsetzung wurde dazu zunächst das JavaScript *app.js* erweitert, in dem die über das Plugin hardwareseitig empfangenen Bluetooth Signale interpretiert wurden. Mit dem Laden des Skripts beim erstmaligen Aufrufen der Startseite mit dem Öffnen der App wurden bereits Beacons im Umkreis des Endgerätes registriert, das die App nutzte:

```
app.initialize = function()
{
    document.addEventListener('deviceready', onDeviceReady, false);
};

function onDeviceReady()
{
    // Start tracking beacons
```

¹⁰⁹ Die Nummerierung wurde zuletzt mit einem Update bis zur Minor-ID 1056 erweitert, um nicht mehr funktionsfähige bzw. entwendete Beacons zu ersetzen.

```

startScan();

// Display refresh timer.
updateTimer = setInterval(displayBeaconList, 1000);
}

function startScan()
{
...
}

```

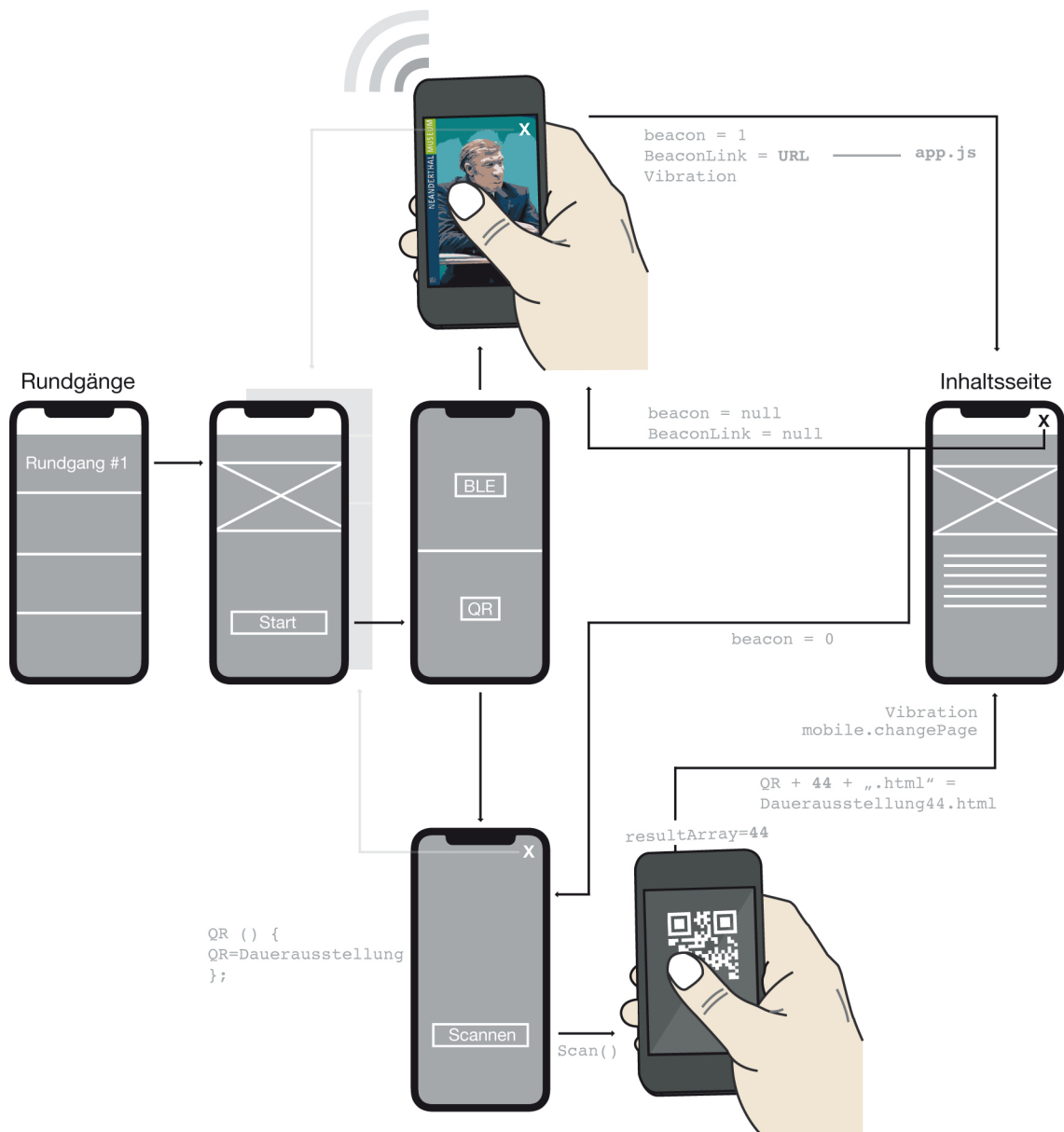


Abb. 50: Medieninformatische Lösung der Interaktion via Beacons oder QR Codes

Das Skript wurde folgend entsprechend der kodierten Beacons ergänzt. Dabei wurden über die Variablen *beacon.major* und *beacon.minor* die entsprechende Major- und Minor-ID des sich in der Nähe des Endgerätes befindlichen Beacons ausgelesen. Die Abfrage der sich in der Umgebung befindlichen Beacons wurde dabei alle 1.000 Millisekunden (= 1 Sekunde) aktualisiert¹¹⁰. Zusätzlich wurde auch die aktuelle Distanz zu den entsprechenden Beacons über die Variable *beacon.distance* verarbeitet, die in der Maßeinheit Meter¹¹¹ übermittelt wurde.

Um die Beacons darüber hinaus in Beziehung zu einem gewählten Rundgang setzen zu können, wurden diese willkürlich mit einer Nummerierung versehen. Für den Rundgang durch die Dauerausstellung wurde die Nummer 5, für die Tour durch die Ausstellung für Kinder die Nummer 6 und für den Architektur-Rundgang die Nummer 7 vergeben. Im Außenbereich des Museums wurde der Weg zum Fundort als Tour 2 und der Rundweg über den Kunstweg mit der Nummer 1 versehen.

Um dieses Schema auch auf die Points of Interest des Museumsshops und -cafés übertragen zu können, wurden diese im Kontext der Programmierung ebenfalls einer Tour zugeordnet. Entsprechend wurde dem Museumscafé die Nummer 3 und dem Museumsshop die Nummer 4 zugeordnet.

Im Ergebnis wurde bei jeder aktualisierten Suche nach Beacons in der Nähe abgeglichen, ob die gefundenen Beacons mit Major und Minor definiert waren, ob diese sich im definierten Abstand in Metern zum Endgerät befanden und ob sie einer Tour(nummer) zugeordnet waren. Für den Fall, dass sowohl Distanz als auch die Zuordnung zu einem Rundgang gegeben waren, wurde der entsprechende Pfad und Dateiname der Inhaltsseite als *String* der Variable *BeaconLink* übergeben:

```
// Kunstweg (Tour 1)

if (beacon.major == 40822 && beacon.minor == 1031
    && beacon.distance < 15 && tour == 1) {
    BeaconLink = "../rundgang/kunstweg27.html";
}

else if (beacon.major == 40822 && beacon.minor == 1032
    && beacon.distance < 20 && tour == 1) {
    BeaconLink = "../rundgang/kunstweg28.html";
}

...

```

¹¹⁰ Das Zeitintervall für die Abfrage der das Endgerät umgebenden Beacons wurde als Kompromiss zur Schonung des Endgerät-Akkus gewählt. Gleichzeitig wurde für die Beacons das Intervall für das erneute Aussenden von UUID, Major- und Minor-ID auf 30 Millisekunden festgelegt.

¹¹¹ Eine Genauigkeit der Beacon-Technologie erscheint nur im Meterbereich sinnvoll, „da die auf einem Mobile-Device aufgezeichneten Distanzangaben direkt vom Gerät selber abhängig sind“ (KELLER & MÜLLER 2015, 12).

```

// Fundort (Tour 2)

else if (beacon.major == 40822 && beacon.minor == 1022
        && beacon.distance < 20 && tour == 2) {
    BeaconLink = "../rundgang/fundort18.html";
}

...

// MuseumsCafé (Tour 3)

else if (beacon.major == 40822 && beacon.minor == 1041
        && beacon.distance < 16 && tour == 3) {
    BeaconLink = "../dasmuseum/museumscafe_deal.html";
}

...

// MuseumsShop (Tour 4)

else if (beacon.major == 40822 && beacon.minor == 1042
        && beacon.distance < 7 && tour == 4) {
    BeaconLink = "../meinmuseum/specialoffer.html";
}

...

// Dauerausstellung (Tour 5)

else if (beacon.major == 40822 && beacon.minor == 1001
        && beacon.distance < 6 && tour == 5) {
    BeaconLink = "../rundgang/dauerausstellung01.html";
}

...

// Dauerausstellung Kinder (Tour 6)

else if (beacon.major == 40822 && beacon.minor == 1002
        && beacon.distance < 3 && tour == 6) {
    BeaconLink = "../rundgang/dauerausstellung_kinder02.html";
}

...

// Architektur (Tour 7)

```

```

else if (beacon.major == 40822 && beacon.minor == 1022
        && beacon.distance < 20 && tour == 7) {
    BeaconLink = "../rundgang/architektur18.html";
}

```

Für den Fall, dass kein Beacon in der Nähe oder aber die Bedingungen in Bezug auf Distanz und Zuordnung zu einem Rundgang nicht erfüllt waren, wurde ein leerer String an die Variable *BeaconLink* übergeben:

```

else {
    BeaconLink = "";
}

```



Abb. 51: Startseite des Rundgangs durch die Dauerausstellung

Entsprechend dem oben skizzierten Use-Case Szenario (Abb. 50), wählte der App-Nutzer einen der angebotenen Rundgänge über die Tourübersicht oder aber über eine Verlinkung auf einer anderen Inhaltsseite und wurde auf die Startseite des zugehörigen Rundgangs weitergeleitet. Diese beinhaltete neben einem kurzen einführenden Text zum Rundgang auch einen Button zum Start des Rundgangs (Abb. 51). Im Quellcode der Inhaltsseite wurde dies folgendermaßen abgebildet:

```

<a href="dauerausstellung_select_dialog.html "
onclick="ChooseTour()"
data-role="button" data-transition="fade">Rundgang
starten</a>

```

Beim Klick auf den Button mit der Beschriftung „Rundgang starten“ wurde der Nutzer mit einer *fade*-Animation auf die Dialogseite zur Auswahl der Interaktionsart weitergeleitet (Abb. 52). Gleichzeitig wurde damit die Funktion *ChooseTour()* aufgerufen, die entsprechend des gewählten Rundgangs, die zuvor definierte Tournummer an die Variable *tour* übergab, hier am Beispiel des Rundgangs zur Dauerausstellung dargestellt:

```

<script>
    function ChooseTour() {
        tour = 5; // Tour 5 = Dauerausstellung
    }
</script>

```

Im weiteren Verlauf wurde der Nutzer auf der Dialogseite neben einer kurzen Erläuterung zu beiden zur Verfügung stehenden Interaktionsmöglichkeiten im Falle einer Auswahl der weiteren Interaktion mithilfe von Beacons, auf eine Dialogseite zur Erkennung der Beacons weitergeleitet, die ebenfalls mit einem kurzen erläuternden Text und einer passenden Grafik illustriert war (Abb. 53).

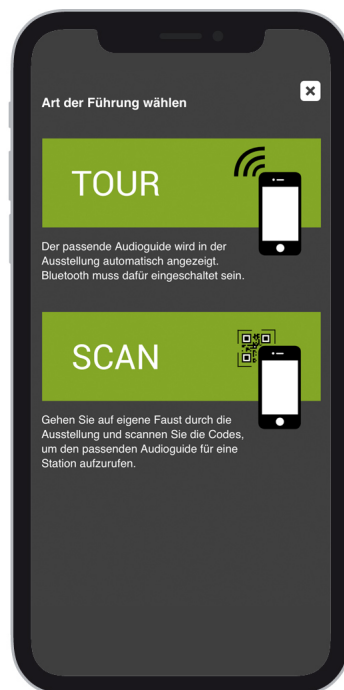


Abb. 52: Auswahlseite zur Interaktion mit Beacons oder QR Codes



Abb. 53: Dialogseite zur Erkennung der Beacons

Im Fall einer Annäherung des Endgerätes an einen Beacon, für den die Bedingungen in Bezug auf Distanz und Zuordnung zum gewählten Rundgang erfüllt waren, wurde die entsprechende Adressierung der zugehörigen Inhaltsseite an die Variable `BeaconLink` übergeben und überschrieb damit den leeren String.

Im Hintergrund der geöffneten Suchseite wurde zugleich in einem Intervall von 1000 Millisekunden die Funktion `gotoPage()` gestartet, in der ein Wechsel zur Inhaltsseite mit der in der Variable `BeaconLink` übergebenen Adressierung unter Einbeziehung einer `fade-Animation` vollzogen wurde, sobald für die Variable ein Wert vorlag.

Außerdem wurde der Variable *beacon* der Wert 1 als Marker übergeben, um im weiteren Verlauf einer Nutzung des Rundgangs, bei der für den Zugriff per Beacon und QR Code nur einmal vorhandenen Inhaltsseite, in die zuvor gewählte Interaktionsart zurückleiten zu können.

```
<script>
    myVar = setInterval(function(){ gotoPage() }, 1000);

    function gotoPage() {
        $.mobile.changePage( BeaconLink, { transition: "fade", changeHash: false
    });
    }

    beacon = 1;
</script>
```

Über die auf diese Weise aufgerufene Inhaltsseite (Abb. 54) wurde der App-Nutzer zusätzlich über eine haptische Benachrichtigung in Form einer kurzen Vibration des Endgerätes mit einer Länge von 2 Sekunden aufmerksam gemacht¹¹²:



Abb. 54: Inhaltsseite nach Erkennung durch einen Beacon

```
<script type="text/javascript" charset="utf-8">
    navigator.notification.vibrate(2000);
</script>
```

Im weiteren Verlauf des Quellcodes einer jeden Inhaltsseite eines Rundgangs wurde unter der Bedingung, dass die zuvor initiierte Variable *beacon* dem Wert 1 entsprach, zum einen die Ausführung der Funktion *gotoPage()* gestoppt und zum anderen der Wert der Variable *beacon* gelöscht. Beim Wechsel zurück auf die Beacon-Suchseite wurde der Variable *BeaconLink* außerdem ein leerer String übergeben, um das oben dargestellte Szenario mit einem ggf. neuen Beacon durchführen zu können:

¹¹² Hierzu wurde das Cordova Vibration Plugin verwendet: <https://github.com/apache/cordova-plugin-vibration>

```

<script>

    if (beacon == 1) {
        clearInterval(myVar);
        delete beacon;

        $('#back').click( function() {
            BeaconLink = "";
            $.mobile.changePage( 'dauer Ausstellung_erkennung_beacons.html', {
                reloadPage: true, transition: "fade" } );
            });
        }
        ...
    }

</script>

```

Alternativ zur Wahl des Beacon-basierten Informationszugriffs konnten App-Nutzer auch per QR Codes auf die Inhalte eines gewählten Rundgangs zugreifen. Dazu wurde im Quellcode der Dialogseite für die Auswahl der bevorzugten Art der Interaktion, beim Klick des Buttons zum Starten des Rundgangs auf Basis von QR-Codes zusätzlich die Funktion *QR()* gestartet. Diese übergab die Bezeichnung des ausgewählten Rundgangs als *String* an die Variable *qr*:

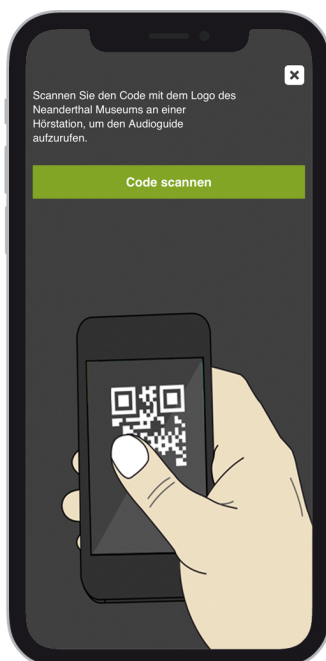


Abb. 55: Dialogseite zum Starten des QR-Code Scanners

```

<script>
    function QR() {
        qr = "dauer Ausstellung";
    }
</script>

```

Beim Wechsel in den Rundgang wurde dem Nutzer als Pendant zur Suchseite für die Erkennung der Beacons eine Dialogseite mit einer kurzen Information zur Handhabung des kamerabasierten QR-Code Scanners angezeigt (Abb. 55), auf der - mit Klick auf den Button „Code scannen“ - der QR-Code Scanner durch das Aufrufen der Funktion *scan()* gestartet wurde. Diese Funktion referenzierte auf das mit der Startseite geladene JavaScript *QRCodeReader.js* als Teil des QR-Code Scanner Plugins¹¹³ des Cordova Frameworks.

¹¹³ der Fa. Scandit

Die an den Points of Interest angebrachten QR Codes enthielten entsprechend ihrer Gesamtanzahl eine fortlaufende Nummerierung mit Zahlen in der Form 01 bis 44 (vgl. Datenblatt 8.1). Durch Auslesen eines QR Codes mithilfe des kamerabasierten QR Code Scanners wurde die POI-spezifische Nummer decodiert und an die Variable *resultArray* übergeben.

Um die Inhaltsseiten eines Rundgangs sowohl über den Beacon-basierten Zugriff als auch über die QR Codes aufrufen zu können, wurden die Inhaltsseiten eines Rundgangs nicht immer neu beginnend, sondern fortlaufend nummeriert. Dabei wurde das Ziel verfolgt, einen Dateinamen aus der Bezeichnung des Rundgangs und der Nummer des Points of Interest, gemäß folgendem Schema zusammensetzen zu können:

`rundgangtitel00.html`

Im Ergebnis ermöglichte diese Art der Benennung aller Inhaltsseiten der Rundgänge, die im o.g. JavaScript nach dem Erkennen eines QR Codes zu startende Funktion *success()* so zu ergänzen, dass die ausgelesene zweitstellige Nummer durch den Namen des Rundgangs und den Dateityp - gemäß dem oben skizzierten Schema - ergänzt wurde. Dabei wurde der Name des gewählten Rundgangs über den zuvor entsprechend an die Variable *qr* übergebenen Wert bezeichnet und der Dateityp als Text in der Form „.html“ hinzugefügt. Da das die Funktion ausführende JavaScript nicht im selben Verzeichnis wie die Inhaltsseiten der Rundgänge abgelegt war, wurde dem über die Variable *qr* hinzugefügten Dateinamen der Pfad zum Verzeichnis der Rundgang-spezifischen Inhaltsseiten vorangestellt. Auf die so zusammengesetzte Adressierung der zum QR-Code gehörenden Inhaltsseite wurde im Anschluss an einen erfolgreichen Scan mit *mobile.changePage* gewechselt. Auch hier wurde für den Wechsel zur jeweiligen Inhaltsseite eine *fade*-Animation festgelegt.

Abschließend wurde im Fall einer QR Code-basierten Tour der Variablen *beacon* der Wert 0 als Marker übergeben, um den Rundgang in der weiteren Folge, QR Code-basiert durchführen zu können.

```
function success(resultArray) {
    $.mobile.changePage( "../rundgang/"+qr+" "+resultArray[0]+ ".html", {
        transition: "fade", changeHash: false });

    beacon = 0;
    ...
}
```

Entsprechend einer per Beacon aufgerufenen Inhaltsseite eines Rundgangs wurde beim Anzeigen dieser durch den Scan eines QR Codes ebenfalls die Vibration des Endgerätes ausgelöst, um den Nutzer auf die Anzeige aufmerksam zu machen.

Da beim Schließen der Inhaltsseite zurück in den QR Code Scan-Modus gewechselt werden sollte, wurde das oben für den Wechsel in den Beacon Erkennungs-Modus beschriebene Skript folgendermaßen ergänzt:

```
<script>
    if (beacon == 1) {
        clearInterval(myVar);
        delete beacon;

        $('#back').click( function() {
            BeaconLink = "";
            $.mobile.changePage( 'dauerausstellung_erkennung_beacons.html',
                { reloadPage: true, transition: "fade" } );
        });
    }

    else {

        $('#back').click( function() {
            BeaconLink = "";
            $.mobile.changePage( 'dauerausstellung_qrreader.html',
                { reloadPage: true, transition: "fade" } );
        });
    }
</script>
```

Im Falle des QR Code-basierten Rundgangs wurde die Variable *beacon* mit dem Wert 0 (also $\neq 1$) belegt, infolgedessen beim Tippen auf den Zurück-Button nun zur QR Code Scanner Seite gewechselt wurde.

Um darüber hinaus nach Verlassen eines Rundgangs zu verhindern, dass bei Erkennung eines Beacons in der Umgebung des Endgerätes im User Interface auf die entsprechende Inhaltsseite weitergeleitet wurde, wurde für jede Startseite eines Rundgangs eine Kopie *rundgang_close.html* angelegt. Diese umfasste über alle Inhalte der ursprünglichen Seite auch ein Skript, das noch einmal mit der Variablen *beacon* abfragte, ob die Beacon-Erkennung noch aktiv war (= 1) und löschte die Funktion für das Suchintervall sowie die Variablen *beacon* und *tour*.


```

<script>
    if (beacon == 1) {
        clearInterval(myVar);
        delete beacon;
        delete tour;
    }
</script>

```

Da diese Seite vollständig der ursprünglichen Startseite eines Rundgangs entsprach, war für den Nutzer nicht ersichtlich, dass im Hintergrund eine separate Seite genutzt wurde. Für den Fall, dass der App-Nutzer gleich wieder zurück in den gerade geschlossenen Rundgang wechseln wollte, wurde das Skript auch hier um die Funktion *chooseTour()* ergänzt:

```

function ChooseTour() {
    tour = 5; // Tour 5 = Dauerausstellung
}

```

5.1.6.6 Integration der Medienelemente

Im Sinne der multimedialen Ausrichtung des Neanderthal Museums bestand für die inhaltliche Gestaltung der Neanderthal+ App der Anspruch einer mobilen Vermittlung unter Einbeziehung ebenfalls verschiedener Medienelemente. Innerhalb der beschriebenen inhaltlichen Architektur der App wurden diese maßgeblich im Content der Inhaltsseiten über die Verwendung von Texten und Bildern hinaus eingesetzt.



Abb. 56: Bildslider

Bildslider

Während bei den Übersichtsseiten ein Titelbild verwendet wurde, ergab sich bei mehreren Inhaltsseiten der App die Notwendigkeit, mehrere Bilder in Form einer Bildergalerie anzuzeigen. Hierzu wurde der frei verfügbare jQuery-basierte Slider *OwlCarousel*¹⁴ in der Version 1.3.2 verwendet. Dieser ermöglichte dem Nutzer durch *Swipen* über das angezeigte

¹⁴ <https://github.com/OwlCarousel2/OwlCarousel2>

Bild von rechts nach links, weitere Bilder der Galerie anzuzeigen. Ein entsprechend eingblendetes Symbol im unteren rechten Bereich machte den Nutzer darüber hinaus auf diese Möglichkeit aufmerksam (Abb. 56).

Der Slider wurde im Quellcode der entsprechenden Inhaltsseite unter dem Content-Bereich über eine JavaScript-Datei referenziert:

```
<script src="../../js/owl.carousel.js"></script>
```

Darüber hinaus erfolgte die Einstellung für die Anzeige der Bilder wichtiger Parameter über ein weiteres Skript. Die Gestaltung des Bildsliders wurde zusätzlich in einer separaten CSS Datei *owl.carousel.css* definiert.

```
<script>
$(document).ready(function() {
$("#owl-bilder").owlCarousel({

    navigation : false,
    slideSpeed : 300,
    paginationSpeed : 400,
    singleItem : true

    });
});
</script>
```

Die Referenzierung der im Bilderslider darzustellenden Bilder erfolgte dann im Content-Bereich der Inhaltsseite über den Selector *owl-bilder* in Verbindung mit der Klasse *owl-carousel_slim* für die Wahl des Slider-Templates. Die darzustellenden Bilder wurden jeweils in einem *div-Tag* unter Einbeziehung der Klasse *item* referenziert.

Audioplayer

Bis auf den Architektur-Rundgang beinhalteten alle Inhaltsseiten der angebotenen Rundgänge innerhalb und außerhalb des Museums Audio-Content in Form einer Audiodatei im **.m4a* bzw. im **.mp3* Format¹¹⁵. Deren Wiedergabe erfolgte auf den

¹¹⁵ Die Audiodateien im **.m4a* Format wurden in der iOS Version der Neanderthal+ App verwendet, um einen Zugriff auf diese onboard mit möglichst wenig Speicherplatzverbrauch zu gewährleisten. Durch die

entsprechenden Inhaltsseiten über den Open Source- und jQuery-basierten Audioplayer *audio.js*¹¹⁶. Die entsprechende JavaScript-Bibliothek wurde im Quellcode der Startseite referenziert und in das DOM geladen. Ein Zugriff darauf erfolgte zusammen mit der Referenzierung der entsprechenden Audiodatei im Quellcode der jeweiligen Inhaltsseite über folgendes Snippet unter Einbeziehung des HTML5 audio-Tags:

```
<audio controls>
  <source src="../../audio/dauerausstellung07.m4a" type="audio/mp4">
</audio>
```

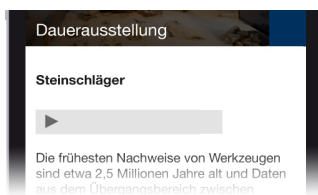


Abb. 57: Audioplayer

Die grafische Anpassung der Audio-Steuerlemente (Ab. 57) - entsprechend dem Design des User Interfaces - wurde durch Ersetzen und Neureferenzierung dieser in Form der SVG-Dateien *audioplayer_play.svg* und *audioplayer_paused.svg* im Projektverzeichnis */smyb* realisiert.

Kalender

Unter dem Hauptmenüpunkt „Veranstaltungen“ enthielt die Neanderthal+ App eine nach dem Zeitpunkt ihrer Terminierung sortierte Auflistung von Events des Museums (Abb. 58). Diese basierte grundlegend auf der JavaScript-Bibliothek *eventankuendigung.js*¹¹⁷ unter Einbeziehung von jQuery in der Version 1.9.1. Beide Bibliotheken wurden direkt auf der Inhaltsseite mit der Anzeige des Kalenders eingebunden. Die Darstellung des Kalenders beinhaltete dabei im Wesentlichen den Titel sowie einen kurzen Informationstext für jeden der angekündigten Veranstaltungen. Beim Antippen des Titels wurde der zugehörige Informationstext darunter eingeblendet und per JavaScript im Quellcode der Inhaltsseite für jeden Eintrag über die Funktionen *click()* und *slideToggle()* ausgeführt:

```
<script>
$(document).ready(function(){
```

Speicherplatzbeschränkung und die fehlende Lesbarkeit des Formats einiger Android-basierter Endgeräte wurden die Audiodateien hier im *.mp3 Format verwendet und z.T. nachgeladen.

¹¹⁶ <https://kolber.github.io/audiojs/>

¹¹⁷ Die Vorlage bildete ein Skript zur Terminankündigung von W. Jansen, <http://www.web-toolbox.net>.

```

...
    $("#event_title1").click(function(){
    $("#event_text1").slideToggle("slow");
    });

    $("#event_title2").click(function(){
    $("#event_text2").slideToggle("slow");
    });

...
</script>

```

Mithilfe der referenzierten JavaScript Bibliothek konnte darüber hinaus zusätzlich zum Titel eine Ankündigung des jeweiligen Termins in der Form „Heute“, „Morgen“ bzw. „Übermorgen“ ausgezeichnet werden. Außerdem wurden die bereits in der Vergangenheit liegenden Termine nicht mehr angezeigt.

```

function Abstand(Tage) {
    if (Tage < -1) {
        Anzahl = "vor " + StrTage + " Tagen";
    }
    if(Tage == -1) {
        Anzahl = "vor " + StrTage + " Tag";
    }
    if(Tage == 0) {
        Anzahl = "Heute ";
    }
    if(Tage == 1) {
        Anzahl = "Morgen ";
    }
    if(Tage == 2) {
        Anzahl = "&uuml;bermorgen ";
    }
    if(Tage > 2) {
        Anzahl = "in " + Tage + " Tagen";
    }
    return Anzahl;
}

```

Das Erscheinungsbild des Kalenders wurde mit der global verwendeten Typo *Roboto* sowie einem stilistisch passenden Icon an das Design des App User Interfaces angepasst. Zusätzlich wurden die am selben Tag stattfindenden Veranstaltungen in Bezug auf Text und Icon gegenüber den weiteren Veranstaltungen farblich hervorgehoben:

```

function FarbeGrafik(Tage) {

    if(Tage < 0)
    {
        document.write("<tr bgcolor='#404040'>");
        document.write('<td></td>');
    }

    else if(Tage == 0)
    {
        document.write("<tr bgcolor='#00305d' valign='top'>");
        document.write('<td></td>');
    }

    ...

}

```



Abb. 58: Kalender

Um die anzukündigenden Veranstaltungen in Hinblick auf Änderungen und Ergänzungen auch nach Veröffentlichung der App aktualisieren zu können, wurde ein Skript mit den Angaben zu den Veranstaltungen auf einem externen Webserver referenziert und ebenfalls im Quellcode der Kalender-Inhaltsseite in Form der Datei *eventliste.js* eingebunden. Für den Fall, dass die App in einem Bereich mit schlechtem mobilen Datenempfang genutzt wurde, sollten die hinterlegten Daten darüber hinaus schnell

angezeigt werden können, sodass die Anzahl der vorgehaltenen Veranstaltungen auf 50 beschränkt und nach folgendem Schema als *Array* ausgezeichnet wurden:

```
Termin = new Array()
```

```

Termin[Termin.length]='September 14, 2016';
Termin[Termin.length]='<div id="event_title"><b>Bogenschie&szlig;en an der
Steinzeitwerkstatt</b><br>ab 16.00 Uhr</div><div id="event_text1"><br>F&uuml;r
alle ehemaligen Teilnehmer der klassischen Bogenbauseminare in der
Steinzeitwerkstatt bietet Dr. Johann Tinnes in den Sommermonaten alle zwei
Wochen -immer mittwochs- die M&ouml;glichkeit zum freien Bogenschie&szlig;en
an. Die Bogensch&uuml;tzen treffen sich um 16 Uhr an der Steinzeitwerkstatt.
Die Teilnahme ist kostenlos.</div>';

```

...

Übersichtskarte des Museumsareals



Abb. 59: Übersichtsplan

Besuchern des Neanderthal Museums wird mit ihrem Eintrittsticket ein gedruckter Plan des Museumsareals ausgehändigt, der den Weg zum Fundort des Neandertalers, den Kunstweg MenschenSpuren, das eizeitliche Wildgehege sowie Parkmöglichkeiten und die Anbindung des Museums per Auto oder öffentlichen Verkehrsmitteln verzeichnet. Da viele der genannten Punkte im Bereich *Rund um das Museum* in der App abgebildet waren und sich die Nutzer des mobilen Angebotes auch ohne zusätzlichen, gedruckten Plan mit der App im Außengelände des Museums orientieren können sollten, wurde der Übersichtsplan als weiterer Punkt dem genannten App-Bereich in digitaler Form hinzugefügt (Abb. 59).

Die Anforderungen an die Funktionalität der Karte bestanden dabei im Wesentlichen in der Zoombarkeit und einer dementsprechend notwendigen vektorbasierten Darstellung der Karte, um eine unscharfe Darstellung der Details bei höherem Zoomfaktor zu vermeiden. Zusätzlich sollte ein Zoomen und Verschieben der Karte mit üblichen Touchscreen-Gesten durchgeführt werden können. Die Integration dieses Features wurde daraufhin auf Basis der Open Source JavaScript-Bibliothek *Panzoom*¹¹⁸ umgesetzt.

Dazu wurde die entsprechende JavaScript-Bibliothek *jquery.panzoom.js* beim Starten der App im Quellcode der Startseite in das DOM geladen und die Karte in Form einer SVG-Datei im Content-Bereich der Inhaltsseite innerhalb eines div-Tags referenziert:

```
<div id="karte">
  <section>
    <div class="parent">
      <div class="panzoom">
        
      </div>
    </div>
  </div>
```

¹¹⁸ <https://github.com/timmywil/panzoom>

```

...
</section>
</div>

```

Über ein Skript-Snippet innerhalb des div-Tags *karte* wurden zusätzlich die für die Nutzung der Karte zur Verfügung stehenden Bedienmöglichkeiten wie *ZoomIn*, *ZoomOut* und *Range* definiert. Zusätzlich wurde im Content-Bereich der Inhaltsseite ein div-Tag *karte_info* angelegt, um die Karte partiell mit einer Grafik zu deren Handhabung zu überblenden:

```

<div id="karte_info">
    
</div>

```

Social Media



Abb. 60: Social Media Postings

Als Teil des partizipativen Inhalts der App konnte der Besuch auf dem eigenen Facebook- oder Twitter-Profil aus der Neanderthal+ App heraus geteilt werden (Abb. 60). Neben einer Einbindung des Museumsbesuchs in die Kommunikation der App-Nutzer hatte dies zum Ziel, die App und zugleich den Besuch des Museums zu bewerben.

Für die Umsetzung wurde für beide betreffenden Social Media-Kanäle, jeweils ein Button auf der entsprechenden Inhaltsseite im Bereich „Mein Museum“ abgebildet. Für ein Posting des Besuchs auf dem nutzereigenen Facebook-Kanal wurde die Information über den Titel, die Webadresse eines passenden Bildes, sowie ein vorformulierter Textvorschlag über die Parameter eines Links übergeben und die zu transportierenden Informationen entsprechend aufbereitet. Die Webadresse wurde beim Klicken auf den entsprechenden Button in einem externen Browserfenster geöffnet:

```

<a
href="https://www.facebook.com/dialog/feed?app_id=694165360698061&link=www.neanderthal.de&picture=app.art2media.de%2Fsocialmedia%2Fnm_facebook.jpg&name=Zeitreise%20erleben&caption=%20&description=Unweit%20des%20Ortes%2C%20an%20dem%20vor%20mehr%20als%20150%20Jahren%20der%20Neanderthaler%20gefunden%20wurde%2C%20steht%20heute%20eines%20der%20modernsten%20Museen%20Europas.%20Es%20erz%C3%A4hlt

```

```
t%20die%20Geschichte%20der%20Menschheit%20von%20den%20Anf%C3%A4ngen%20in%20den%20afrikanischen%20Savannen%20vor%20mehr%20als%20vier%20Millionen%20Jahren%20bis%20in%20die%20Gegenwart.&redirect_uri=http%3A%2F%2Fwww.facebook.com%2F"
onClick="javascript:return openExternal(this)">
...
</a>
```

Das Veröffentlichen der Postingvorschläge erforderte für beide Social Media Plattformen eine Anmeldung des Nutzers auf diesen. Die Möglichkeiten einer Vorgabe des Postings für den nutzereigenen Twitter-Kanal waren im Vergleich zum Facebook-Posting etwas reduzierter, wurden jedoch auf ähnliche Weise in die App integriert:

```
<a
href="http://twitter.com/intent/tweet?text=@Neandertal1%20%23Neanderthal%2B"
onClick="javascript:return openExternal(this)">
...
</a>
```

Newsletter Abonnement



Abb. 61: Newsletter Abonnement

Ebenso wie auf der Webseite des Museums sollte auch über die Neanderthal+ App der Newsletter des Neanderthal Museums abonniert werden können (Abb. 61), um den Nutzer auch nach dem Museumsbesuch über zukünftige Ausstellungen, Aktionen und Veranstaltungen zu informieren. Um den Aufwand für die Entwicklung dieses Features im Rahmen des Forschungsprojektes überschaubar zu halten, wurden die für die Eintragung in den Newsletter des Museums benötigten Informationen wie Emailadresse, Vor- und Nachname im Hintergrund per Email an das Museum übermittelt und dort personell dem allgemeinen Newsletter-Verteiler hinzugefügt.

Dazu wurde auf der Grundlage eines jQuery Mobile optimierten Skripts auf Basis von PHP zum Versand eines Formulars per Email¹¹⁹ eine Webserver-basierte Lösung entwickelt, die die vom Nutzer der App eingegebenen Informationen an eine

¹¹⁹ <https://eisabainyo.net/weblog/2011/06/29/creating-a-contact-form-in-jquery-mobile-and-php/>

vordefinierte Emailadresse des Museums mit entsprechendem Betreff schickte. Die für das Newsletter Abonnement wichtigen Informationen wurden dabei in entsprechend dem Design der App gestalteten Formularfeldern eingetragen und konnten mit Tap auf einen Button in Form einer Grafik bestätigt werden:

```
...
<div data-role="fieldcontain" class="text-field">
  <label for="email">Emailadresse:</label>
  <input type="email" name="email" value="" placeholder=""
    class="required" id="email" />
</div>

<div class="send"><a href="javascript:;" id="send-feedback">
  </a>
</div>
```

Das in dieser Datei referenzierte JavaScript *contact_newsletter.js* überprüfte darüber hinaus die eingegebenen Daten auf Vollständigkeit und verschickte sie in Form einer Email über die PHP-Datei *send_newsletter.php* an die dafür eingerichtete Emailadresse des Museums. Gleichzeitig wurde dem Nutzer mit erfolgreichem Versenden der Informationen eine Bestätigung in Form einer Grafik mithilfe der `div class="contact-thankyou"` angezeigt oder aber ein Hinweis eingeblendet, dass die Eintragung in den Newsletter nicht funktioniert habe:

```
$.ajax({
  ...
  success: function (data) {
    if (data == 'success') {
      $contactpage.find('.contact-thankyou').show();
      $contactpage.find('.contact-form').hide();
    } else {
      alert('Sie können zurzeit nicht in den Newsletter Service
eingetragen werden.<br>Bitte versuchen Sie es erneut.');
```

Vor dem Hintergrund der heterogenen Internetverfügbarkeit insbesondere im Bereich außerhalb des Museums sollte das Formular nur angezeigt bzw. ausgefüllt werden können, wenn eine Konnektivität des aufrufenden Endgerätes mit dem Internet bestand. Aus diesem Grund wurde die Formularseite nicht onboard integriert, sondern ebenfalls

von einem Webserver abgerufen. In die entsprechende Inhaltsseite zum Newsletter in der App wurde die Formularseite dann über ein iFrame integriert:

```
<div id="page_extern">
  <iframe src="http://app.art2media.de/formulare/form_newsletter.html"
    seamless background="transparent"></iframe>
</div>
```

Umfrage



Abb. 62: Umfrage zu kommenden Ausstellungen

Wie auch die beiden vorhergehend dargestellten Features, wurde die Umfrage zu aktuellen Themen des Museums ebenfalls in den partizipativ ausgerichteten Bereich „Mein Museum“ in die App integriert (Abb. 62). Für eine von Seiten des Museums an die Nutzer adressierte Frage zum Thema kommender Ausstellungen konnten die Nutzer der App ein Feedback in Form einer Auswahl vordefinierter Antwortmöglichkeiten geben. Die Umfrage wurde ebenfalls über ein PHP-Skript realisiert¹²⁰, das im Content-Bereich der entsprechenden Inhaltsseite der App über ein iFrame vom Webserver aufgerufen wurde:

```
<div id="page_umfrage">
  <iframe src="http://app.art2media.de/voting/poll.php"
    seamless background="transparent"></iframe>
</div>
```

In der dort abgelegten PHP-Seite wurde das Formular mit den wesentlichen Eigenschaften an die Gestaltung des User Interfaces der App angeglichen und zugleich drei Schritte für die Durchführung der Umfrage definiert, die wiederum in der Datei *lp_settings.inc* ausformuliert wurden. So wurde im ersten Schritt die Frage zusammen mit den möglichen Antworten abgebildet, im nächsten Schritt ein Feedback und im letzten Schritt der Umfrage ein Überblick der Verteilung der bisher abgegebenen Antworten gegeben. Außerdem konnten in dieser Datei bestimmte - für die Teilnahme

¹²⁰ Die Grundlage für die Umsetzung der Umfrage bildete das Open Source Skript *Little Poll*: <https://www.ampps.com/apps/polls/LittlePoll>

an der Umfrage wichtige Parameter - definiert werden: So beispielsweise die Zeit, die nach erfolgter Teilnahme vergehen musste, um erneut an der Umfrage teilnehmen zu können.

Die Ergebnisse in Form von abgegebenen Stimmen wurden in die ebenfalls auf dem Webserver abgelegte Textdatei *lplist.txt* geschrieben:

```
Welches Thema für eine zukünftige Ausstellung im Neanderthal Museum würde Sie  
am meisten interessieren?:Humanevolution:16:Eiszeit-Arch&auml;ologie:75:Tiere  
& Umwelt der Eiszeit:25:Medizin & Heilkunde:18:
```

Vor dem Hintergrund der heterogenen Netzverfügbarkeit vor allem im Bereich des Museums, wurde bei der Entwicklung der Neanderthal+ App der Ansatz verfolgt, möglichst viele Inhalte onboard auszuliefern. Neben den beiden genannten Beispielen zu Newsletter Abonnement und Umfrage wurde der Ansatz zugunsten einer Integration aktueller Inhalte punktuell aufgebrochen und stattdessen wurden mit der zuvor dargestellten Methode eines *iFrames* im Content-Bereich einer Inhaltsseite auf dem Webserver abgelegte Inhalte geladen. Diese wurden unter Einbeziehung der jQuery Mobile-Bibliothek sowie der auch in der App verwendeten CSS-Dateien gestaltet, um eine nahtlose und damit für den Nutzer der App nicht sichtbare Integration der externen Inhalte gewährleisten zu können. Als externe und damit aktualisierbare Inhalte wurden die Inhaltsseiten zu Sonderausstellung und kommender Ausstellung sowie die Speisekarte des Museumscafés angelegt. Für die beiden Beacon-basierten Angebote im Museumscafé und im Shop des Museums wurde lediglich auf externe Grafiken zurückgegriffen, die im Bedarfsfall ausgetauscht werden konnten.

5.1.6.7 Testing & Deployment

Die mit der im Rahmen des Frameworks Cordova für jedes der beiden mobilen Betriebssysteme angelegte Projektstruktur beinhaltete jeweils eine Projektdatei, die in die entsprechende Entwicklungsumgebung geladen werden konnte und damit ein Testen und Debuggen der App wesentlich erleichterte. Für die iOS basierte App wurde XCode und für die Android-basierte Variante der App, Android-Studio, als Entwicklungsumgebung verwendet. Neben der Angabe von ergänzenden und betriebssystemspezifischen Informationen, wie etwa zur Nutzung von Bluetooth zur

Erkennung der Beacons oder der Freigabe verschiedener Hardwarekomponenten des Endgerätes, wurde hier auch das App-Icon in verschiedenen Varianten integriert und eine Verwendung der App sowohl für Smartphones als auch Tablets definiert. Daneben wurden die Entwicklungsumgebungen vor allem für das Simulieren der App auf unterschiedlichen Endgeräten genutzt, da im Entwicklungszeitraum nicht alle denkbaren Endgeräte physisch vorlagen. Vor dem Hintergrund der Einbeziehung mehrerer Hardwarekomponenten konnte die Neanderthal+ App für iOS ab Version 7.0 und für Android ab Version 4.4 deployed werden.

Den Entwicklungsprozess abschließend wurde die App im Falle der iOS App direkt aus der Entwicklungsumgebung in den App Store von Apple übertragen. Die Android-App wurde als *.apk-Datei ausgegeben und manuell in den Google Play Store hochgeladen.

5.2 Setting der App

Das Neanderthal Museum bot für die Durchführung des Forschungsprojektes eine passende museographische Laborumgebung (vgl. 3.3), innerhalb derer alle maßgeblichen Bereiche einer *Visitor Experience* vor Ort abgebildet werden konnten. Darüber hinaus unterstützte die Architektur des Gebäudes die Orientierung innerhalb der Dauerausstellung, sodass der inhaltliche Schwerpunkt hier eher auf einen vermittelnden Aspekt gelegt werden konnte. Erweitert wurde die Erforschung der Einsatzmöglichkeiten einer App für Smartphones und Tablets durch die Einbeziehung des Außenbereichs des Museums, maßgeblich mit dem Fundort des Neandertalers und dem Kunstweg *MenschenSpuren*. Dieses relativ breite Einsatzgebiet der App machte es notwendig, ein passendes Setting für deren Nutzung vor Ort zu erarbeiten.

5.2.1 Technische Rahmenbedingungen

Wenngleich mit der Neanderthal+ App versucht wurde, die Visitor Journey anhand eines mobilen Mediums vollständig abzubilden und zu unterstützen, lag die Ausrichtung des inhaltlichen Schwerpunktes einer Nutzung vor Ort im Bereich des Museums. Entsprechend wurde angenommen, dass ein Großteil der Museumsbesucher erst vor Ort auf die App aufmerksam würde und ggf. entscheiden würde, diese herunterzuladen.

Für diesen Anwendungsfall war es notwendig, die Webadressen für den Download der App in beiden App Stores im Netzwerk des Museums freizugeben, da zurzeit der Durchführung des Projektes insgesamt eine Bandbreite von lediglich 16 Mbit/s zur Verfügung stand. Der Zugriff auf das Internet war für die Besucher entsprechend eingeschränkt, um die museumseigenen Services möglichst ohne Verzögerung ausspielen zu können.

Vor diesem Hintergrund wurde versucht, die Inhalte der App weitestgehend onboard auszuliefern, sodass diese nach dem Download möglichst ohne die Notwendigkeit eines Datentransfers verwendet werden konnten. Dennoch war es wichtig, einige Inhalte auch ohne ein Update der App aktualisieren zu können. Dazu zählten zuvor benannte Inhalte wie die Ankündigung kommender Ausstellungen oder die Abbildung der Speisekarte im Museumsrestaurant. Auch einige der partizipativen Inhalte wie etwa das Posten des Museumsbesuchs auf den besuchereigenen Social Media Kanälen, das Abonnieren des Newsletters oder die Teilnahme an einer aktuellen Umfrage in der App erforderten eine Freigabe der relevanten Webadressen. Die extern geladenen Inhalte sind in Hinblick auf ihre Datengröße im Vergleich zur o.g. Bandbreite in ihrer Gesamtheit jedoch eher zu vernachlässigen.

Die maßgeblichste Freigabe im Netzwerk des Museums betraf den Transfer der Nutzungsdaten der App an die Google Analytics Server, um den für das Forschungsprojekt wichtigen Datensatz zu generieren. Hierzu reichte es, die Webadresse *www.google-analytics.com* im Netzwerk freizugeben.

5.2.2 Points of Interest

Für die Nutzung der interaktiven Rundgänge innerhalb und außerhalb des Museums wurden insgesamt 43 unterschiedliche Points of Interest eingerichtet, davon 24 im oder unmittelbar am Museumsgebäude (Abb. 63 bis 66¹²¹) und 19 im Außenbereich des Museums (Abb. 67, 68¹²²). In einigen Fällen bildeten diese zugleich Stationen mehrerer Rundgänge mit unterschiedlichen Inhalten ab. Dies trifft vor allem auf den Rundgang durch die Dauerausstellung für Kinder zu, bei welchem insgesamt 10 der auch für die reguläre Tour durch die Ausstellung genutzten Points of Interest einbezogen wurden. Wie im Falle des Architektur-Rundgangs, überschritten sich darüber hinaus vereinzelt

¹²¹ siehe I. Abbildungen

¹²² Ebenda.

auch Points of Interest mit Stationen wie dem Museumsshop, dem Museumscafé oder der ersten Station der Tour zum Fundort des Neandertalers. Lediglich die Points of Interest auf dem Kunstweg wurden ausschließlich für die Stationen des entsprechenden Rundgangs verwendet. Die Auspielung der jeweils passenden Inhalte an einem physischen Point of Interest wurde dabei medieninformatisch in der App gelöst (vgl. 5.1.6.5).



Abb. 69: Etikett mit Hinweis zur Interaktionsmöglichkeit per App an einer Station



Abb. 70: Etikett in der Dauerausstellung des Neanderthal Museums

Für den Hinweis auf einen Point of Interest bzw. die Station eines Rundgangs wurden entsprechende Etiketten gestaltet, die sowohl in- als auch outdoor angebracht werden konnten. Ein darauf stilisiertes Smartphone beinhaltete neben dem QR Code zum Scannen für den POI-Content den Hinweis auf die Möglichkeit, die Inhalte im Umkreis per Bluetooth anzeigen zu lassen sowie den Hinweis „Mit der Neanderthal+ App auf Ihrem Smartphone erfahren Sie mehr zu dieser Station“ (Abb. 69). Damit sollte versucht werden, eine reversible Lösung für die Interaktion mit der App zu gestalten, die zugleich funktionale und bewerbende Aspekte miteinander vereinte. Innerhalb der Ausstellung wurden die Aufkleber maßgeblich im Bereich der Audioguide Slots deutlich sichtbar angebracht (Abb. 70). Im Außenbereich des Museums wurden die Etiketten auf dem Weg zum Fundort auf den Steinkreuzen angebracht, in deren eingelassene Metallplatte die Museumsbesucher auch einen Leihkopfhörer einstecken konnten (Abb. 71). Auf dem Kunstweg wurden die Aufkleber auf den im Bereich jedes Kunstwerks aufgestellten Metallstelen angebracht (Abb. 72), mithilfe derer Besucher ebenfalls mit einem im

Museum ausgegebenen Kopfhörer Informationen alternativ zur App abrufen konnten. An Points of Interest, die speziell für die App eingerichtet wurden, wie etwa im Bereich des Museumsshops und -cafés oder der Stationen des Architektur-Rundgangs, wurden die Hinweise ebenfalls gut sichtbar und in einer zum Scannen adäquaten Höhe platziert.



Abb. 71: App-Hinweis auf einem Steinkreuz am Fundort des Neandertalers



Abb. 72: Hinweis zur Nutzungsmöglichkeit der App auf dem Kunstweg

Wie bereits oben beschrieben, kamen für die Variante eines passiven Informationszugriffs mit der App im Bereich der Points of Interest auch Beacons zum Einsatz. Dabei muss zwischen einem Setting im Ausstellungsbereich und auf dem Areal außerhalb des Museums unterschieden werden:

In der Ausstellung und auch darüberhinausgehend an weiteren Standorten innerhalb des Museumsgebäudes konnten die Beacons in ihrer werkseitig ausgelieferten Form verwendet werden. Die Anbringung erfolgte entsprechend über eine Klebefläche, mithilfe derer sich die Beacons auf ihrer Rückseite befestigen ließen. Die Positionierung dieser Beacons erfolgte nach Möglichkeit für den Museumsbesucher nicht sichtbar, d.h. hinter Wandpaneelen oder Vitrinen, um einer ungewollten Änderung der Position oder dem Verlust eines BLE-Senders möglichst entgegenzuwirken (Abb. 73).



Abb. 73: Positionierung eines Beacons

Eine besondere Herausforderung stellte dabei die Positionierung der Beacons zueinander dar, denn es zeigte sich, dass sich die Signale auch weiter voneinander entfernter Beacons vielfach störten. Im Ergebnis bedeutete dies ein z.T. unkalkulierbares Anzeigen der Inhalte einer Station in der App, im überwiegenden Teil der Fälle erfolgte allerdings keinerlei Reaktion der App im Bereich eines Beacons. Um diesem Phänomen entgegenzuwirken, wurde zunächst die Distanz des ausgestrahlten Signals jedes Beacons angepasst. Über die Konfiguration der Beacons waren mit der herstellereigenen

App im Wesentlichen jedoch nur grobe Unterscheidungen in Bezug auf eine Definition der Distanz anhand von drei sog. *proximity zones* definierbar: *immediate*, *near* und *far*¹²³. Darüber hinaus wies die Herstellerfirma darauf hin, Beacon-seitig keine genauen Angaben zur Distanz des Signals erwarten zu können¹²⁴, was sich in zahlreichen vorbereitenden Tests bestätigte und der Einschätzung einer Verwendung von Beacons im Ausstellungsraum durch F. Schneider (2016, 77) entgegensteht. In Folge dessen wurde die maximale Trigger-Distanz der Beacons zum Endgerät über den Parameter *beacon.distance* (vgl. 5.1.6.5) App-seitig definiert. Auf diese Weise konnten metergenaue Angaben definiert und die Beacons bei gleichem Abstand wesentlich deutlicher einer Station zugeordnet werden.

Über die Anpassung der sich überschneidenden Bluetooth-Signale hinaus spielten auch weitere Faktoren in das Beacon-Setting innerhalb des Museums: So förderte die Architektur des Neanderthal Museums mit ihrer zentralen Rampe aus Beton zwar die Zonierung der mit Beacons versehenen Bereiche und schirmte diese gegen darunter oder darüber liegende Ausstellungsbereiche ab, zugleich streuten und absorbierten die in der Ausstellung hauptsächlich verwendeten Materialien Beton, Metall und Glas die Bluetooth-Signale. Es wurde daher versucht, die Architektur bei der individuellen Positionierung der Beacons in Hinblick auf Elemente der Ausstellungsgestaltung

¹²³ vgl. SCHNEIDER 2016, 16

¹²⁴ vgl. <https://developer.estimote.com/ibeacon/tutorial/part-3-ranging-beacons>, zuletzt aufgerufen am 17.10.2022

einzu beziehen und den Winkel des Signals entsprechend schärfer einzugrenzen. Neben natürlichen und in diesem Kontext eher zu vernachlässigenden Schwankungen des Bluetooth-Signals sind es entsprechend den Forschungen zu Störfaktoren beim Einsatz von Beacons von TREBUNSKI (2015), vor allem aber die Museumsbesucher selbst, die aufgrund des hohen Wasseranteils des Menschen einen absorbierenden Einfluss auf die Reichweite von Beacons haben:

„Der größte absorbierende Einfluss eines Menschen zwischen Beacon und Smartphone tritt auf, wenn sich ein Körper unmittelbar vor dem Beacon befindet. Dieses Verhalten ist auf eine größere Abdeckung der Sendequelle zurückzuführen. Eine Person kann in diesem Fall mehr Energie absorbieren und größere Flächenareale abschirmen.“ Und weiter: „Menschen zwischen Beacon und Smartphone beeinflussen die Signalstärke, obwohl die Lage und Entfernung von Beacon und Smartphone unverändert ist“ (TREBUNSKI 2015, 20).

Im Ergebnis wurde jeder Beacon im Indoor-Setting individuell in Hinblick auf seine Sendedistanz App-seitig konfiguriert (vgl. Datenblatt 8.1) und die endgültige Positionierung in Hinblick auf eine Vermeidung möglicher Störungen durch andere Beacons und architektonische Elemente gewählt. Um möglichst auch bei einem hohen Besucheraufkommen eine Interaktion mit der App gewährleisten zu können, wurden diese größtenteils über der Sichthöhe der Museumsbesucher montiert.

Im Außenbereich des Museums wurden die Beacons auf dem Weg zum Fundort zunächst durch Kabelbinder an der Metallplatte mit den Kopfhöreranschlüssen auf den steinernen Wegkreuzen montiert. Entlang des Kunstwegs wurden sie zu Beginn an den Metallstelen befestigt, die den Titel des Kunstwerks anzeigten und die ebenfalls Anschlüsse für im Museum ausgegebene Leihkopfhörer beinhalteten. Innerhalb der einmonatigen Testphase für das Setting der Beacons zeigte sich jedoch, dass einige von ihnen in zugänglichen Bereichen des Museums entfernt oder offensichtlich mutwillig zerstört worden waren, sowohl während als auch außerhalb der Öffnungszeiten.

Die Beacons für den Einsatz im Außenbereich des Museums wurden daraufhin in eine neue Hülle verpackt, die eine bessere und vor allem weniger auffällige Montage erlaubte. Dazu wurde die Platine eines Beacons zusammen mit der Batterie in ein passendes Kunststoffgehäuse geklebt und zusätzlich ein Beutel mit Reis zur Aufnahme von Feuchtigkeit zugegeben. Das Gehäuse wurde anschließend zur Abdichtung mit Silikon verklebt und mit dunkelbraunem Gewebband umfasst (Abb. 74).



Abb. 74: Neuverpackter Beacon im Außenbereich des Museums



Abb. 75: Positionierung des Beacons in der Vegetation

Die in ihrer Form nun wesentlich flacheren und weniger auffälligen Beacons konnten an den Stationen des Rundgangs hin zur Fundstelle und auf deren Areal ebenfalls mit Kabelbindern deutlich besser und unscheinbarer montiert werden. Wie auch beim Kunstweg wurden die Beacons auch hier - wo immer möglich - in der umgebenden Vegetation versteckt oder in einer nicht erreichbaren Höhe montiert (Abb. 75), sodass die Sender für den Besucher sowohl außerhalb als auch innerhalb des Museums insgesamt nicht als solche ersichtlich wurden. Dieses Setting wurde während des Projektzeitraumes wochenweise überprüft und hatte durchgehend Bestand.

5.2.3 Distribution und Bewerbung der App



Abb. 76: Logo der Neanderthal+ App

Die Neanderthal+ App wurde im Apple App Store und im Google Play Store über die Developer Accounts des Neanderthal Museums in deutscher Sprache und für den Nutzer kostenfrei distribuiert. Das App-Logo wurde dabei in Anlehnung an die sich vor und auch während des Projektzeitraums bereits im Einsatz befindliche App des Museums mit dessen Signet auf grünem Hintergrund gestaltet (Abb. 76). Neben einer kurzen Beschreibung der wesentlichen Inhalte und Features wurden

jeweils 5 Screenshots der App in den Stores angezeigt (Abb. 77). Als für das Forschungsprojekt wichtiges Kriterium wurde die Anwendung als Universal-App sowohl für Smartphones als auch für Tablets angeboten.

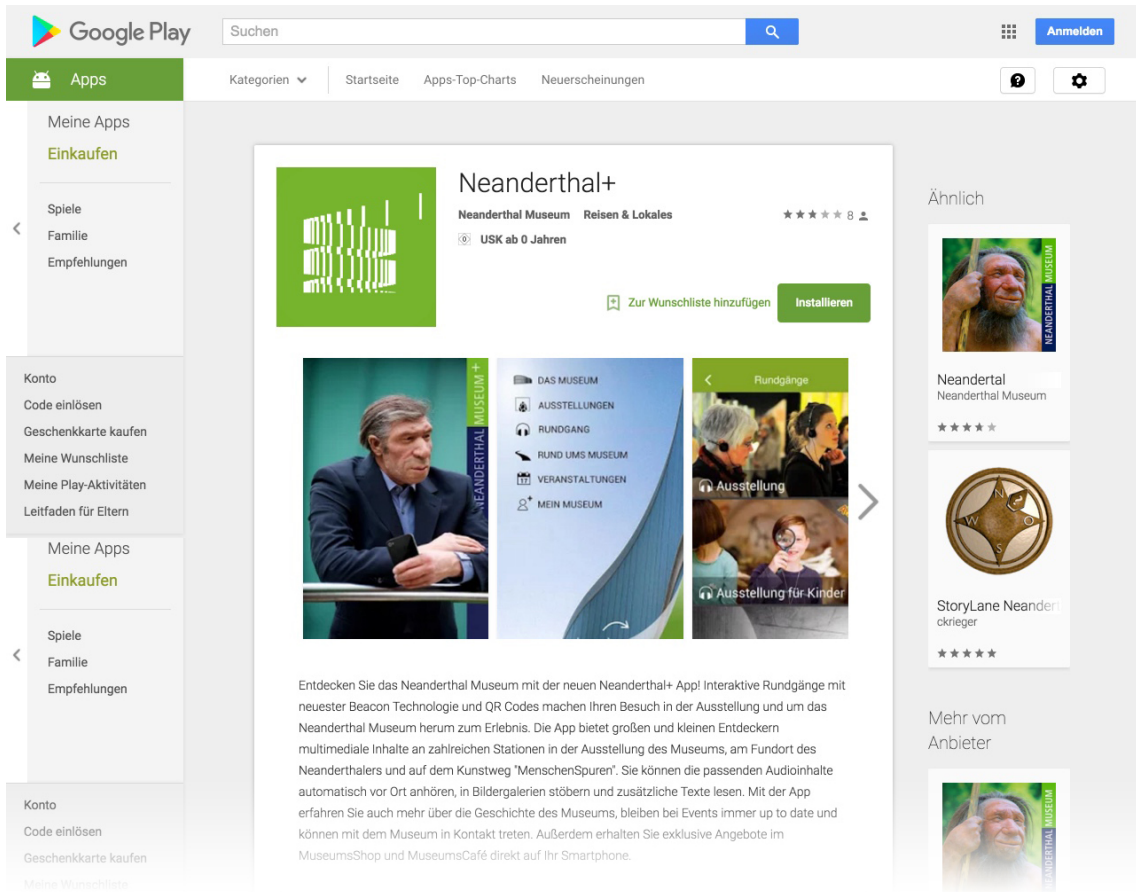


Abb. 77: Die Neanderthal+ App im Google Play Store

Neben einer Auffindbarkeit der App im Kontext des Neanderthal Museums in oben genannten App Stores, wurde außerhalb des Museums vor allem über die Webseite des Museums auf die Neanderthal+ App hingewiesen. Dazu wurde im Slider der Startseite ein entsprechendes Bild eingebunden und ein entsprechender Teaser platziert sowie auf einer entsprechend verlinkten Seite die App vorgestellt und zur iOS bzw. Android-Version der App in den Stores weiterverwiesen. In die Webseite eingebunden war zugleich ein über den YouTube Kanal des Neanderthal Museums in deutscher und englischer Sprache veröffentlichter und im Vorfeld der Projektdurchführung produzierter Werbefilm zur Neanderthal+ App¹²⁵.

¹²⁵ Die deutsche Version des Werbefilms zur Neanderthal+ App kann unter youtu.be/oOM-Zrpl438 sowie in englischer Sprache unter youtu.be/o8Qj4PxmqlE bzw. über den YouTube Kanal des Neanderthal Museums abgerufen werden. Zuletzt aufgerufen am 02.01.2021.

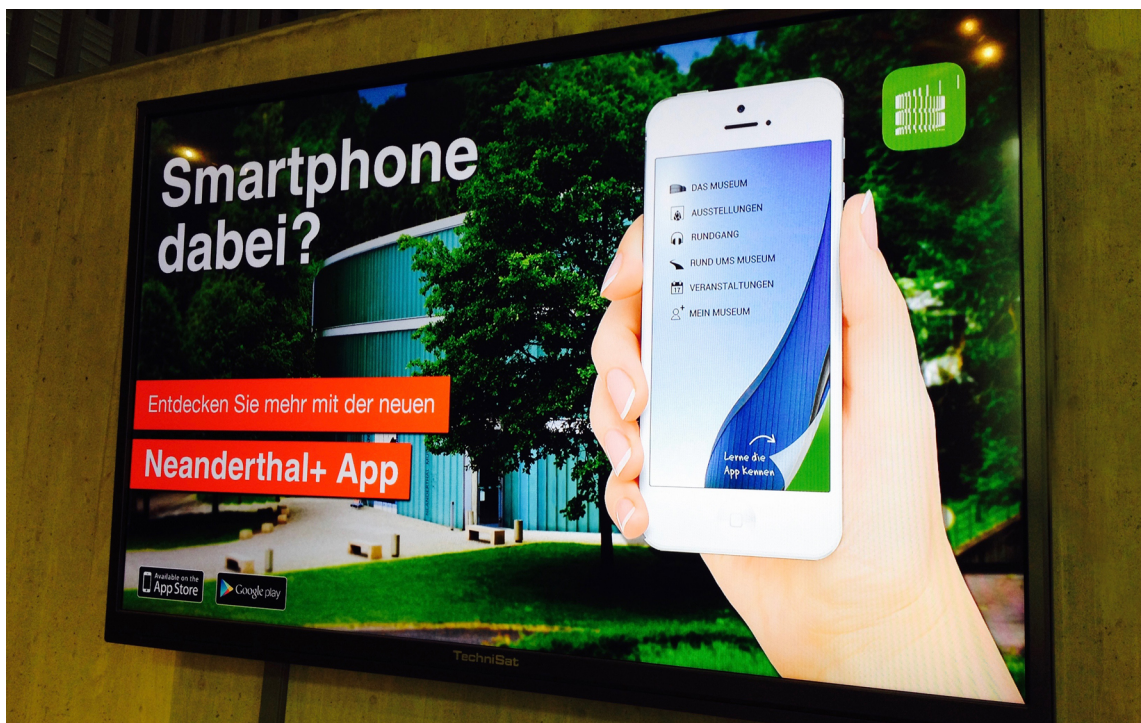


Abb. 78: Bewerbung der Neanderthal+ App im Kassenbereich

Vor dem Hintergrund der Annahme, dass ein Großteil der Museumsbesucher erst vor Ort auf die App aufmerksam werden würde, beispielsweise beim Warten vor dem Front Desk, wurde die App vor allem im Foyer des Neanderthal Museums beworben (Abb. 78). Dazu wurde eine entsprechende Anzeige auf dem Infoscreen über dem Kassenbereich angezeigt und auch noch einmal direkt auf dem Front Desk auf einem kleineren Bildschirm auf die App hingewiesen. Zugleich wurde ein zweiseitiger Flyer als Printprodukt gestaltet (Abb. 79), der auf der Vorderseite die maßgeblichen Features der App auszeichnete und auf der Rückseite eine Anleitung zur Installation der App unter Verwendung des Museums-WLAN gab. Verbanden sich Besucher mit diesem, wurde zusätzlich ein Pop-Up auf dem Endgerät angezeigt, was u.a. auf die App aufmerksam machte und die Möglichkeit zum direkten Wechsel in den App Store bot. Der Flyer wurde sowohl an der Kasse, als auch in einem separaten Flyer-Ständer und im Café des Museums ausgelegt.



Abb. 79: Flyer zur Bewerbung und Download der App im Museums-WLAN vor Ort

Während des Zeitraumes der qualitativen Besucherbefragung wurden darüber hinaus insgesamt 200 In-Ear Kopfhörer als Werbeartikel an Besucher ausgegeben, die sich alternativ zu den Leihkopfhörern, für eine Nutzung der Neanderthal+ App entschieden. Auf diese Weise sollte auf die App als gleichwertiges Medienangebot hingewiesen werden, unabhängig von ggf. seitens der Besucher nicht vorhandener Kopfhörer¹²⁶.

¹²⁶ Die In-Ear Kopfhörer wurden sowohl in den Schulferien als auch außerhalb ausgegeben. In den Schulferien: Samstag, 06.08.16: 22 Stck., Dienstag, 09.08.16: 23 Stck., Mittwoch, 10.08.16: 38 Stck., Freitag, 12.08.16: 7 Stck., Sonntag, 14.08.16: 14 Stck., Donnerstag, 18.08.16: 14 Stck., Sonntag, 21.08.16: 18 Stck. Außerhalb der Schulferien: Donnerstag, 22.09.16: 1 Stck., Samstag, 24.09.16: 11 Stck., Sonntag, 25.09.16: 18 Stck., Dienstag, 27.09.16: 3 Stck., Mittwoch, 28.09.16: 4 Stck., Freitag, 30.09.16: 1 Stck., Montag, 03.10.16: 25 Stck.

6. Analyse der quantitativen Datenerhebung

Mit der Entwicklung der Neandertal+ App für einen Großteil mobiler Endgeräte von Museumsbesuchern sowie der produktiven Platzierung der Neanderthal+ App im Medienspektrum des Neanderthal Museums für den Zeitraum dieser Untersuchung war die Grundlage für eine möglichst ganzheitliche Untersuchung der Nutzung einer App im Kontext eines archäologisch-naturhistorischen Museums gegeben. Das zuvor beschriebene Setting der App innerhalb und außerhalb des Museums ermöglichte dabei eine Forschungsumgebung, in der die technische wie auch umfangreiche inhaltliche Ausgestaltung der App mit sowohl serviceorientierten als auch interaktiven und partizipativen Elementen sinnvoll eingesetzt werden konnte.

Ergänzt durch Daten aus den App Stores, über die die Neanderthal+ App als BYOD-Lösung distribuiert wurde, erfolgte die quantitative Erhebung eines umfassenden Datensatzes zur Nutzung der App im Wesentlichen durch deren Anbindung an Google Analytics als Webtracking-System. Mit diesem konnten Aussagen zur Verwendung der App über universelle Angaben hinaus - maßgeblich aus technischer, geographischer, zeitlicher und inhaltlicher Perspektive mit besonderem Fokus auf eine Nutzung innerhalb und außerhalb des Museums - gesammelt werden. Vor diesem Hintergrund erfolgte die mehrdimensionale Analyse des Datensatzes zur Nutzung der Neanderthal+ App.

6.1 Allgemeine Nutzung der Neanderthal+ App

Während des Untersuchungszeitraums vom 7. April bis 6. Oktober 2016 wurde die Neanderthal+ App insgesamt 1.193 mal heruntergeladen (vgl. Datenblatt 1.1). Bei den Downloads der App zeigt sich für beide angebotenen Plattformen ein relativ ausgewogenes Verhältnis: Die über den Apple App Store angebotene iOS Version der App wurde 584 mal geladen, die Android Version der App 609 mal im Play Store von Google. Über den Zeitraum des Forschungsprojekts erfolgte der Download der App dabei relativ gleichmäßig mit durchschnittlich 6,5 Downloads täglich. Mit zum Teil deutlich über 20 Installationen pro Tag wurde die App dabei besonders häufig Ende April, Mitte Juni, Anfang/Mitte August sowie Anfang Oktober heruntergeladen (Abb. 80).

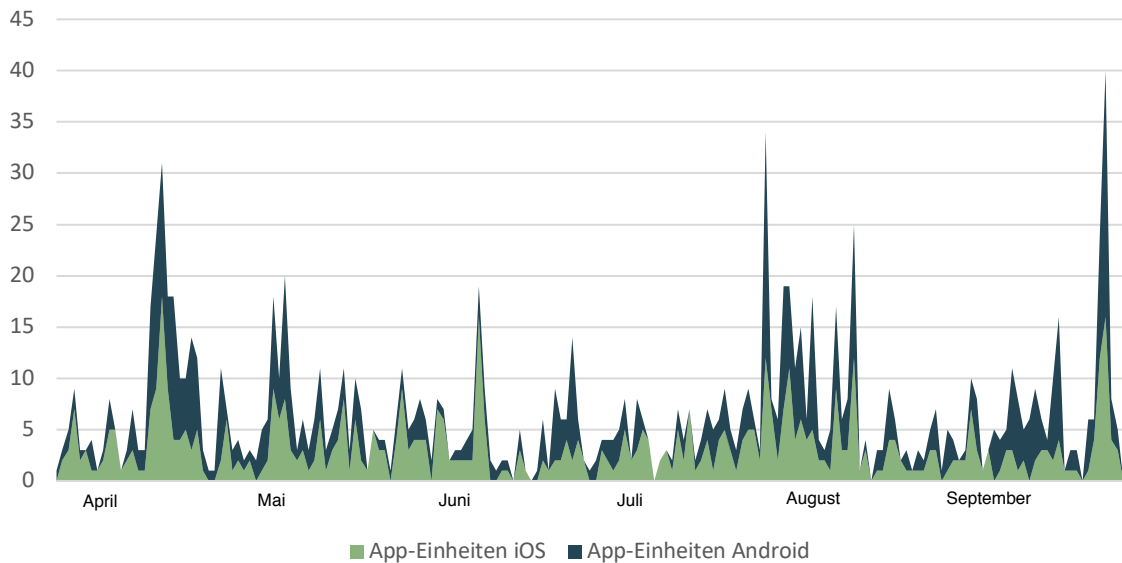


Abb. 80: Downloads der Neanderthal+ App
(gestapelte Darstellung der Einheiten für die mobilen Betriebssysteme iOS und Android)

In dem halben Jahr der Projektlaufzeit wurde die App von 1.177 Nutzern¹²⁷ auf Smartphones und Tablets verwendet und dabei insgesamt 2.270 mal genutzt. Dies entspricht gleichzeitig 1.177 erstmaligen Nutzungen und 1.093 wiederholten Nutzungen (vgl. Datenblatt 2.1a).

Mit insgesamt 25 Starts wurde die App dabei am häufigsten von einem Nutzer verwendet, gefolgt von einem weiteren Nutzer mit 21 Starts der App, 6 weitere Personen nutzten die App zwischen 10 und 20 mal im Projektzeitraum. Weniger als 10 mal wurde die App jeweils von 1.192 Personen gestartet - davon nutzten 1.167 Personen die Anwendung 5 mal oder weniger, 1.093 verwendeten sie 3 mal und weniger und 650 Personen nutzten die App nur ein einziges Mal¹²⁸ (Abb. 81).

Des Weiteren wurde die App in Summe 1 Woche, 5 Tage, 11 Minuten und 50 Sekunden genutzt, die durchschnittliche Dauer einer einzelnen Nutzung betrug dabei 7 Minuten und 13 Sekunden.

¹²⁷ Für jedes Endgerät wird bei erstmaligem Aufrufen der App eine eindeutige ID vergeben, anhand derer die Nutzung der App auf dem entsprechenden Endgerät zugeordnet wird. Im Rahmen dieser Analyse wird davon ausgegangen, dass die Nutzung der App auf einem Device nur durch eine Person geschieht. Die Anzahl der Devices entspricht demnach der Anzahl der Nutzer. Die Diskrepanz von 16 zwischen Downloads und eindeutigen Nutzern kann mit einem Entfernen des Google Analytics Cookies durch Löschen des Browsercaches auf einem Device erklärt werden. Dadurch wird ein erneuter Start der App als neuer Nutzer gezählt. Für die nachfolgende Nutzungsanalyse der Neanderthal+ App wird von 1.177 Nutzern ausgegangen.

¹²⁸ vgl. ALVERMANN (2022): JensAlvermann/NeanderthalPlusApp: Neanderthal+ App (v1.1). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6815219>: Rohdaten\Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\1.1 GA_Allgemein_Alle Nutzer nach Anzahl der Sitzungen.xlsx

Betrachtet man die Nutzungsdauer jeweils einzelner App-Nutzer¹²⁹, wurde die App mit 2 Stunden und 20 Minuten am längsten von einer Person im Projektzeitraum genutzt. 40 Personen verwendeten die App jeweils zwischen einer und 2 Stunden, 62 Personen zwischen 30 Minuten und einer Stunde, 102 Personen zwischen 15 und 30 Minuten und die restlichen Nutzer unter 15 Minuten (Abb. 82).

Abb. 81: Anzahl der App-Starts pro Nutzer (in %)

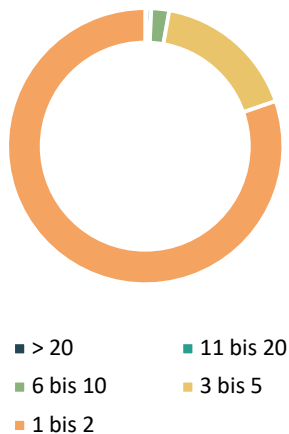
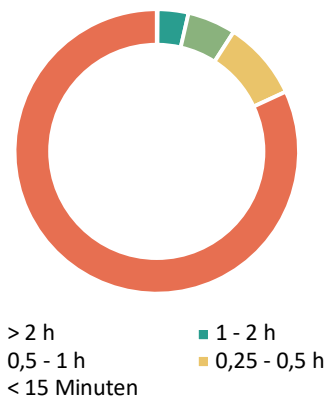


Abb. 82: Dauer der App-Verwendung pro Nutzer (in %)



Im Projektzeitraum wurden außerdem insgesamt 34.028 Inhaltsseiten aufgerufen. Damit wurden im Schnitt bei jeder Nutzung der App 13,89 Inhaltsseiten angesehen (vgl. Datenblatt 3.1).

Wie zu erwarten liegt der Nutzungsschwerpunkt der App in Deutschland und hier vor allem in Nordrhein-Westfalen - im Einzugsgebiet des Neanderthal Museums. Darüber hinaus wurde die App weltweit in 19 weiteren Ländern genutzt, darunter u.a. in Ballungsräumen wie New York, San Francisco, Paris, Amsterdam, London und Stockholm.

¹²⁹ vgl. ALVERMANN (2022): JensAlvermann/NeanderthalPlusApp: Neanderthal+ App (v1.1). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6815219>: Rohdaten\Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\1.2 GA_Allgemein_Alle Nutzer nach durchschnittlicher Sitzungsdauer.xlsx

6.2 Technologie der Endgeräte und Datenbasis

Die Neanderthal+ App wurde für die mobilen Betriebssysteme iOS und Android entwickelt, um ein möglichst breites Spektrum an Endgeräten der Museumsbesucher abdecken zu können (vgl. Kapitel 5.1). Vor diesem Hintergrund wurden im Projektzeitraum insgesamt 2.526 Nutzungen der App verzeichnet (vgl. Datenblatt 2.1a). Mit 2.214 Starts fanden diese zum überwiegenden Teil auf Smartphones bzw. in 4 Fällen auf einem iPod statt. Daneben wurde die App auch 56 mal auf Tablets verwendet. Außerdem wurden 256 Einzelnutzungen verzeichnet, die keinem mobilen Endgerät - also Smartphone oder Tablet - zugeordnet werden konnten, sondern als Nutzungen von Desktop-Computern angegeben werden (Abb. 83). Da es sich bei der App aber um eine rein mobil anwendbare Applikation handelt, kann ein Aufrufen der Inhalte nutzerseitig von einem Desktop-Computer ausgeschlossen werden.

Abb. 83: Nutzungsanteil der App nach Endgerät



Abb. 84: Anteil neuer und wiederholter Nutzungen der App



Abb. 85: Anteil der mobilen Betriebssysteme



Als mögliche Ursache für die Angabe von Nutzungen dieser Geräteklasse wären versehentliche Aufrufe von lokalen Inhalten auf einem Rechner während der Entwicklung der App, beispielsweise im Rahmen der Entwicklung eines Updates, denkbar. Bei genauerer Betrachtung der mit der Geräteklasse *desktop* klassifizierten Aufrufe fällt allerdings auf, dass deren durchschnittliche Nutzungsdauer deutlich unter einer Sekunde, sowie die Anzahl der im Schnitt aufgerufenen Inhalte bei lediglich einer Seite liegt. Somit ist bei diesen Nutzungen nicht von einer weitergehenden Interaktion

auszugehen¹³⁰. Vergleicht man darüber hinaus diese Geräteklasse mit den entsprechenden Standorten ihrer Nutzung, so zeigen sich im Ergebnis Einzelnutzungen vor allem in Großbritannien, den USA und China mit keinerlei Nutzungsdauer (vgl. Datenblatt 2.2a). Vor diesem Hintergrund ist hier das Auftreten von sog. *Ghost Spam*¹³¹ als mögliche Ursache denkbar. In der Folge wurden die als Aufrufe von einem Desktop-Computer klassifizierten Inhalte nicht als Nutzungen gewertet und nur die mit den Geräteklassen *mobile* und *tablet* klassifizierten Daten als tatsächliche Verwendungen in der Nutzungsanalyse der Neanderthal+ App berücksichtigt.

Vor dem Hintergrund dieser Datenbasis wurde die App tatsächlich von 1.177 Nutzern insgesamt 2.270 mal im Projektzeitraum verwendet (vgl. Datenblatt 2.1a). Fast ebenso häufig wie die App erstmalig genutzt wird, finden auch wiederholte Nutzungen statt (Abb. 84). Insgesamt entspricht dies einer Nutzungsdauer von zwölfeinhalb Tagen bzw. knapp 304 Stunden. Bei jedem Start der App wurde sie vom Nutzer durchschnittlich fast 6 Minuten verwendet und es wurden dabei im Schnitt über 13 Inhaltsseiten aufgerufen. Auf einem Smartphone wurde die App von insgesamt 1.142 Menschen in Summe 2.214 mal aufgerufen, dies entspricht 97,53% aller Aufrufe. Dabei ist die Anzahl der wiederholten Nutzungen fast so groß wie die der erstmaligen Verwendung. Durchschnittlich dauert die Nutzung der App auf einem Smartphone etwas über 8 Minuten, dabei werden im Schnitt gut 15 Seiten angeschaut. Entsprechend ihrem Nutzungsanteil, beträgt die Dauer aller Smartphone Verwendungen insgesamt über 300 Stunden.

Dem gegenüber wird die App auf Tablets insgesamt etwas mehr als 3 Stunden von 35 Nutzern und in Summe 56 mal verwendet. Die durchschnittliche Nutzungsdauer auf einem Tablet beträgt dreieinhalb Minuten, währenddessen im Schnitt 11,5 Inhaltsseiten aufgerufen werden.

Die Verwendung der App unter beiden Betriebssystemen hält sich anteilig in etwa die Waage (Abb. 85). Die iOS Version der App wurde von 568 Menschen insgesamt 1.035 mal benutzt und davon 467 wiederholt verwendet. Daneben starteten 609 Nutzer die Android Version insgesamt 1.235 mal, davon 626 mal wiederholt (vgl. Datenblatt 2.3a).

¹³⁰ vgl. <https://support.google.com/analytics/answer/1006253?hl=de>, zuletzt aufgerufen am 28.02.2017

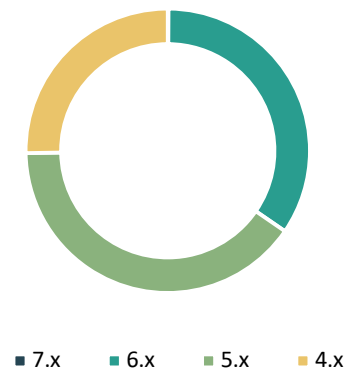
¹³¹ Hierbei gibt es keinerlei Interaktion mit den Inhalten der App. Stattdessen wird durch ein Ausnutzen des sog. Measurement Protocol in Google Analytics und einer zufallsgenerierten Tracking-ID ein automatisiertes Skript benutzt, um Fake-Daten zu den Reports zu schicken und in Folge dessen Traffic zu erzeugen. Zumeist wird hierdurch das Ziel verfolgt, über Referrer-Spam in Form von Verweis-URLs beispielsweise eine spezielle Webseite zu bewerben (vgl. www.luna-park.de/blog/15771-fake-traffic-und-referrer-spam-in-google-analytics-loswerden, zuletzt aufgerufen am 28.02.2017)

Auch in Hinblick auf die durchschnittliche Nutzungsdauer und die dabei im Schnitt angezeigte Zahl der Inhaltsseiten, zeigen die Daten eine ähnliche Nutzung bei beiden Betriebssystemen: So wurde die App auf Android-basierten Geräten im Schnitt 7 Minuten und 13 Sekunden genutzt, während im Schnitt knapp 15,5 Seiten pro Verwendung angeschaut wurden. Auf iPhones wurde die App durchschnittlich 9 Minuten genutzt und dabei wurden im Mittel 14,5 Seiten angeschaut. Entsprechend ähnlich ausgewogen gestaltet sich auch die Gesamtnutzungsdauer beider Betriebssysteme: Unter Android wurde die App insgesamt 148,5 Stunden und unter iOS etwas mehr als 155 Stunden genutzt.

Abb. 86: Anteil der iOS Betriebssystemversionen



Abb. 87: Anteil der Android Betriebssystemversionen



Die Neanderthal+ App wurde mit den für die zur Zeit des Projektstarts aktuellen Betriebssystemversionen iOS 9.x und Android 6.x entwickelt. Während der Laufzeit des Projekts wurden herstellerseitig - sowohl für iOS als auch für Android - primäre Aktualisierungen, sog. *Major Updates* veröffentlicht¹³². Um die Kompatibilität der App auch unter den neuen Betriebssystem-Versionen gewährleisten zu können, wurden sowohl für die iOS- als auch für Android-Version der App Updates veröffentlicht. Der Blick auf die zur Zeit der Nutzung der App auf den Endgeräten vorhandenen Betriebssystemen (vgl. Datenblatt 2.4a) zeigt im Falle der verwendeten iPhones (Abb. 86) eine hauptsächliche Nutzung der Version 9.x (85,02%) und bei Android-basierten Geräten (Abb. 87) der Versionen 5.x (40,16%) und 6.x (34,49%). Dies entspricht einer anteiligen Nutzungsdauer der App unter diesen Versionen von über 114 Stunden unter iOS 9 und knapp 60 Stunden unter Android 5 bzw. 48 Stunden unter Android 6. Die iOS-App wurde somit maßgeblich mit der Betriebssystemversion genutzt, für die sie primär

¹³² Android 7 am 22. August 2016 und iOS 10 am 13. September 2016.

entwickelt wurde. Die Android-App wurde darüber hinaus vermehrt auch von Vorgängerversionen des entsprechenden Betriebssystems genutzt. Die anteilmäßig eher geringe Verwendung der im Projektzeitraum veröffentlichten Aktualisierungen der Betriebssysteme lässt sich zum einen mit deren Erscheinungsdaten relativ zu Ende des Projektzeitraums erklären. Zum anderen werden iOS-Updates auf alle technisch in Frage kommenden iPhones direkt ausgespielt, während Major Updates für Android zunächst von Seiten der Endgerätehersteller angepasst und dann sukzessive für ein Update angeboten werden (SCHISCHKA 2011). Im Fall der Neanderthal+ App spiegelt sich dies mit insgesamt 77 Nutzungen unter iOS 10.x und im Gegensatz dazu lediglich einer Verwendung unter Android 7.x wider.

6.3 Geographische Nutzung der Neanderthal+ App

Die Neanderthal+ App wurde im Projektzeitraum schwerpunktmäßig in Deutschland, darüber hinaus in mehreren europäischen Ländern sowie auch international verwendet. Dabei konnte für 2.249 der App-Nutzungen ein Standort ermittelt werden (vgl. Datenblatt 3.1), dies entspricht einem Anteil von 99%.

Im Folgenden wird die geographische Nutzung der App mit *internationaler*, *nationaler* und *regionaler* Dimension betrachtet und dabei in Hinblick auf folgende Kriterien analysiert:

- Häufigkeit der Nutzungen
- Gesamt- und durchschnittliche Verwendungsdauer
- Anzahl der insgesamt und durchschnittlich aufgerufenen Inhaltsseiten

Die Angabe der Gesamtnutzungsdauer ergibt sich dabei aus der jeweils durchschnittlichen Dauer einer Nutzung multipliziert mit der Anzahl der App-Starts. Ebenso verhält es sich mit der Gesamtanzahl der aufgerufenen Inhaltsseiten, die sich aus der jeweils durchschnittlich angeschauten Seitenanzahl multipliziert mit der Anzahl der App-Nutzungen ergibt. Zudem wird bei den untersuchten Kriterien zwischen *neuen* und *wiederholten* Nutzungen unterschieden.

Wie im vorherigen Kapitel erläutert, werden ausschließlich die als Smartphone oder Tablet klassifizierten Endgeräte in der Analyse der App-Nutzung berücksichtigt. Die nicht einer der beiden Gerätekategorien zuordenbaren Nutzungsstandorte wurden

entsprechend aus den geographischen Nutzungsdaten herausgerechnet (vgl. Datenblätter 3.1, 3.2, 3.3).

6.3.1 Genauigkeit der Standortlokalisierung

Für die Erfassung der geographischen App-Nutzung - insbesondere auf regionaler Ebene - war die Genauigkeit der Standortbestimmung zu berücksichtigen. Google Analytics verwendet als Verfahren für die Standortlokalisierung das sog. *Geotargeting*, also die Ermittlung des Standortes des App-Nutzers mithilfe der IP Adresse seines Endgerätes, „anhand...[derer] Standorte nur ungefähr ermittelt werden (können)¹³³.“ Technischer Hintergrund dieser Unschärfe ist dabei vor allem die Lokalisierung über sog. *Einwahlknoten*, mithilfe derer eine Verbindung zum Internet erfolgt. Nicht immer kann der nächstgelegene Knotenpunkt genutzt werden, sodass zu einem anderen, ggf. größeren Einwahlknoten umgeleitet wird, der dann für die Standortlokalisierung genutzt wird. Auch die Verbindung mit dynamischen IP-Adressen kann eine Verortung verzerren (vgl. ADEN 2012, 378f). Für die unter den Kapiteln 6.3.3 und 6.3.4 ermittelten Standorte der App Nutzung innerhalb Deutschlands und vor allem innerhalb Nordrhein-Westfalens bedeutet dies, dass die lokalisierten Standorte eher als Trend denn als absolute Ortsangabe betrachtet werden müssen. Die Genauigkeit bei der Ermittlung von Bundesländern, Staaten und Kontinenten nimmt demgegenüber aufsteigend zu. Im Umkehrschluss bedeutet dies allerdings auch, dass die Genauigkeit einer Lokalisierung der App-Nutzungen auf der Ebene von Stadtgebieten ungenauer ist, was in Bezug auf eine Differenzierung der App-Nutzung im Bereich des Museums zu beachten ist (vgl. Kapitel 6.3.5 und 6.4).

6.3.2 Nutzung der Neanderthal+ App international

Für insgesamt 20 Länder konnte eine Nutzung der Neanderthal+ App ermittelt werden. Neben Deutschland wurde die App in 13 weiteren europäischen Ländern genutzt, so in Großbritannien, Österreich, Frankreich, Italien, Belgien, den Niederlanden, in Dänemark, Schweden, der Schweiz, Serbien, Tschechien, Malta und Norwegen. Außerhalb von

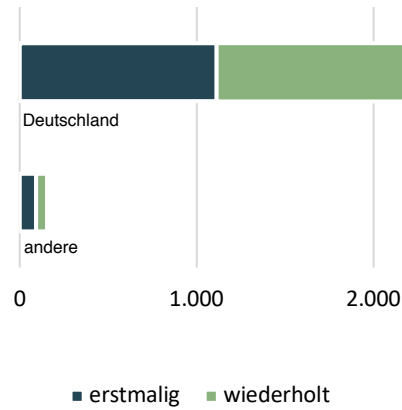
¹³³ <https://support.google.com/analytics/answer/6160484?hl=de>, zuletzt aufgerufen am 28.02.2017

Europa wurde eine Verwendung in den USA, Brasilien, Kanada, Japan, in der Türkei und im Iran verzeichnet (vgl. Datenblatt 3.1).

Abb. 88: Anteil der gesamten App-Nutzungen international



Abb. 89: Anteil der erstmaligen und wiederholten Nutzungen International



Von den insgesamt 2.270 Nutzungen wurde die App mit 2.179 Aufrufen in Deutschland mit Abstand am häufigsten genutzt (95,99%). In den übrigen der oben genannten inner- als auch außereuropäischen Ländern fanden dagegen nur vereinzelt Nutzungen statt (Abb. 88), von denen die meisten - mit 27 Verwendungen - in den USA erfolgten. Insgesamt machen die Nutzungen der App außerhalb Deutschlands lediglich einen Anteil 3,08% der gesamten App-Nutzung aus. Für 21 Starts der App (0,93%) konnte darüber hinaus kein Standort ermittelt werden¹³⁴.

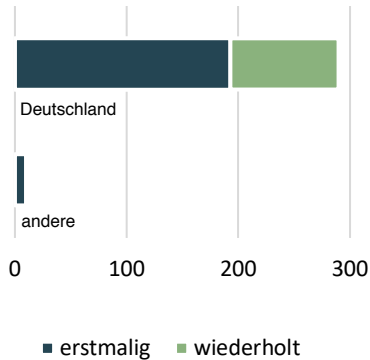
Die Anzahl der Nutzungen lässt sich zudem in neue und wiederholte Nutzungen differenzieren. Dabei entspricht die Anzahl der neuen Nutzer gleichzeitig der absoluten Nutzeranzahl der App. Demnach wurde die App insgesamt von 1.177 Menschen, davon in Deutschland von 1.113 Menschen (94,56%) genutzt. Entsprechend der geringen Häufigkeit der Nutzungen außerhalb Deutschlands, wird die App dort mit insgesamt 64 Personen nur sehr vereinzelt verwendet, darunter in den USA verhältnismäßig am stärksten mit 24 Nutzern.

In etwa zwei Dritteln der Länder wurde die App über eine erstmalige Nutzung hinaus auch wiederholt genutzt. In Deutschland geschah dies mit 1.066 Starts mit Abstand am häufigsten und fast genauso häufig wie erstmalig (Abb. 89). In den übrigen Ländern finden insgesamt nur 27 wiederholte Nutzungen statt, von denen die meisten Einzelnutzungen sind. Auffällig sind diese besonders in Japan und im Iran, da hier keine

¹³⁴ Google Analytics verzeichnet hierfür den Eintrag „not set“, vgl. ADEN 2012, 380 und <https://support.google.com/analytics/answer/1009667?hl=de>, zuletzt aufgerufen am 28.02.2017.

erstmaligen Nutzungen zu verzeichnen sind. Daraus kann geschlossen werden, dass die App in beiden Fällen erstmalig in einem anderen Land gestartet wurde.

Abb. 90: Anteil der Nutzungsdauer International (in Stunden)

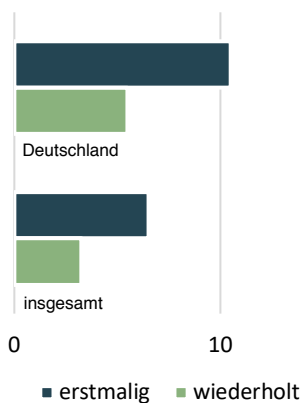


Die Nutzungsdauer der App beträgt global über 303 Stunden, von denen sie in Deutschland insgesamt 290 Stunden verwendet wurde (Abb. 90). In den weiteren europäischen Ländern wurde sie circa 2,5 Stunden und hier maßgeblich in Frankreich, Österreich und Norwegen genutzt. Außerhalb Europas wurde sie insgesamt etwas unter 2 Stunden - ebenfalls maßgeblich in den USA - verwendet. Für die nicht verortbaren Nutzungen wurde eine gesamte Verwendungsdauer von etwas über 9

Stunden verzeichnet. Sowohl die geringe Anzahl der Nutzungen als auch die verhältnismäßig geringe Verwendungsdauer der App außerhalb Deutschlands lassen sich vor allem mit dem Angebot der Neanderthal+ App in ausschließlich deutscher Sprache sowie der Nutzungsmöglichkeit der interaktiven Rundgänge nur vor Ort erklären.

In Deutschland ist die Dauer aller neuen App-Nutzungen im Vergleich zu den wiederholten Nutzungen doppelt so lang: So wurde die App hier insgesamt fast 193 Stunden erstmalig und 97 Stunden als wiederholte Nutzungen verwendet. Im Vergleich dazu wird die App im restlichen Europa erstmalig 2 Stunden und etwa eine halbe Stunde in Summe wiederholt verwendet. Die Dauer der erstmaligen Nutzungen außerhalb Europas ist mit insgesamt eindreiviertel Stunden ähnlich lang, die Summe wiederholter Nutzungen beschränkt sich hier jedoch auf etwa 5 Minuten.

Abb. 91: Durchschnittliche Nutzungsdauer International (in Minuten)



Betrachtet man die durchschnittliche Nutzungsdauer, die sich aus dargestellter Anzahl und der Gesamtdauer der Nutzungen ergibt, liegt diese in Deutschland bei knapp 8 Minuten. In den übrigen sowohl inner- als auch außereuropäischen Ländern liegt sie dagegen deutlich niedriger, mit Ausnahme von Nutzungen der App in Frankreich und Norwegen sowie der nicht lokalisierbaren App-Starts. Vor dem Hintergrund sehr weniger Einzelnutzungen sind die hier im Schnitt eine Viertelstunde, 20 Minuten und 26 Minuten für die ohne Standort dauernden App-Nutzungen allerdings kaum mit

der durchschnittlichen Verwendungsdauer der App in den anderen Ländern - insbesondere in Deutschland - vergleichbar.

Entsprechend dem Verhältnis von erstmaligen und wiederholten Nutzungen in Bezug auf die Gesamtnutzungsdauer zeichnet sich auch im internationalen Vergleich der durchschnittlichen Nutzungszeit eine überwiegend längere, erstmalige, denn wiederholte durchschnittliche Nutzung der App ab (Abb. 91). Dies ist vor allem für die Verwendung in Frankreich erkennbar, wo die App im Schnitt erstmalig fast eine Dreiviertelstunde, wiederholt aber nur wenige Sekunden genutzt wird. In Deutschland wird die App durchschnittlich etwas mehr als 10 Minuten und wiederholt etwa halb so lange genutzt. Dagegen wird sie in Österreich und Belgien länger wiederholt genutzt.

Der Gesamtumfang der während der App-Nutzung in Deutschland angezeigten Inhalte ist mit 32.685 Seiten (95,90%) im Vergleich zu den in anderen Ländern genutzten Inhalten mit Abstand am größten (Abb. 92). Vor dem Hintergrund der Nutzungsintensität in Bezug auf Anzahl und Dauer der Nutzungen war hiervon auszugehen. Mit Ausnahme der Nutzungen in Frankreich und den USA liegt der Umfang der genutzten Inhalte in allen weiteren inner- wie auch außereuropäischen Ländern in Summe unter 100 Seiten.

Abb. 92: Anteil der aufgerufenen Inhaltsseiten international

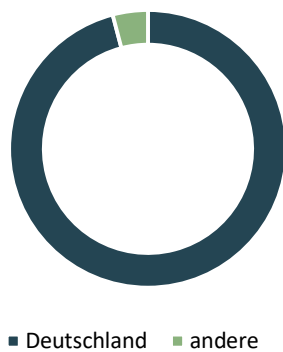
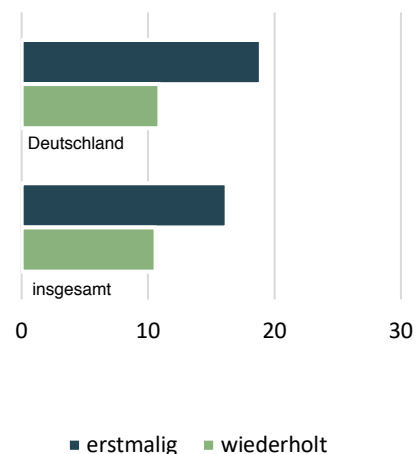


Abb. 93: Durchschnittliche Anzahl der aufgerufenen Inhaltsseiten



Die durchschnittliche Anzahl der während der App-Nutzung angezeigten Inhalte ist dabei in Norwegen mit 69 Seiten und in Frankreich mit 31 Seiten, sowie in Italien mit über 18 Seiten, gefolgt von Deutschland mit durchschnittlich 15 Seiten, am höchsten. Bei etwa der Hälfte aller Nutzungen liegt die Anzahl der aufgerufenen Inhalte bei durchschnittlich unter 10 Seiten. Im Vergleich der durchschnittlich aufgerufenen Inhalte bei neuen

gegenüber wiederholten Nutzungen, zeigt sich eine Verwendung im Verhältnis drei zu zwei (Abb. 93). Findet eine erneute Nutzung der App statt, so werden entsprechend weniger Inhalte angeschaut, als bei erstmaliger Verwendung der App. Einzige Ausnahmen bilden hier die App-Nutzungen in Belgien und der USA, wo die App wiederholt durchschnittlich länger verwendet wird. Ähnlich dem Verhältnis von erstmaliger und wiederholter durchschnittlicher Dauer einer Nutzung, werden in Deutschland im Schnitt etwa doppelt so viele Inhaltsseiten bei neuer Nutzung der App, als bei einer wiederholten Verwendung angeschaut.

Im internationalen Vergleich liegt demnach der Nutzungsschwerpunkt der App in Hinblick auf die Häufigkeit der Nutzungen und der sich daraus ableitenden Anzahl der Nutzer, sowie in Bezug auf die Gesamtnutzungsdauer klar in Deutschland. Die hier vorhandene Datenmenge lässt die Aussagen zu durchschnittlicher Nutzungsdauer und dabei im Schnitt genutzter Anzahl von Inhaltsseiten als belastbar erscheinen.

6.3.3 Nutzung der Neanderthal+ App in Deutschland

Die mit 2.179 Nutzungen überwiegend in Deutschland genutzte Neanderthal+ App wurde in insgesamt 10 von 16 Bundesländern verwendet (vgl. Datenblatt 3.2, Abb. 94). Der Schwerpunkt der App-Nutzung liegt dabei mit 1.721 Starts der App in Nordrhein-Westfalen (78,98%). In Bayern wurde die App 128 mal (5,87%) und in Hamburg 104 mal (4,77%) genutzt. In den übrigen Bundesländern wurde die App jeweils unter einhundert Mal im Projektzeitraum verwendet: In Berlin mit 97 (4,45%), in Hessen mit 74 (3,40%), in Niedersachsen mit 25 (1,15%), in Baden-Württemberg mit 16 (0,73%), in Rheinland-Pfalz mit 8 (0,37%) und in Schleswig-Holstein mit 4 Aufrufen (0,18%). In Brandenburg erfolgte nur ein Start der App und für einen Standort innerhalb Deutschlands konnte das entsprechende Bundesland nicht lokalisiert werden (< 0,1%).

Die Darstellung auf einer Heatmap veranschaulicht diese Verteilung der Nutzungen in Deutschland noch einmal (Abb. 95).

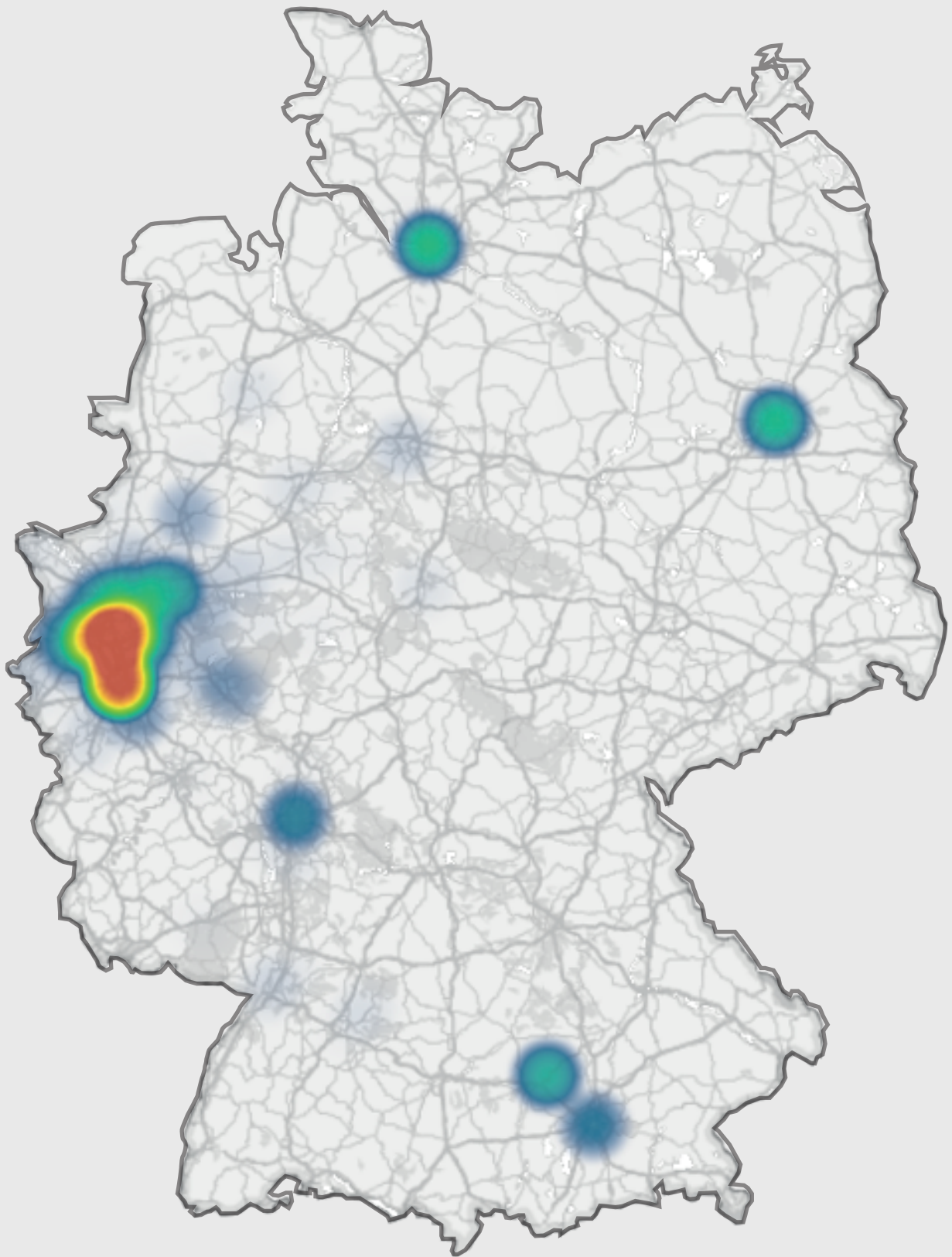


Abb. 95: Heatmap-Darstellung der Häufigkeit der App-Nutzungen in Deutschland während des Projektzeitraums

Abb. 94: Anteil der App-Nutzungen in Deutschland nach Bundesländern

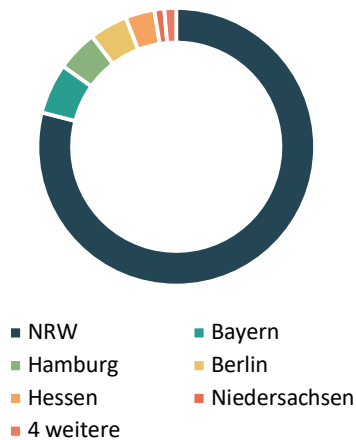
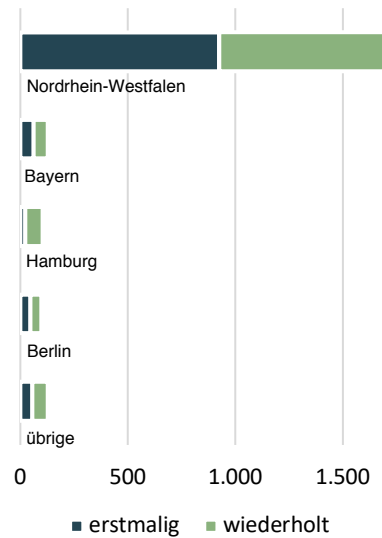


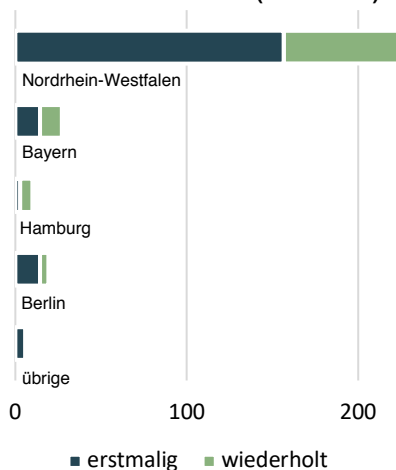
Abb. 96: Anteil der erstmaligen und wiederholten App-Nutzungen nach Bundesland



Entsprechend dem Nutzungsschwerpunkt in Nordrhein-Westfalen wurde die App hier von insgesamt 924 Nutzern am meisten genutzt. In Bayern, Hamburg, Berlin, Hessen und Niedersachsen nutzten jeweils unter 100 Menschen, in den übrigen Bundesländern unter 10 Personen die App.

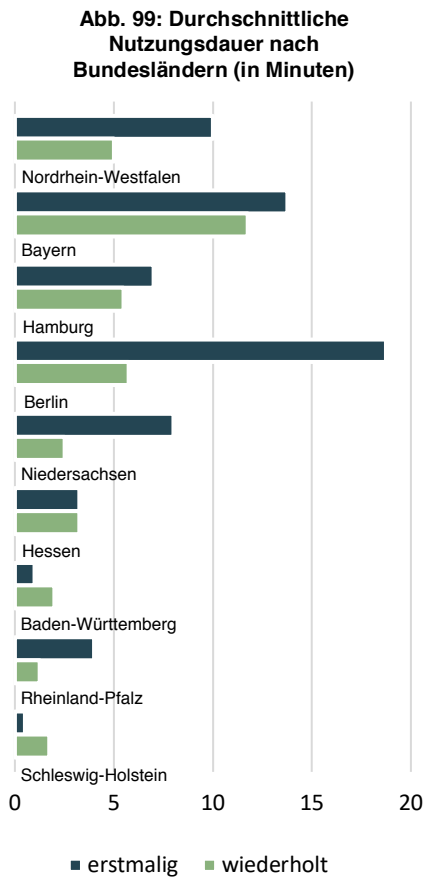
Deutschlandweit betrachtet hält sich die Anzahl neuer Nutzungen im Vergleich zu den wiederholten in etwa in der Waage (Abb. 96). So wurde die App in allen Bundesländern zusammen erstmalig 1.113 mal und 1.066 mal wiederholt gestartet. Eine Ausnahme zeigt sich in Hamburg und Hessen, wo die Anzahl der wiederholten Nutzungen etwa viermal höher bzw. doppelt so hoch ist, wie die Zahl der erstmaligen Nutzungen. In Nordrhein-Westfalen wird die App von den 924 Nutzern zum überwiegenden Teil insgesamt 797 mal wiederholt genutzt.

Abb. 97: Anteil der Nutzungsdauer nach Bundesländern (in Stunden)



Von den insgesamt 290 Stunden Nutzungsdauer der App in Deutschland fällt der überwiegende Teil in Nordrhein-Westfalen mit fast 226 Stunden an. Die Nutzungsdauer in Bayern beträgt etwas mehr als 27 Stunden, in den weiteren Bundesländern dagegen weniger als einen Tag: So in Hamburg mit 10 Stunden, in Berlin mit über 19 Stunden, in Hessen mit fast 6 Stunden, in Niedersachsen mit fast anderthalb Stunden, in Baden-Württemberg und in Rheinland-Pfalz mit jeweils unter einer halben

Stunde, in Schleswig-Holstein mit unter 5 Minuten und in Brandenburg wird die App nur einmal geöffnet, ohne eine über das Menü hinausgehende Interaktion. Zur Veranschaulichung der unterschiedlichen Schwerpunkte in Bezug auf die Nutzungsdauer in Deutschland wurde ebenfalls eine Heatmap erstellt (Abb. 98).



Die Dauer der erstmaligen Nutzungen der App ist bundesländerübergreifend in Summe doppelt so hoch wie die wiederholten Nutzungen. Dabei entspricht die Dauer der wiederholten Nutzungen in Nordrhein-Westfalen etwa einem Drittel der dort stattfindenden neuen Nutzungen (Abb. 97). Ähnliches zeigt sich auch in Berlin und in Rheinland-Pfalz. In Hamburg, Baden-Württemberg und Schleswig-Holstein wird die App demgegenüber doppelt bzw. dreimal so lange wiederholt genutzt wie bei der erstmaligen Verwendung. In Bayern und Niedersachsen ist die Gesamtnutzungsdauer von erstmaligen und wiederholten Verwendungen relativ ausgeglichen.

Im Schnitt wurde die App in Deutschland 4 Minuten und 42 Sekunden verwendet. Dabei ist die Nutzung der App in Bayern mit fast 13 Minuten und in Berlin mit knapp 12 Minuten durchschnittlich am längsten, gefolgt von Nordrhein-Westfalen mit einer Nutzungsdauer von im Schnitt fast 8 Minuten und ferner in Hamburg von fast 6 Minuten. In den übrigen Bundesländern wurde die App im Mittel unter 5 Minuten genutzt. Im Vergleich von neuer und wiederholter durchschnittlicher Nutzungsdauer zeigt sich, dass diese in fast allen Bundesländern während der erstmaligen Verwendung länger ist als bei der wiederholten Nutzung (Abb. 99). So ist die Dauer erstmaliger App-Starts in Nordrhein-Westfalen doppelt, in Berlin, Hessen und Rheinland-Pfalz etwa dreimal so lange. In Bayern, Hamburg und Niedersachsen ist das Verhältnis der Dauer von neuen und wiederholten Nutzungen relativ ausgeglichen. In Baden-Württemberg und Schleswig-Holstein hingegen überwiegt im Schnitt die Dauer der wiederholten Verwendung der App.

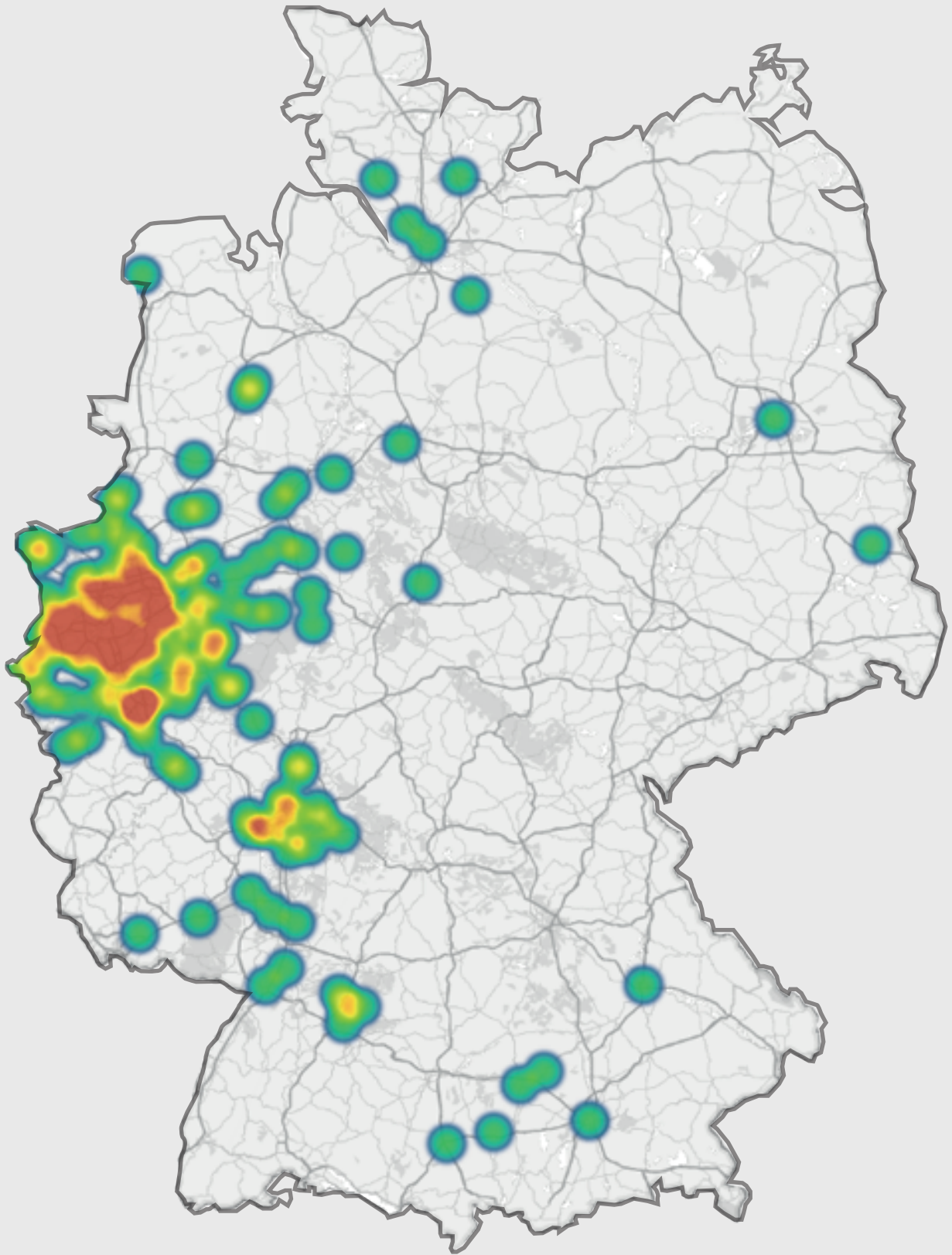


Abb. 98: Heatmap-Darstellung der Dauer der App-Nutzungen in Deutschland während des Projektzeitraums

Abb. 100: Anteil der aufgerufenen Inhaltsseiten nach Bundesländern

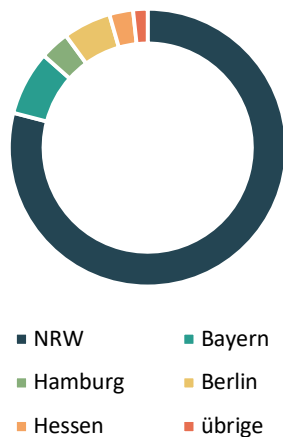
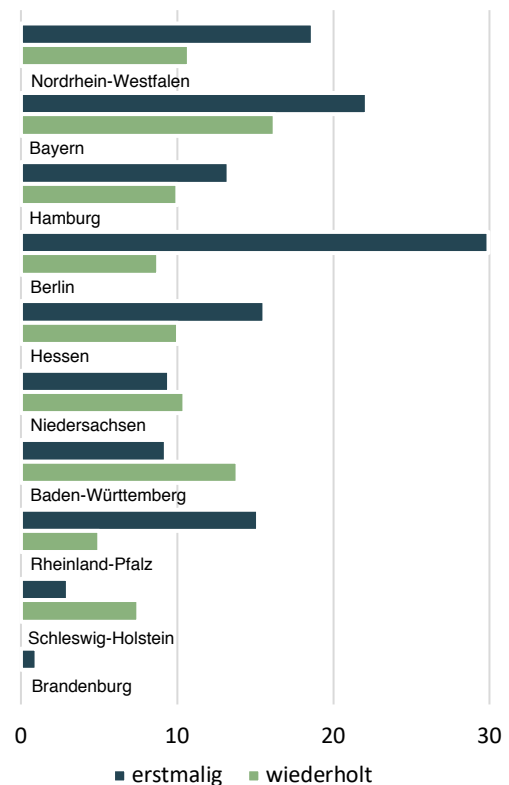


Abb. 101: Durchschnittliche Anzahl der aufgerufenen Inhaltsseiten



Entsprechend dem Nutzungsschwerpunkt hinsichtlich Anzahl und Gesamtdauer der App-Nutzungen in Nordrhein-Westfalen werden hier auch die meisten Inhalte mit insgesamt 25.832 Seiten (79,03%) aufgerufen (Abb. 100). In Bayern (7,50%), Berlin (5,68%) und Hamburg (3,42%) werden jeweils über 1.000 Inhaltsseiten angeschaut. In Hessen (2,77%), Niedersachsen (0,76%) und Baden-Württemberg (0,58%) unter 1.000, und in den übrigen Bundesländern sogar unter 100 Seiten.

Bei der Benutzung der App innerhalb Deutschlands werden im Schnitt knapp 10,5 Inhaltsseiten pro Nutzung angesehen. Am meisten werden dabei in Bayern und Berlin mit etwa 19 Seiten, in Nordrhein-Westfalen mit 15 Seiten angezeigt. In den meisten der übrigen Bundesländer sind es zwischen 10 und 12 Seiten - nur in Schleswig-Holstein und Brandenburg ist die durchschnittliche Anzahl geringer.

Bis auf Brandenburg wird die App in den übrigen Bundesländern mehrfach verwendet. Dabei ist die Anzahl der bei erstmaligen Nutzungen der App aufgerufenen Inhaltsseiten überwiegend deutlich höher als bei erneuten App-Starts. Dies zeigt sich vor allem bei den Daten für Hessen, Rheinland-Pfalz, und Hamburg, insbesondere aber in Berlin, wo im Schnitt knapp 30 Seiten bei erstmaligen und lediglich 8 Seiten bei wiederholten Nutzungen angeschaut werden. Lediglich in Niedersachsen und Baden-Württemberg

werden bei erneuter App-Nutzung durchschnittlich mehr Inhaltsseiten aufgerufen (Abb. 101).

Innerhalb Deutschlands wurde die App in den meisten Bundesländern verwendet. Dabei liegt der Schwerpunkt in Hinblick auf die Häufigkeit der Nutzungen und die Gesamtnutzungsdauer in Nordrhein-Westfalen. Die durchschnittliche Nutzungsdauer sowie die Anzahl der pro Verwendung angezeigten Inhaltsseiten ist hier hoch - im Vergleich zu anderen Bundesländern jedoch nicht am höchsten. Dies ist vor dem Hintergrund einer unterschiedlich starken Nutzung der App in Nordrhein-Westfalen gegenüber der Verwendung in den anderen Bundesländern zu sehen, durch die eine Nivellierung der durchschnittlichen Werte gegeben ist.

6.3.4 Nutzung der Neanderthal+ App in Nordrhein-Westfalen

Die Verwendung der App ist in Hinblick auf ihre Häufigkeit und die Gesamtnutzungsdauer in Nordrhein-Westfalen mit Abstand am stärksten. Gegenüber den anderen Bundesländern finden hier vier von fünf Nutzungen und im Vergleich zur Gesamtnutzung der App immerhin drei Viertel aller Nutzungen statt. Dies lässt sich mit dem Neanderthal Museum und seinem Einzugsgebiet als primären Einsatzort der App erklären und bestätigt gleichzeitig den Schwerpunkt ihrer Nutzung im dafür maßgeblich vorgesehenen Environment. Für insgesamt 120 Städte in Nordrhein-Westfalen konnte eine Nutzung der App verortet werden, für eine konnte kein Standort lokalisiert werden (vgl. Datenblatt 3.3). Mit über der Hälfte aller 1.721 Starts wird die App am häufigsten im Großraum der Stadtgebiete von Köln, Mettmann und Düsseldorf mit insgesamt 917 Nutzungen (53,28%) verwendet (Abb. 102). Eine vermehrte Nutzung ist darüber hinaus für insgesamt 22 weitere Städte erkennbar (31,09%), darunter vor allem in Dortmund mit 66 Nutzungen sowie in Wuppertal, Neuss, Langenfeld, Essen, Duisburg, Mönchengladbach, Grevenbroich und Remscheid bis hin zu Erkrath mit 11 Nutzungen. In den verbleibenden 95 Stadtgebieten wurde die App im Projektzeitraum weniger als 10 mal genutzt (15,63%), davon in 38 Städten nur ein einziges Mal. Eine Heatmap zur Häufigkeit der App-Nutzungen in NRW veranschaulicht diese Verteilung (Abb. 103).

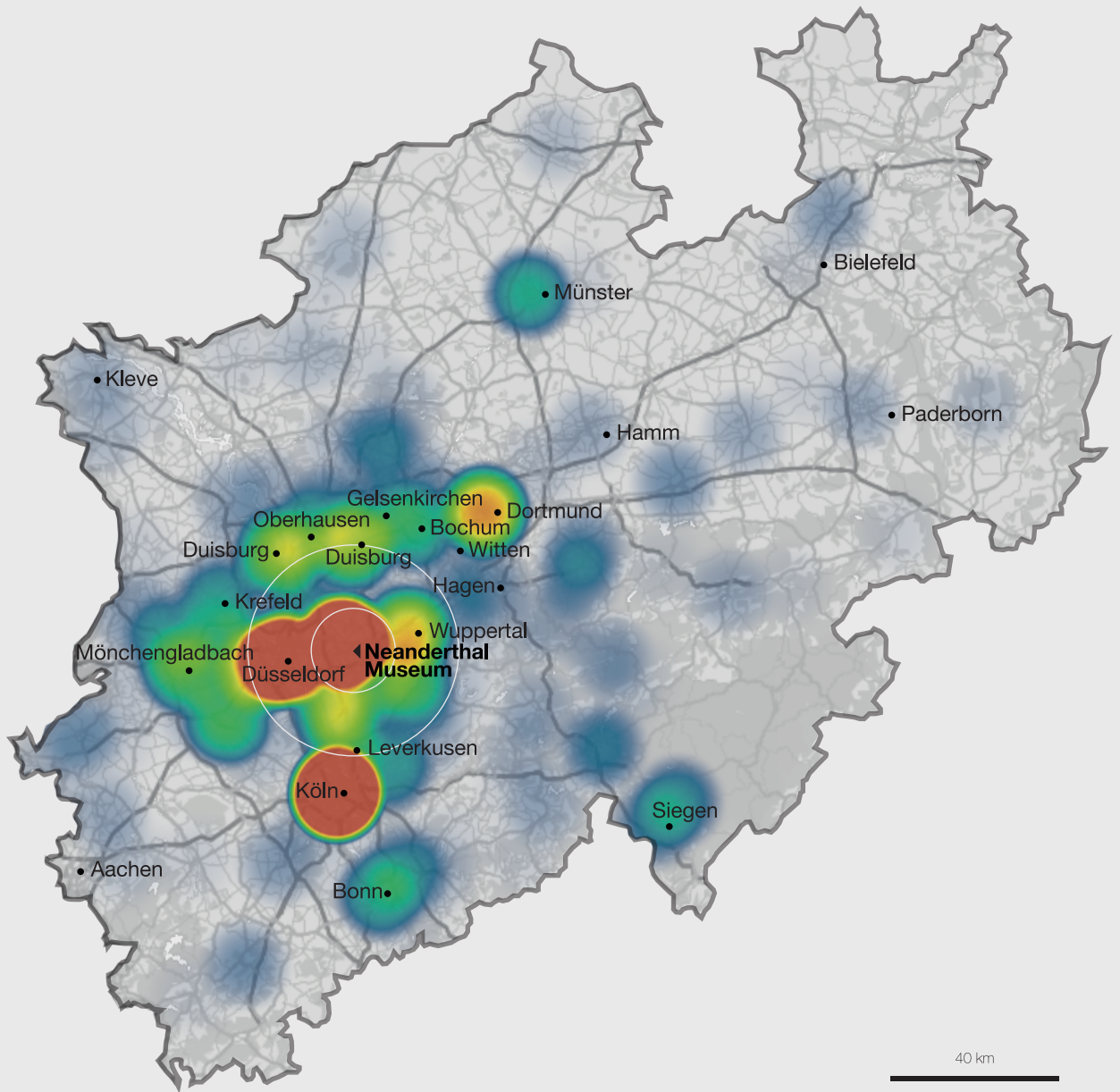


Abb. 103: Heatmap-Darstellung der Häufigkeit der App-Nutzungen in Nordrhein-Westfalen während des Projektzeitraums

Abb. 102: Anteil der App-Nutzungen in Nordrhein-Westfalen

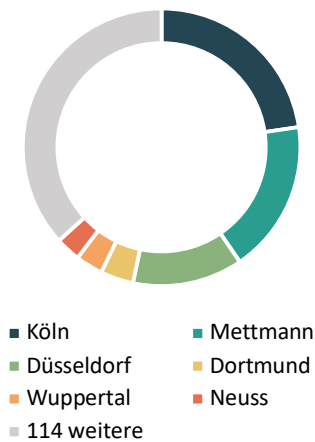
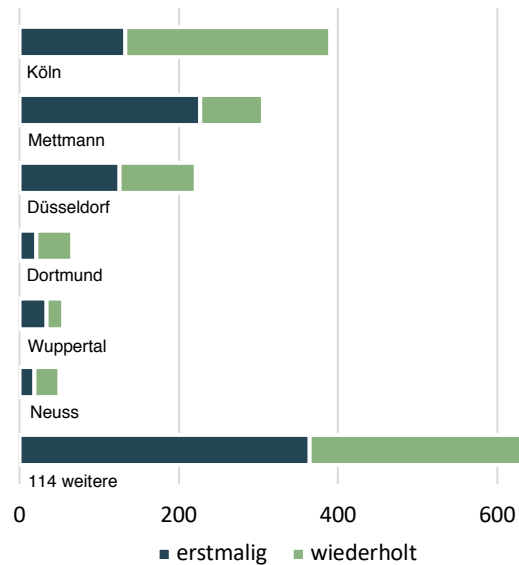


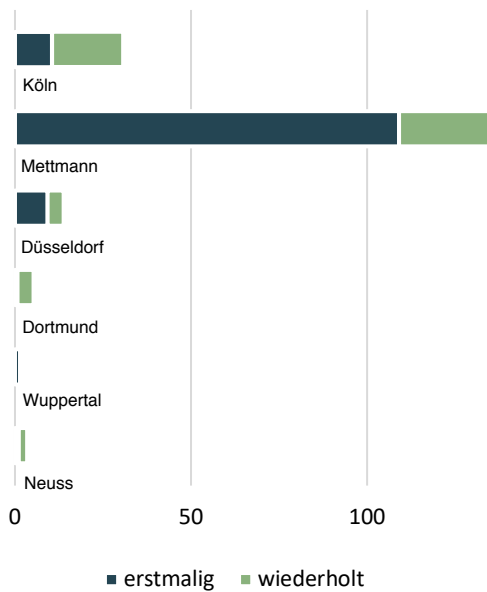
Abb. 104: Anteil der erstmaligen und wiederholten App-Nutzungen in Nordrhein-Westfalen



Entsprechend dem Nutzungsschwerpunkt im Großraum von Düsseldorf, Köln und Mettmann wird die App hier von gut der Hälfte aller Nutzer in Nordrhein-Westfalen verwendet: So in Düsseldorf von 126, in Köln von 133 und insbesondere im Stadtgebiet von Mettmann von 227 Nutzern. Darüber hinaus wird die App in Wuppertal, Essen, Duisburg, Dortmund, Neuss, Langenfeld, Mönchengladbach, Grevenbroich, Remscheid und Bochum von weniger als 35 Menschen, in den übrigen nordrhein-westfälischen Städten von weniger als 10 Menschen verwendet.

Gesamt betrachtet überwiegt in Nordrhein-Westfalen die Anzahl neuer Nutzungen gegenüber wiederholten Nutzungen der App: So wurden hier 924 erstmalige und 797 wiederholte Nutzungen verzeichnet. Im Stadtgebiet von Mettmann wurde die App insgesamt 306 mal genutzt, davon 227 mal als erstmaliger App-Start und 79 mal als erneute Nutzung. In Düsseldorf entspricht die Zahl der wiederholten Nutzungen etwa die der Hälfte der erstmaligen. Demgegenüber wird die App in Köln doppelt so häufig wiederholt genutzt wie erstmalig (Abb. 104). In 35 weiteren Städten überwiegt die erstmalige Nutzung, während die App in 16 Städten häufiger wiederholt genutzt wird. Daneben ist für die Nutzung der App in 18 Städten ein ausgeglichenes Verhältnis zwischen erstmaliger und wiederholter Nutzung erkennbar, was sich allerdings bis auf wenige Ausnahmen auf einzelne Nutzungen beschränkt. In 36 Städten erfolgen keine wiederholten Nutzungen, demgegenüber in 12 Städten aber ausschließlich wiederholte Nutzungen, sodass hier davon auszugehen ist, dass die dazugehörigen erstmaligen Nutzungen in einem anderen Stadtgebiet stattgefunden haben.

Abb. 105: Anteil der Nutzungsdauer in Stadtgebieten mit den meisten Nutzungen (in Stunden)



Die Gesamtnutzungszeit der App in Nordrhein-Westfalen beträgt 225,5 Stunden. Mit über 135 Stunden wird sie dabei im Stadtgebiet von Mettmann mit Abstand am längsten genutzt (Abb. 105). Daneben wird die App vermehrt auch in den Stadtgebieten von Köln mit fast 31 Stunden und Düsseldorf mit fast 14 Stunden verwendet. In Dortmund beträgt die Gesamtnutzungszeit etwa 5,5 Stunden, in weiteren 11 Städten über eine Stunde sowie in den verbleibenden 106 Städten unter 1 Stunde, darunter in 53 Städten unter 5 Minuten. Auch hierbei veranschaulicht eine Heatmap die

Schwerpunkte der App-Nutzung in Bezug auf die Dauer der Verwendung in NRW (Abb. 106).

Die Gesamtdauer der erstmaligen App-Nutzungen beträgt in Nordrhein-Westfalen 156 Stunden, die Summe der erneuten Nutzungen entspricht etwa einem Drittel dessen. Dabei wurde für die erstmaligen Verwendungen der App im Stadtgebiet von Mettmann insgesamt 109 Stunden verzeichnet, die Dauer der wiederholten Nutzungen entspricht etwa einem Viertel dessen. In Düsseldorf wurde die App mehr als 9 Stunden erstmalig und etwa halb so oft erneut genutzt.

Dagegen ist die Dauer der wiederholten Verwendungen mit 20 Stunden im Stadtgebiet von Köln im Schnitt doppelt und mit 4,5 Stunden in Dortmund mehr als viermal so hoch wie die Dauer der dortigen erstmaligen App-Nutzungen. In 55 weiteren nordrhein-westfälischen Städten überwiegt die Dauer der erstmaligen Nutzungen, dagegen in 16 Städten die der erneuten Verwendungen der App. Daneben findet in 33 Städten keine wiederholte Nutzung und in 12 Städten eine ausschließlich wiederholte Nutzung statt.

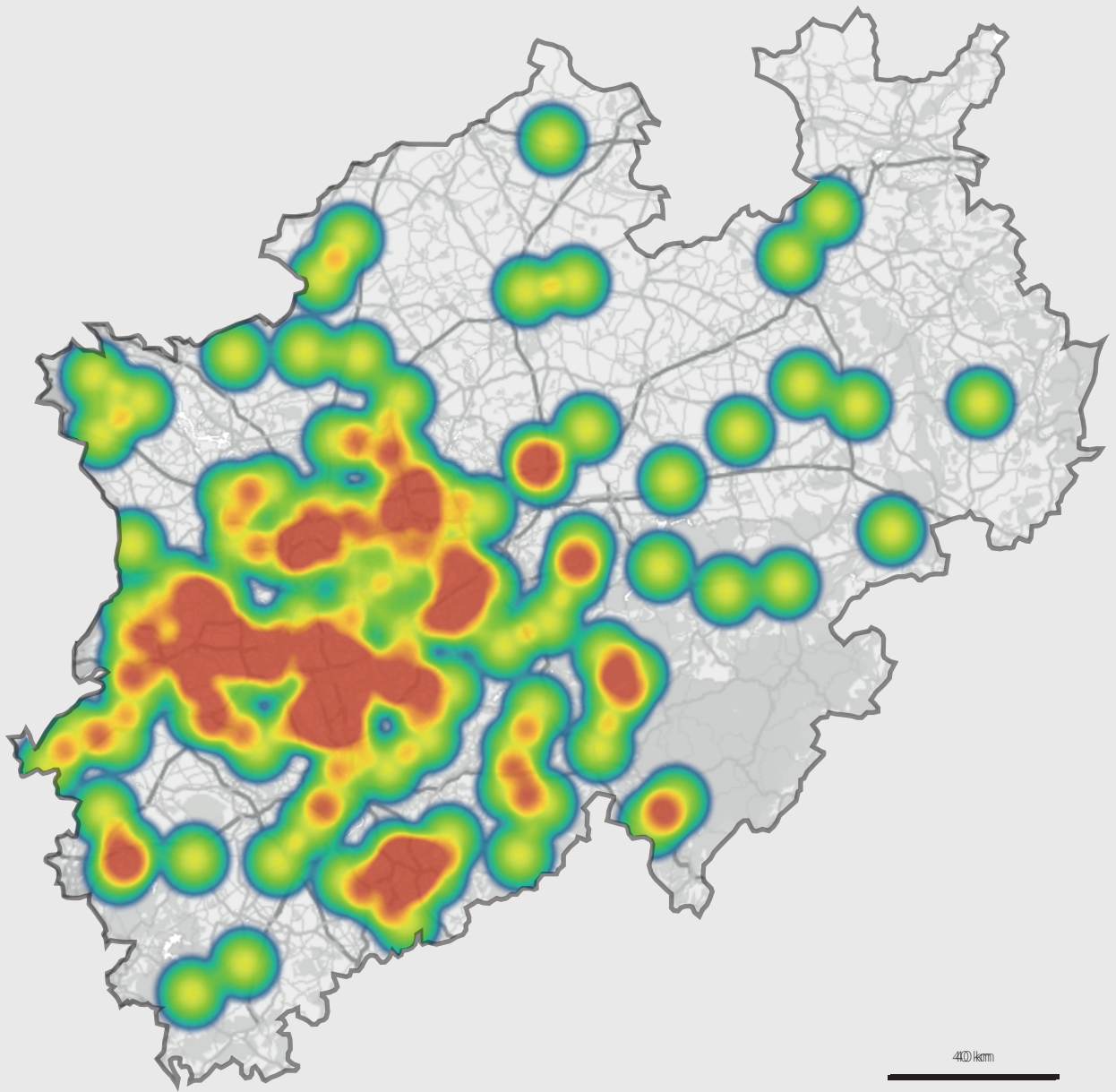
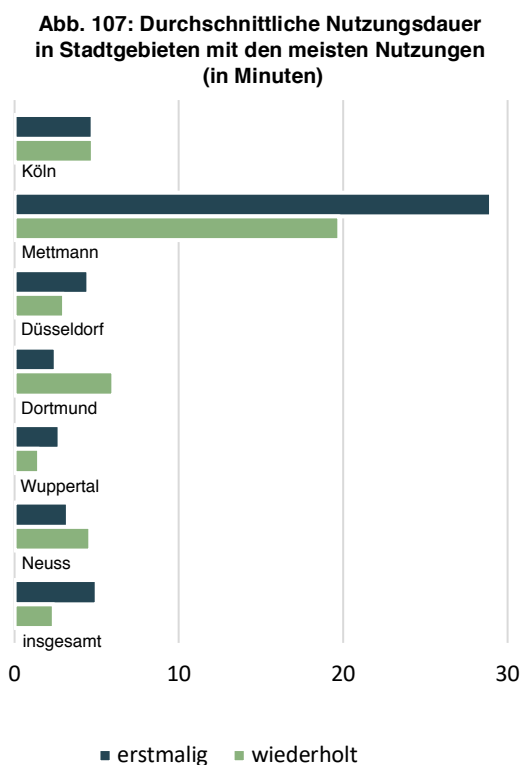


Abb. 106: Heatmap-Darstellung der Dauer der App-Nutzungen in Nordrhein-Westfalen während des Projektzeitraums

Die Dauer der Nutzung der Neanderthal+ App beträgt in Nordrhein-Westfalen im Schnitt 4 Minuten. Gemessen an der verhältnismäßig hohen Anzahl der Nutzer, sticht hier besonders die durchschnittliche Nutzungsdauer der App von 26,5 Minuten im Gebiet von Mettmann hervor. Mit Ausnahme einer Einzelnutzung in Kamen wurde die App hier im Schnitt mit Abstand am längsten genutzt. Neben Mettmann und Kamen wurde die App auch in Herford und Tönisvorst durchschnittlich über 20 Minuten verwendet. Darüber hinaus fanden in 8 weiteren Städten Nutzungen von im Schnitt 10 bis 20 Minuten und in 10 Städten zwischen 5 und 10 Minuten statt. In den übrigen 98 Städten zeigte sich eine Nutzung von durchschnittlich weniger als 5 Minuten.



Insgesamt wird die App bei erstmaliger Verwendung im Schnitt 5 Minuten genutzt und im Falle einer wiederholten Nutzung durchschnittlich die Hälfte dieser Zeit. Die hohe durchschnittliche Nutzungsdauer der App im Stadtgebiet von Mettmann findet sich auch im Verhältnis von neuen und wiederholten Nutzungen in diesem Bereich wieder: So wird die App hier im Schnitt fast 29 Minuten bei erstmaliger Verwendung und knapp 20 Minuten bei wiederholter Nutzung benutzt (Abb. 107). Nutzungen mit einer Dauer von durchschnittlich einer halben Stunde bzw. Dreiviertelstunde sind sonst noch in Troisdorf und Herford verzeichnet.

Allerdings handelt es sich hierbei maßgeblich um Einzelnutzungen, deren wiederholte Nutzungen sich auf wenige Sekunden beschränken. Insgesamt zeigt sich, dass in vier von fünf der nordrhein-westfälischen Städte die Nutzungsdauer bei erstmaliger Verwendung der App durchschnittlich länger ist als bei einer wiederholten Nutzung.

Abb. 108: Anteil der aufgerufenen Inhaltsseiten nach Stadtgebieten

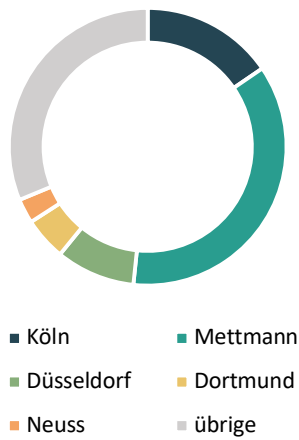
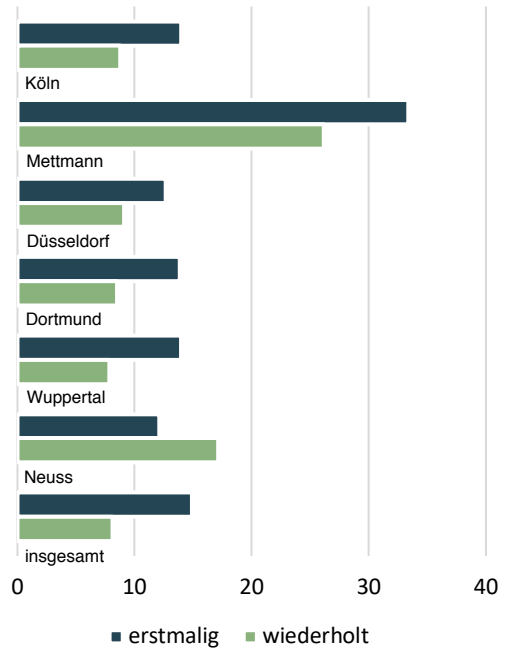


Abb. 109: Durchschnittliche Anzahl der aufgerufenen Inhaltsseiten



Im Projektzeitraum wurden in Nordrhein-Westfalen Inhalte im Umfang von insgesamt 26.517 Seiten mit der App aufgerufen. Entsprechend der Häufigkeit und Dauer der Nutzungen im Stadtgebiet von Mettmann ist hier die Anzahl der aufgerufenen Inhalte mit 9.642 Seiten am höchsten (Abb. 108). Dies entspricht einem Drittel der in Nordrhein-Westfalen aufgerufenen und 28,29% der insgesamt im Projektzeitraum mit der App aufgerufenen Inhaltsseiten. In Köln wurden 4.118, in Düsseldorf 2.460 und in Dortmund 1.333 Inhaltsseiten angezeigt. In 28 weiteren Städten wurden jeweils über 100 Seiten aufgerufen, während der Umfang in den übrigen 90 Städten darunter lag, davon in 19 Städten unter 10 Inhaltsseiten.

Abgesehen von einer Nutzung in Marsberg, bei der einmalig 62 Inhaltsseiten der App angeschaut wurden, weist das Stadtgebiet von Mettmann mit 31,5 Seiten die durchschnittlich am umfangreichsten betrachteten Inhaltsseiten pro Verwendung der App auf. Im Vergleich dazu wurden in nordrhein-westfälischen Städten im Schnitt etwa 12 Inhaltsseiten pro App-Nutzung angeschaut: So konnten neben Mettmann in 15 weiteren Städten im Schnitt mehr als 20 Seiten pro Sitzung verzeichnet werden, in 57 Städten zwischen 10 und 20 Seiten und in 47 Stadtgebieten unter 10 Seiten, davon in 12 weniger als 5 Seiten pro Nutzung der App. Vergleicht man den Umfang der angezeigten Inhaltsseiten bei neuen und wiederholten Nutzungen der App, zeigt sich, dass bei erstmaliger Nutzung im Schnitt knapp 15 Seiten angeschaut werden und bei wiederholter Verwendung etwa die Hälfte dessen. Insgesamt werden in mehr als drei

Viertel der nordrhein-westfälischen Stadtgebiete bei erstmaliger Verwendung der App mehr Inhalte angeschaut als bei wiederholter Nutzung. Dies trifft auch auf das Stadtgebiet von Mettmann zu, allerdings werden bei den erstmaligen Starts der App hier im Schnitt über 33 Inhaltsseiten angeschaut und bei wiederholten Aufrufen über 26 Seiten (Abb. 109). Im Vergleich zu anderen nordrhein-westfälischen Städten lässt sich damit für das Stadtgebiet von Mettmann eine intensive Nutzung - sowohl im Umfang der erstmaligen als auch der wiederholt angezeigten Inhalte - feststellen.

6.3.5 Nutzung der Neanderthal+ App im Einzugsgebiet des Museums

Vor dem Hintergrund einer Entwicklung der Neanderthal+ App mit Fokus auf den Einsatz vor Ort im Neanderthal Museum, bestätigt die Nutzungsanalyse für Nordrhein-Westfalen einen mit Abstand deutlichen Schwerpunkt der App-Nutzung im Stadtgebiet von Mettmann. Ausgehend von der Annahme, dass nicht alle Nutzungen der App im Stadtgebiet von Mettmann auch Nutzungen im Museum sind und anhand der Standortermittlung in Google Analytics nicht zwischen den Nutzern im Stadtgebiet und denen im Museum unterschieden werden kann, wurden die App-Nutzungen unter Einbeziehung der Netzwerk-Domain des Museums-WLAN entsprechend gefiltert (vgl. Kapitel 6.4). Im Ergebnis wurde die App von 306 Nutzungen in Mettmann, insgesamt 282 mal (92,15%) im Museum verwendet. Die restlichen Nutzungen fanden demnach im Stadtgebiet statt. Hierzu ist auch der Außenbereich des Museums zu zählen, in dem das Museums-WLAN nicht zur Verfügung stand und das Mobilfunknetz zur vollumfänglichen Nutzung der App benötigt wurde.

Da fast alle der dem Stadtgebiet von Mettmann zugeordneten Nutzungen im Museum stattfanden, wird die Stadt hier nicht zum Einzugsgebiet des Museums gezählt. Von den 120 nordrhein-westfälischen Städten in denen die App genutzt wurde, liegen demnach 49 im direkten Einzugsbereich (25 km Radius) und 5 davon im unmittelbaren Einzugsgebiet (10 km Radius) des Museums¹³⁵ (Abb. 110). Insgesamt finden im Einzugsgebiet des Museums 1.202 Nutzungen, also fast 70% aller App-Starts in Nordrhein-Westfalen, statt.

¹³⁵ vgl. <http://entfernungenberechnen.com/luftlinie.html>



Abb. 110: Direkter und unmittelbarer Einzugsbereich des Neanderthal Museums

Im direkten Einzugsbereich wurde die App dabei von 578 Nutzern insgesamt 946 mal bei einer Gesamtnutzungsdauer von 79 Stunden und 43 Minuten verwendet und dies maßgeblich in den Stadtgebieten von Köln und Düsseldorf. Die durchschnittliche Nutzungsdauer betrug knapp 4 Minuten, bei der im Schnitt etwas mehr als 13 Seiten angeschaut wurden. Die App wird dabei nur vereinzelt, aber durchschnittlich am längsten in Tönisvorst und Herne und darüber hinaus mit den meisten Seiten, auch in Witten und Hagen genutzt. Sowohl in Hinblick auf die gesamte als auch auf die durchschnittliche Nutzungsdauer wurde im überwiegenden Teil der Städte die App bei der ersten Verwendung länger genutzt.

Innerhalb des unmittelbaren Einzugsbereichs wurde die App mit einer gesamten Nutzungsdauer von 15 Stunden und 40 Minuten im unmittelbaren Einzugsbereich des Museums von 147 Nutzern mit insgesamt 257 App-Starts verwendet. Der Nutzungsschwerpunkt liegt hier ebenfalls klar in Düsseldorf. Bei einer durchschnittlichen Nutzungsdauer von 5 Minuten und 26 Sekunden wurden im Schnitt 11,5 Seiten pro Verwendung angeschaut. Abgesehen von einer Einzelnutzung in Haan, wurde die App dabei auch durchschnittlich am längsten in Düsseldorf genutzt. Die meisten Seiten wurden im Schnitt in Ratingen angeschaut. In allen 5 Städten des unmittelbaren Einzugsbereichs des Museums wurde die App länger während der erstmaligen Verwendung als wiederholt genutzt.

6.4 Nutzung der Neanderthal+ App im Museum

Die Neanderthal+ App wurde mit Fokus auf den Einsatz im Neanderthal Museum konzipiert und entwickelt (vgl. Kapitel 5.2). Allerdings kann anhand der geographischen Nutzungsdaten in Google Analytics nicht ohne Weiteres zwischen Nutzungen im

Stadtgebiet von Mettmann und denen im Museum differenziert werden. Um dennoch Aussagen über die Nutzungsanzahl und -dauer sowie dabei aufgerufener App-Inhalte innerhalb des Museums treffen zu können, wurden die Daten der bei der Nutzung der App im WLAN des Museums verwendeten Netzwerk-Domain hinzugezogen¹³⁶. Zugute kommt hier, dass im Museumsgebäude so gut wie kein Mobilfunkempfang vorhanden ist und das dortige WLAN nicht nur zum Download der App vor Ort, sondern auch für eine vollumfängliche Nutzung der App durch die Museumsbesucher in Anspruch genommen werden musste. Dies bedeutet für die innerhalb des Museums verzeichneten Nutzungen, dass im Ergebnis von insgesamt 306 Nutzungen der Neanderthal+ App im Stadtgebiet von Mettmann, 282 Nutzungen (92,16%) innerhalb des Museums - also mit der Netzwerk-Domain des Internetanbieters des Museums - eindeutig zugeordnet werden konnten.

In der Differenz ergeben sich 24 Nutzungen (7,84%), die außerhalb des Museums, aber im Stadtgebiet von Mettmann stattfanden. Hierzu zählen auch die Nutzungen im Außenbereich des Museums. Aufgrund der Ungenauigkeit bei der Standortlokalisierung bei regionaler Betrachtung (vgl. 6.3.1) ist innerhalb dieser von einer weiter verstärkten Unschärfe auszugehen und entsprechend davon, dass die tatsächliche Anzahl der App-Nutzungen innerhalb und außerhalb des Museums vermutlich höher gewesen ist. So wurden im Rahmen der Umfrage 200 Kopfhörer an jene Museumsbesucher verschenkt, die die App im Museum herunterluden und nutzten (vgl. 5.2), sodass für den gesamten Projektzeitraum auch hier tendenziell von einer entsprechend höheren Nutzungsanzahl der App im Bereich des Museums ausgegangen werden kann, da die Kopfhörer nur an bestimmten Tagen ausgegeben wurden.

Da in Google Analytics maximal zwei Dimensionen vergleichsweise zur Verfügung stehen, lassen sich über die Zugriffe aus dem Museums-WLAN und über die Mobilfunknutzung im Stadtgebiet von Mettmann hinaus keine weiteren Daten filtern, um hier differenziertere Aussagen treffen zu können. Vor diesem Hintergrund und der relativ geringen Zahl von Nutzungen außerhalb des Museums gegenüber den Verwendungen der App innerhalb des Museums im Verhältnis von etwa 1:13, wird daher für die folgende Analyse der App-Nutzung im Museum angenommen, dass die Zahl der im Stadtgebiet von Mettmann verzeichneten Nutzungen zu denen im Bereich des Museums gezählt werden kann. Insbesondere vor dem Hintergrund einer Unschärfe durch die Standortlokalisierung der App-Nutzungen auf Grundlage der IP Adresse ist daher im Prinzip kaum von einer zusätzlichen Verzerrung der Datengrundlage auszugehen.

¹³⁶ Die Internetverbindung im WLAN des Museums erfolgt über die Deutsche Telekom mit der Netzwerk-Domain *t-ipconnect.de*.

Zugleich ermöglicht dies aber weitere Aussagen zur Verwendung der App im Bereich des Museums abzuleiten. Geht man entsprechend der oben beschriebenen Herleitung von mindestens 306 Nutzungen der App durch 227 Besucher im Museum aus, so haben in jedem Fall 0,3% aller Einzelbesucher¹³⁷ die App im Projektzeitraum im Bereich des Museums genutzt.

Eine darüberhinausgehend detailliertere Betrachtung der App-Nutzung sowohl innerhalb des Museums als auch in dessen Außenbereich, wird im Folgenden über die Analyse der aufgerufenen Inhalte der App ermöglicht, auf die zu einem wesentlichen Teil nutzerseitig ausschließlich vor Ort in der Ausstellung bzw. im Außengelände des Museums zugegriffen werden konnte (vgl. 5.1.4).

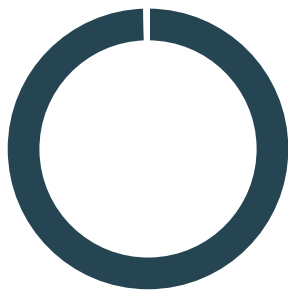
6.5 Technologische Nutzung der Neanderthal+ App

Entsprechend der zuvor erläuterten Datenbasis wurde die App im Projektzeitraum entsprechend der Zugriffe im Stadtgebiet von Mettmann im Museum von mindestens 227 Besuchern insgesamt 306 mal genutzt und davon 79 mal wiederholt. Die Gesamtnutzungsdauer beträgt mehr als 135 Stunden bei einem durchschnittlichen Aufruf von etwa 32 Inhaltsseiten (vgl. Datenblatt 3.3).

Mit 305 Nutzungen (99,67%) von 226 Museumsbesuchern werden hier fast ausschließlich Smartphones für die Nutzung der Neanderthal+ App verwendet. Die Dauer der Nutzung beträgt pro App-Nutzung im Schnitt 26,5 Minuten, währenddessen durchschnittlich 31,5 Inhaltsseiten angezeigt werden. Daneben wurde im Projektzeitraum lediglich einmalig ein Tablet (0,33%) im Museum für etwas mehr als dreieinhalb Minuten verwendet (Abb. 111), mit dem insgesamt 17 Inhaltsseiten angeschaut wurden (vgl. Datenblatt 2.1b).

¹³⁷ vgl. ALVERMANN (2022): JensAlvermann/NeanderthalPlusApp: Neanderthal+ App (v1.1). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6815219>: Rohdaten\Besucherzahlen Neanderthal Museum\BesucherzahlenNM_inklGruppen.xlsx

Abb. 111: Nutzungsanteil der App nach Endgerät im Museum



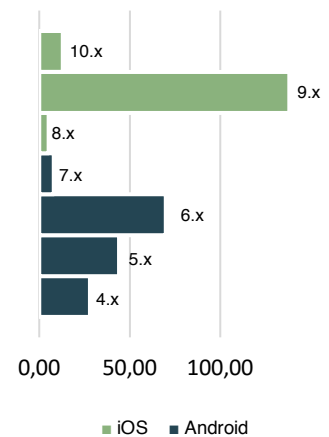
■ Smartphone ■ Tablet

Abb. 112: Anteil der mobilen Betriebssysteme im Museum



■ iOS ■ Android

Abb. 113: Anteil der mobilen Betriebssystem Versionen



Die anteilig vergleichbare Nutzung von iOS und Android basierter App findet sich in ähnlicher Weise auch im Museum wieder (vgl. Datenblatt 2.3b, Abb. 112). Danach sind etwas mehr als die Hälfte aller im Museum genutzten Geräte iOS basiert (53,59%). Auch in Hinblick auf die durchschnittliche Nutzungsdauer, die Anzahl der wiederholten Nutzungen sowie die aufgerufenen Inhaltsseiten, wird die Android App vergleichbar genutzt.

Ähnlich der Gesamtnutzung der App, stellen sich auch die im Museum während der Verwendung der App auf den entsprechenden Endgeräten vorhandenen Betriebssystemversionen dar (vgl. Datenblatt 2.4b, Abb. 113): So wird auf iPhones hauptsächlich iOS in der Version 9.x (84,15%) sowie vereinzelt auch in der Version 10.x (7,93%) genutzt. Bei den Android-basierten Geräten wird die App maßgeblich unter den Versionen 5.x (30,99%) und 6.x (49,30%) gestartet. Eine Verwendung der bei Durchführung der Datenerhebung aktuellen Version 7 ist für die Nutzung im Museum nicht belegt.

Entsprechend der anteiligen Nutzung der Betriebssysteme stellen Apple iPhones den größten Anteil der Endgeräte im Museum mit 119 Geräten und 164 Verwendungen (53,59%) dar. Daneben werden von der Firma Samsung 65 Geräte 81 mal (26,47%) und 13 Smartphones von Sony sowie 10 von Huawei, 19 (6,21%) bzw. 15 mal (4,90%) im Museum verwendet (vgl. Datenblatt 3.4). Zusätzlich werden hier von 11 anderen Herstellern insgesamt 20 Geräte 27 mal (8,82%) verwendet.

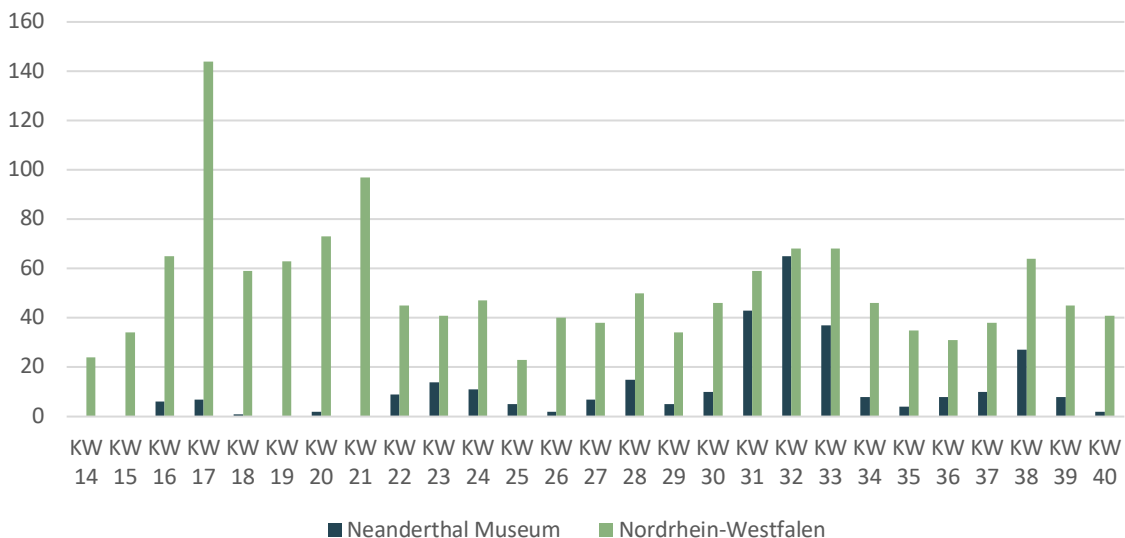
6.6 Zeitliche Nutzung der Neanderthal+ App

Das Neanderthal Museum ist dienstags bis sonntags jeweils von 10 bis 18 Uhr für Besucher geöffnet. Bis auf wenige Ausnahmen ist das Museum montags für Besucher geschlossen, so auch während des gesamten Projektzeitraums. Im Außenbereich des Museums ist die Fundstelle des Neandertalers ebenfalls nur zu den zuvor genannten Öffnungszeiten begehbar und wurde im Projektzeitraum eine Stunde vor Ende der Öffnungszeiten des Museums geschlossen. Daneben kann der Kunstweg „MenschenSpuren“ unabhängig von den Öffnungszeiten des Museums aufgesucht werden.

Um Aufschluss über die Schwerpunkte in der zeitlichen Nutzung der App für das Museum zu erhalten, wird im Folgenden die Verwendung der Neanderthal+ App in Bezug auf die Anzahl und Intensität der App-Nutzungen während des gesamten Projektzeitraums an Wochentagen sowie zu bestimmten Uhrzeiten im Museum untersucht. Da drei Viertel aller Starts der Neanderthal+ App in Nordrhein-Westfalen stattfanden, werden die hier lokalisierten Nutzungsdaten als Benchmark hinzugezogen.

6.6.1 Zeitliche Nutzung der Neanderthal+ App im Projektzeitraum

Abb. 114: Häufigkeit der Nutzungen der Neanderthal+ App zusammengefasst nach Kalenderwochen während des Projektzeitraums im Bereich des Museums und in Nordrhein-Westfalen



Während des halben Jahres, in dem das Forschungsprojekt am Neanderthal Museum durchgeführt wurde, konnten insgesamt 306 Verwendungen der App im Museum und 1.721 für gesamt Nordrhein-Westfalen verzeichnet werden (vgl. Datenblatt 3.3). Die Nutzung der App im Bereich des Museums konzentrierte sich dabei vor allem auf die zwei Drittel des Zeitraums bis zum Ende des Projekts¹³⁸ (vgl. Abb. 114). Innerhalb dieser Zeitspanne wird die App hier an insgesamt 80 Tagen verwendet, was einem Nutzungsanteil von 43,72% bezogen auf alle 183 Projekttag entspricht. Dabei wurden an 63 Tagen unter 5 und an 17 Tagen mehr als 5 Nutzungen der App verzeichnet, davon an 8 Tagen mehr als 10. Vergleichsweise stark wurde die App darunter mit 31 Starts am 6. August im Museum genutzt. Auch insgesamt betrachtet, wurden die meisten App-Nutzungen pro Tag (≥ 10 Nutzungen/Tag) im Monat August - und hier vor allem innerhalb der letzten beiden Wochen der Sommerferien - in Nordrhein-Westfalen registriert. Unter Einbeziehung der Gesamtnutzungsdauer und Anzahl der aufgerufenen Inhalte pro Tag, verstärkt sich diese Beobachtung entsprechend: So beträgt die Nutzungsdauer im Zeitraum August in Summe zwischen einigen Stunden bis über 16 Stunden pro Tag. Die dabei aufgerufenen Inhalte variieren von einigen Hundert bis über 1.300 angezeigten Seiten am Tag. Daneben zeichnet sich ein weiterer Nutzungsschwerpunkt in der zweiten Septemberhälfte ab, wo die App insbesondere in Hinblick auf die Dauer der Nutzung intensiv verwendet wurde (vgl. Datenblatt 4.1).

Mit Ausnahme des 07. und 18. Julis konnte im übrigen Nordrhein-Westfalen dagegen für alle Tage im Projektzeitrum eine Nutzung der App verzeichnet werden: An 57 Tagen unter 5 mal, an 68 Tagen zwischen 5 und 10 mal sowie an 39 Tagen mehr als 10 mal pro Tag. Die meisten Nutzungen pro Tag (≥ 10 Nutzungen/Tag) fanden dabei von Mitte April bis Ende Mai sowie im August statt. Eine vergleichsweise intensive Nutzung der App (≥ 20 Nutzungen/Tag) ist in der letzten Aprilwoche und vereinzelt in der zweiten Maihälfte sowie Mitte August und zu Beginn Oktober erkennbar. Die Gesamtnutzungsdauer der App reicht in dieser Zeit von einigen Minuten bis zu mehr als 2 Stunden am Tag. Vergleichsweise stark wurde die App dabei am 25. April und 23. August mit einer Gesamtverwendungsdauer von jeweils etwa 3 Stunden genutzt. Vergleichsweise intensiv (≥ 200 Inhaltsseiten/Tag) wurden auch in der letzten Aprilwoche sowie vereinzelt im Mai, August und am 3. Oktober die Inhalte der App genutzt und dabei bis zu 484 Inhaltsseiten pro Tag aufgerufen.

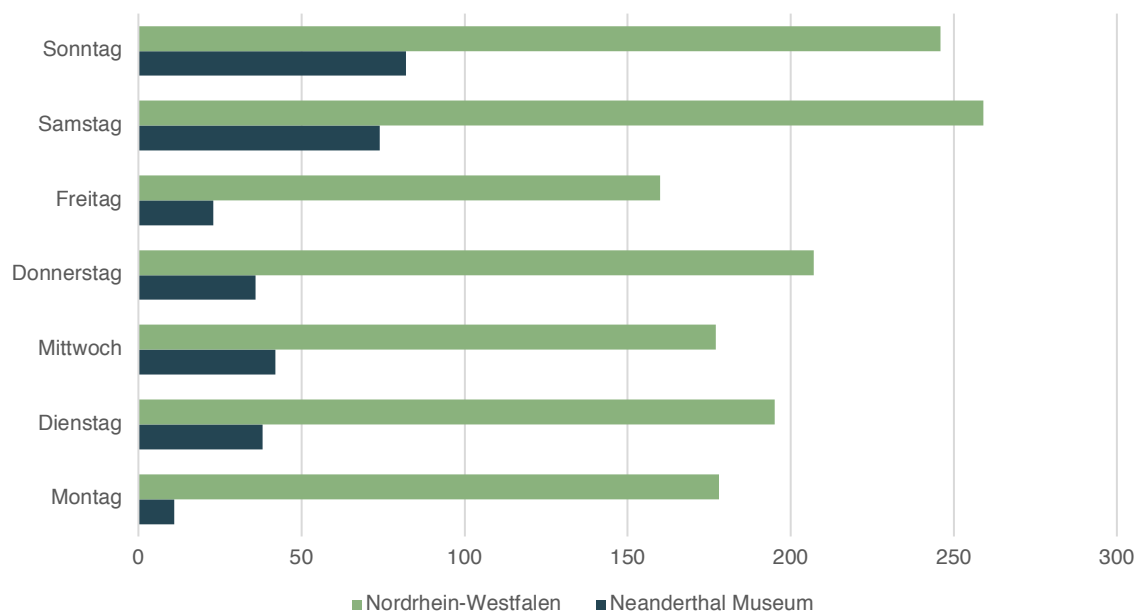
¹³⁸ Eine erst ab dem 23.04.2016 verzeichnete Nutzung der App innerhalb des Museums, ist mit temporären technischen Störungen des Museums-WLAN in den ersten zwei Wochen (KW14/15) des Projektzeitraums zu erklären.

Während die App in Nordrhein-Westfalen an mehr Tagen und häufiger pro Tag genutzt wird, zeigt sich im Vergleich mit den Daten aus dem Bereich des Museums, dass die Nutzungen hier zwar weniger häufig sind, jedoch in Hinblick auf die verzeichnete Gesamtnutzungsdauer und die Anzahl der währenddessen angezeigten Inhalte eine deutlich intensivere Nutzung erkennen lässt.

In der Summe der Daten aus dem Bereich des Museums und aus dem übrigen Nordrhein-Westfalen lassen sich Schwerpunkte in Bezug auf die Häufigkeit der App-Nutzung (> 25 Nutzungen/Tag) vor allem in der zweiten Aprilhälfte, im August und zu Anfang Oktober erkennen.

6.6.2 Zeitliche Nutzung der Neanderthal+ App an Wochentagen

Abb. 115: Anzahl der App-Nutzungen im Museum und im übrigen Nordrhein-Westfalen nach Wochentag



Abweichend von den eingangs beschriebenen Öffnungszeiten des Museums, fällt bei der Betrachtung der App-Nutzungen nach Wochentagen auf, dass die App im Bereich des Museums an allen Wochentagen während des Projektzeitraums genutzt wurde. Auch wenn das Museum montags für Besucher nicht offen zugänglich ist, wurde die App an diesem Wochentag hier dennoch 11 mal verwendet (vgl. Datenblatt 4.2, Abb. 115). Erklärt werden kann dies durch Besucher, die im Rahmen von Gruppen oder Sonderveranstaltungen an diesem Wochentag Zutritt zum Museum erhalten haben. Im

Vergleich zu anderen Wochentagen wird die App an diesem Tag jedoch entsprechend wenig genutzt. Unter der Woche wurde die App mittwochs mit insgesamt 42 Starts am meisten genutzt. Fast ebenso häufig wurde sie dienstags und donnerstags mit 38 bzw. 36 Starts verwendet. Freitags wurde die App mit insgesamt 23 Nutzungen am wenigsten eingesetzt. Außerdem zeigte sich an den Tagen, an denen das Museum wochentags zugänglich ist, dienstags die höchste Intensität der Nutzung mit einer Gesamtnutzungsdauer von knapp 21 Stunden und 1.526 aufgerufenen Inhaltsseiten. Wie aufgrund der höheren Besucherzahl an Wochenenden¹³⁹ zu erwarten, wurde die App am häufigsten samstags und sonntags im Bereich des Museums genutzt: So wurde sie an Samstagen 74 mal und an Sonntagen insgesamt 82 mal verwendet. Dabei lässt sich an Samstagen mit einer gesamten Verwendung von über 40 Stunden, und dabei insgesamt 2.562 angeschauten Inhaltsseiten, eine höhere Nutzungsintensität als sonntags erkennen. Dort werden mit 2.164 Inhalten fast ebenso viele Seiten angeschaut, allerdings mit knapp 28 Stunden Gesamtnutzungsdauer in deutlich kürzerer Zeit. Insgesamt lässt sich für die Intensität der App-Nutzung im Bereich des Museums feststellen, dass diese am Wochenende (Samstag) etwa doppelt so hoch ist, wie am Werktag mit der höchsten Nutzungsintensität (Dienstag).

Ein ähnliches Bild ergibt sich im Verhältnis auch bei der Betrachtung der Nutzungshäufigkeit an Wochentagen im übrigen Nordrhein-Westfalen: Auch hier ist die Anzahl der Nutzungen an Wochenenden am größten und mit insgesamt 259 Nutzungen an Samstagen besonders hoch. Innerhalb der Woche wird die App vor allem donnerstags und dienstags genutzt, am wenigsten freitags. An Montagen wird die App im übrigen Nordrhein-Westfalen durchschnittlich - ähnlich der Nutzung an einem Mittwoch - verwendet. Wie auch im Bereich des Museums ist die Nutzungsintensität im übrigen Nordrhein-Westfalen innerhalb der Woche an Dienstagen am größten. Hier liegt die Gesamtnutzungsdauer im Vergleich allerdings bei nur etwa 12 Stunden. Die Anzahl der dabei aufgerufenen Inhalte ist mit 2.540 Seiten im Vergleich zu denen im Bereich des Museums - aufgrund der höheren Anzahl der App-Nutzungen - höher.

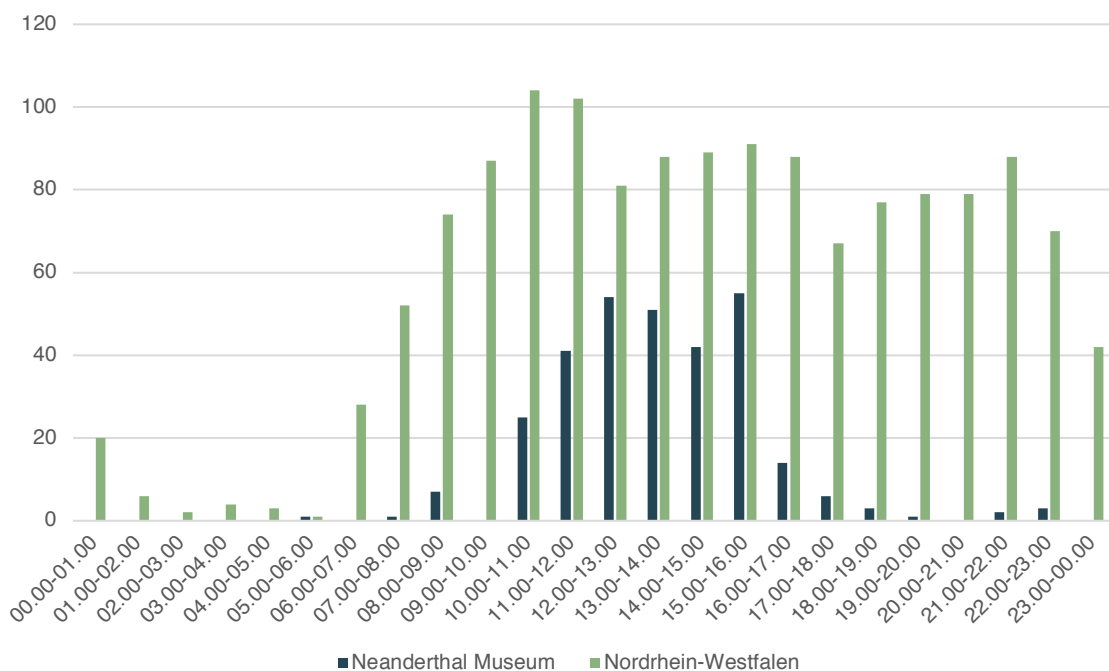
Insgesamt lässt sich ein Nutzungsschwerpunkt der App an Wochenenden feststellen. Innerhalb der Woche wird die App vor allem donnerstags und dienstags genutzt, am wenigsten freitags. Dass das Museum montags nicht geöffnet hat, spiegelt sich dort

¹³⁹ vgl. ALVERMANN (2022): JensAlvermann/NeanderthalPlusApp: Neanderthal+ App (v1.1). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6815219>: Rohdaten\Besucherzahlen Neanderthal Museum\BesucherzahlenNM_inklGruppen.xlsx

ebenfalls in den Nutzungszahlen der App wider: Während die App im Museum montags am wenigsten genutzt wird, wird sie im übrigen Nordrhein-Westfalen an diesem Tag durchschnittlich verwendet.

6.6.3 Nutzung der Neanderthal+ App nach Uhrzeiten

Abb. 116: Anzahl der App-Nutzungen im Museum und im übrigen Nordrhein-Westfalen nach Uhrzeit



Die täglichen Öffnungszeiten spiegeln sich auch in der Anzahl der App-Nutzungen im Bereich des Neanderthal Museums - verteilt über den Tag - wider (vgl. Datenblatt 4.3). So sind diese vor allem in der Zeit zwischen 10.00 und 18.00 Uhr zu verzeichnen. Dabei lässt sich erkennen, dass die Nutzung bis zum Mittag - also bis 13.00 Uhr - zunimmt, bis 15.00 Uhr wieder leicht abnimmt und in der Zeit zwischen 15.00 und 16.00 Uhr mit 55 Nutzungen den Schwerpunkt ihrer Verwendung erreicht. Danach nimmt die Nutzung bis zum Schließen des Museums stark ab.

Ein ähnliches Bild zeigt sich in Bezug auf die Intensität der Nutzung: So nimmt die Gesamtnutzungsdauer ab 10.00 Uhr bis zum Mittag zu und erreicht zwischen 12.00 und 13.00 Uhr ihren Höhepunkt mit fast 29 Stunden Gesamtnutzungsdauer. In dieser Zeit werden insgesamt 1.723 Inhaltsseiten angezeigt. Im weiteren Verlauf nimmt die Verwendungsdauer insgesamt leicht ab, um sich dann zwischen 14.00 und 16.00 Uhr

bei einer Gesamtnutzungsdauer von je etwa 25 Stunden zu konsolidieren. Dabei wird zwischen 15.00 und 16.00 Uhr das Maximum der betrachteten Inhalte mit fast 2.000 Seiten erreicht. Außerhalb der Öffnungszeiten wird die App im Bereich des Museums kaum genutzt. Vereinzelt Starts der App sind nennenswert in der Zeit von 8.00 und 9.00 Uhr sowie am Abend vereinzelt bis etwa 23.00 Uhr erkennbar. Auch die Intensität der Nutzung beschränkt sich hier auf relativ wenige Minuten bzw. Inhaltsseiten.

Betrachtet man die Nutzung der App in Hinblick auf die Uhrzeit im übrigen Nordrhein-Westfalen, so zeigt sich, dass die App dort zu allen Uhrzeiten verwendet wurde. Dabei lassen sich Nutzungen (≥ 20 Nutzungen/Stunde) im Wesentlichen in der Zeit von 6.00 bis 01.00 Uhr erkennen. Die Nutzungen der App nehmen dabei in der Zeit von 06.00 Uhr bis 11.00 Uhr am Mittag stetig zu und erreichen hier ihr Maximum mit 104 App-Starts. Über Mittag verringert sich die Anzahl der Verwendungen insgesamt leicht und steigt darauffolgend auf 91 Nutzungen in der Zeit von 15.00 bis 16.00 Uhr. Bis 18.00 Uhr nimmt die Verwendung der App erneut ab, um dann zwischen 21.00 und 22.00 Uhr mit 88 Nutzungen einen weiteren Schwerpunkt in der Verwendung aufzuzeigen. Danach wird die App bis 01.00 Uhr am Morgen stetig weniger verwendet.

Entsprechend dem o.g. Nutzungsschwerpunkt zwischen 10.00 und 11.00 Uhr, lässt sich hier zugleich die intensivste Verwendung der App mit über 12 Stunden Gesamtnutzungsdauer und 1.165 angezeigten Inhaltsseiten erkennen. Weitere Schwerpunkte in Bezug auf die Anzahl der aufgerufenen Inhalte lassen sich in der Zeit von 11.00 bis 12.00 Uhr, zwischen 15.00 und 16.00 Uhr sowie zwischen 21.00 und 22.00 Uhr erkennen. Allerdings beträgt die Gesamtnutzungsdauer hier nur etwa die Hälfte bzw. ein Drittel im Vergleich zur Nutzung am Mittag.

Vergleicht man die Anzahl der App-Nutzungen zu verschiedenen Uhrzeiten im Bereich des Museums mit denen im übrigen Nordrhein-Westfalen (Abb. 116), zeigt sich ein klarer Nutzungsschwerpunkt vormittags bis nachmittags, vor allem in der Zeit zwischen 11.00 und 13.00 Uhr bzw. 15.00 bis 16.00 Uhr. Während die Nutzungsanzahl im Museum anschließend mit Ende der Öffnungszeiten gegen null geht, ist darüber hinaus im übrigen Nordrhein-Westfalen eine zweite Nutzungsphase in der Zeit nach Schließung des Museums erkennbar, die ihren Höhepunkt zwischen 21.00 und 22.00 Uhr findet. Auch vor dem Öffnen des Museums nehmen die Nutzungen hier ab etwa 06.00 Uhr stetig zu. Beide Nutzungsphasen – sowohl vor als auch nach den eigentlichen Öffnungszeiten des Museums - können mit einer Beschäftigung vorab und nachträglich mit den Inhalten der App erklärt werden.

6.7 Inhaltliche Nutzung der Neanderthal+ App

Während des halbjährlichen Projektzeitraums wurde die Neanderthal+ App insgesamt über 303 Stunden genutzt, davon 119 Stunden in Nordrhein-Westfalen und 162 Stunden im Bereich des Neanderthal Museums. Dabei deckt sich dort ihre zeitliche Nutzung weitestgehend mit den Öffnungszeiten des Museums. Nicht zuletzt vor dem Hintergrund dieser Kriterien liegt der Schwerpunkt des Gebrauchs der App während des Museumsbesuchs, was deren konzeptioneller Ausrichtung mit maßgeblichem Einsatz im Bereich des Neanderthal Museums entspricht.

Im Folgenden wird die Nutzung der App-Inhalte für den Bereich des Museums in Hinblick auf die Häufigkeit der aufgerufenen Inhalte sowie die hierfür aufgewendete Zeit genauer betrachtet. Darüber hinaus werden die jeweils entsprechenden Daten aus Nordrhein-Westfalen auch hier als Benchmark hinzugezogen, um Aussagen zur Verwendung der App im Vergleich zum - im weitesten Sinne - Einzugsgebiet des Museums treffen zu können.

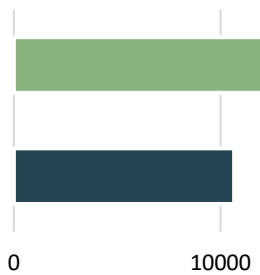
6.7.1 Allgemeine inhaltliche Nutzung

Die App beinhaltete neben der Startseite insgesamt 115 Seiten, die sich aufgliedern in 85 Inhaltsseiten, 6 Übersichtsseiten und 24 Dialogseiten (vgl. Kapitel 5.1.4, Abb. 32). Während des Projektzeitraums wurden von den 115 Seiten im Bereich des Museums 110 (95,65%), und 46 (40%) im übrigen Teil von Nordrhein-Westfalen aufgerufen. Von den 85 Inhaltsseiten wurden im Bereich des Museums insgesamt 79 Seiten (92,94%) angesehen, im Vergleich dazu waren es 23 Seiten (27,06%) im übrigen Nordrhein-Westfalen¹⁴⁰.

Insgesamt wurden die Inhaltsseiten der App im Bereich des Museums 10.659 mal und im übrigen Nordrhein-Westfalen 15.619 mal während des Projektzeitraums aufgerufen (Abb. 117). Die Gesamtbetrachtungszeit lag dabei im Museum bei knapp 196 Stunden, dagegen im übrigen Bundesland bei über 143 Stunden (Abb. 118). Außerdem wurde jede Seite im Museum durchschnittlich 2 Minuten und 16 Sekunden genutzt, im Vergleich dazu im übrigen Nordrhein-Westfalen 47 Sekunden (vgl. Datenblatt 5.1).

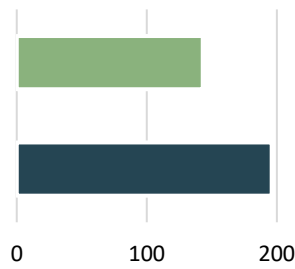
¹⁴⁰ Die deutlich geringere Anzahl von Inhaltsseiten im übrigen Nordrhein-Westfalen erklärt sich durch die Anzahl der Stationen der insgesamt 5 Rundgänge in der App, die ausschließlich im Bereich des Museums aufgerufen werden konnten.

Abb. 117: Anzahl der aufgerufenen Inhaltsseiten



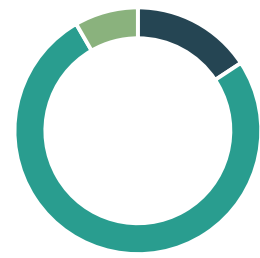
■ Museumsbereich
■ übriges NRW

Abb. 118: Gesamte Nutzungsdauer in Stunden



■ Museumsbereich
■ übriges NRW

Abb. 119: Anteil der Inhaltsbereiche



■ Information/Service
■ Interaktion/Exploration
■ Partizipation

Neben der Startseite mit dem Hauptmenü und der Seite zu den App-Features umfasst der Anteil der Inhaltsbereiche in der App für den Bereich Information/Service 17 Seiten, den Bereich Interaktion/Exploration 82 Seiten und für den Bereich Partizipation 9 Seiten (Abb. 119). Nachfolgend werden diese drei inhaltlichen Bereiche analysiert.

6.7.2 Startseite der App

Die Startseite der App mit dem Hauptmenü wurde während des Projektzeitraums insgesamt 413 mal im Bereich des Museums aufgerufen (vgl. Datenblatt 5.1). Im übrigen Nordrhein-Westfalen wurde die Startseite zum Vergleich knapp viermal so häufig genutzt. Vergleicht man die Aufrufe des Hauptmenüs mit der Anzahl der App-Starts im Bereich des Museums (s. Kap. 6.4) und in Nordrhein-Westfalen (s. Kap. 6.3.4), lässt sich für die Nutzung der App im Bereich des Museums erkennen, dass dort in ca. 25% und in NRW in etwa 8% der App Nutzungen, im Verlauf der Verwendung zurück auf die Startseite navigiert wurde.

Die Verwendungsdauer der Startseite sowohl im Museum als auch im restlichen Nordrhein-Westfalen ist dabei mit durchschnittlich etwas über einer halben Minute ähnlich und auch die gesamte Nutzungsdauer der Seite von vier Stunden im Museum entspricht im Verhältnis der Aufrufe im übrigen Nordrhein-Westfalen.

Die Seite „Lerne die App kennen“, mit einem Überblick über das inhaltliche Angebot der App, war nur über die Startseite der App abrufbar und wurde im Zeitraum des Projekts insgesamt 67 mal im Bereich des Museums geöffnet. Die durchschnittliche

Betrachtungsdauer dieser Einführung in die Features der App betrug dabei etwas über eine Minute und wurde in Summe etwa eineinviertel Stunden im Bereich des Museums genutzt. Entsprechen die Aufrufe des Startmenüs der App im Bereich des Museums - im Vergleich zum übrigen Nordrhein-Westfalen - etwa dem Verhältnis 1:3, wird die Überblicksseite mit den App-Features etwa 7 mal häufiger im Einzugsgebiet als im Museum selbst aufgerufen. Dies spiegelt sich auch in Bezug auf die Gesamtnutzungsdauer wider, wobei die durchschnittliche Betrachtungsdauer der Seite ähnlich ist.

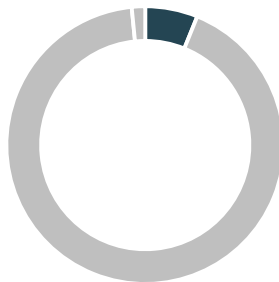
6.7.2.1 Zeitliche Nutzung der Startseite

Die Startseite der App wird zu allen Uhrzeiten aufgerufen, eine Nutzung ist aber maßgeblich in der Zeit zwischen 06.00 Uhr morgens und bis etwa 02.00 Uhr erkennbar, in der Zeit dazwischen finden nur vereinzelt Nutzungen statt (vgl. Datenblatt 5.2). Die Aufrufe der Seite nehmen morgens bis zum Öffnen des Museums allmählich ab und mit Öffnen des Museums deutlich zu. Der Schwerpunkt der Nutzung der Startseite mit dem Hauptmenü ist zwischen 12.00 und 13.00 Uhr erkennbar. Eine intensive Nutzung mit über 200 Aufrufen pro Stunde wurde für die Zeit durchgehend von 11.00 bis 16.00 Uhr aufgezeichnet. Danach werden die Starts der Seite langsam weniger, allerdings ist eine stärkere Nutzung auch bis in die Abendstunden gegen 23.00 Uhr erkennbar.

Mit Ausnahme von einer Stunde am Morgen wird auch die Übersichtsseite zu den Features der App rund um die Uhr genutzt. Schwerpunkte der Nutzung sind hier mit Öffnen des Museums in der Zeit von 10.00 bis 11.00 sowie in der Zeit von 12.00 bis 13.00 Uhr und von 14.00 bis 15.00 Uhr zu erkennen. Nach Schließen des Museums ist darüber hinaus noch ein Schwerpunkt bei der Betrachtung der Seite in der Zeit von 21.00 bis 22.00 Uhr erkennbar.

6.7.3 Inhaltlicher Bereich „Information/Service“

Abb. 120: Anteil der aufgerufenen Inhalte an der Gesamtnutzung im Bereich des Museums



- Information/Service
- Interaktion/Exploration
- Partizipation

Abb. 121: Nutzungsanteil der aufgerufenen Inhalte an der Gesamtnutzungsdauer im Bereich des Museums



- Information/Service
- Interaktion/Exploration
- Partizipation

Dieser Bereich der App bot dem Nutzer allgemeine Informationen zum Besuch des Museums und der Außenanlagen. Im Bereich des Museums selbst wurden die 17 Seiten des Bereichs Information/Service dabei während des Projektzeitraums insgesamt 623 mal aufgerufen (Abb. 120). Die Inhalte einer Seite wurden dabei durchschnittlich 50 Sekunden geöffnet. In Summe wurden die Inhalte dieses Bereichs nahezu 6,5 Stunden genutzt (vgl. Datenblatt 5.1, Abb. 121).

Abb. 122: Nutzungsverhältnis von Inhaltsseiten zur entsprechenden Übersichtsseite im Museum



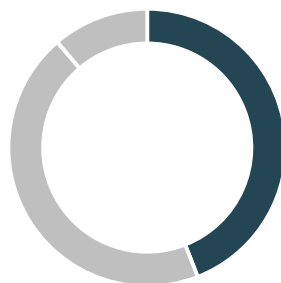
- Übersichtsseiten
- Inhaltsseiten

Die informativen bzw. serviceorientierten Angebote der App wurden durch die Menüpunkte „Das Museum“, „Veranstaltungen“, „Ausstellungen“ und „Rund ums Museum“ abgebildet. Im Bereich des Museums wurden bei 457 Aufrufen der oben genannten Menüpunkte, 184 mal die darin entsprechenden Inhaltsseiten aufgerufen, was einer Nutzungsrate der Inhalte dieses App-Bereichs von 40,26% entspricht (Abb. 122). Mit insgesamt 623 aufgerufenen Seiten des Bereichs, hat dieser einen Anteil von 5,84% an der Gesamtnutzung der App im Museum.

Am häufigsten wurden dabei die Übersichtsseite ‚Ausstellungen‘ und die Seite ‚Das Museum‘ angeschaut (> 100 Aufrufe). Dabei betrug die durchschnittliche Betrachtungsdauer je etwa eine halbe Minute. Auch die Gesamtnutzungsdauer ist mit je etwa 1,5 Stunden ähnlich.

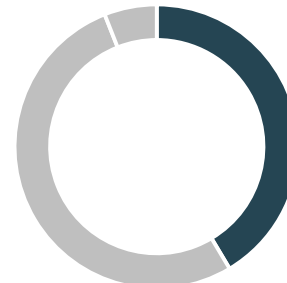
Mit 79 Aufrufen wurde die Seite ‚Rund ums Museum‘ ebenfalls verhältnismäßig häufig geöffnet. Alle weiteren Seiten dieses Bereichs wurden im Projektzeitraum weniger häufig genutzt (< 25 Aufrufe), davon am wenigsten die Inhalte zum ‚Wildgehege‘ mit 3 Aufrufen. Am durchschnittlich längsten wurden die Seiten ‚Anreise & Parken‘ und ‚MuseumsCafé‘ (> 2 Minuten) bzw. die Seiten ‚Wussten Sie schon?‘ und ‚Sonderausstellung‘ (> 1 Minute) angeschaut. Alle weiteren Seiten wurden durchschnittlich weniger als 1 Minute genutzt, am kürzesten die Seite ‚Über die App‘. Mit Ausnahme der beiden am häufigsten aufgerufenen Seiten, liegt die Gesamtnutzungsdauer der übrigen Seiten des inhaltlichen Bereichs bei jeweils weniger als 1 Stunde. Mit etwa 55 Minuten wurde die Seite ‚Sonderausstellungen‘ dabei in der Summe am längsten genutzt.

Abb. 123: Anteil der aufgerufenen Inhalte an der Gesamtnutzung im übrigen NRW



- Information/Service
- Interaktion/Exploration
- Partizipation

Abb. 124: Nutzungsanteil der aufgerufenen Inhalte an der Gesamtnutzungsdauer im übrigen NRW



- Information/Service
- Interaktion/Exploration
- Partizipation

Im Vergleich zum Museum wurde der inhaltliche Bereich *Information/Service* im übrigen Nordrhein-Westfalen intensiver genutzt: Hier wurden insgesamt 5.973 Seiten des Bereichs durchschnittlich etwa eine halbe Minute aufgerufen. Dies entspricht einem Anteil von 38,24% an der Gesamtnutzung der App im Einzugsgebiet des Museums (Abb. 123). In der Summe wurden die Inhalte dabei mehr als 45 Stunden genutzt (Abb. 124). Für die vier oben genannten Menüpunkte, die den informativen bzw. serviceorientierten Teil der App abbildeten, wurden 3.937 Seitenaufrufe verzeichnet. Demgegenüber wurden für die diesen Menüpunkten zugeordneten Angeboten insgesamt 2.314 Aufrufe verzeichnet, was einer Nutzungsrate von 58,78% entspricht (Abb. 125).

Abb. 125: Nutzungsverhältnis von Inhaltsseiten zur entsprechenden Übersichtsseite im Museum



- Übersichtsseiten
- Inhaltsseiten

Am häufigsten (> 1.000 Aufrufe) wurde auch hier die Übersichtsseite *„Das Museum“* aufgerufen sowie die Übersichtsseite *„Rund ums Museum“*. Abgesehen von der Seite *„Ausstellungen“* mit 959 Aufrufen wurden die anderen Seiten mit Abstand deutlich weniger, d.h. nur einige hundert Male, genutzt. Einige Inhaltsseiten wurden außerdem weniger als 100 mal aufgerufen, hierzu zählen z.B. die Seiten *„Steinzeitwerkstatt“* und *„Über die App“*. Am wenigsten wurde die Seite zur Erkennung des Beacons im Museumscafé aufgerufen, die zur Anzeige des Angebots für App-Nutzer im Museumscafé dient. Die verhältnismäßig geringe Nutzung

dieser Seite lässt sich damit erklären, dass sich der App-Nutzer zur Nutzung dieses Angebots im Museumscafé befinden musste.

Mit je etwa 1,5 Minuten wurden die Seiten *„Geschichte“* sowie *„Öffnungszeiten & Eintritt“* durchschnittlich am längsten genutzt. Die Seiten *„Anreise und Parken“*, *„Wussten Sie schon?“*, *„Karte“*, *„Veranstaltungen“* und *„Sonderausstellung“* wurden mit mehr als einer halben Minute durchschnittlicher Anzeigendauer im Vergleich zu den übrigen Inhaltsseiten ebenfalls länger angeschaut.

Die Gesamtnutzungsdauer ist mit bis zu 8 Stunden bei den Seiten *„Das Museum“*, *„Geschichte“* und *„Ausstellungen“* am größten. Daneben wurden die meisten Seiten in Summe mehrere Stunden genutzt. Abgesehen von der Erkennungsseite des Beacons im Museumscafé, weisen die Seiten *„Steinzeitwerkstatt“*, *„Wildgehege“*, *„Über die App“* und die Seite zum *„Museumscafé“*, mit deutlich weniger als einer Stunde, die geringste Gesamtnutzungsdauer auf.

Im Vergleich der Nutzung des App-Bereichs *Information/Service* fällt zunächst die deutliche intensivere Nutzung im übrigen Nordrhein-Westfalen gegenüber dem Museumsbereich auf - im Verhältnis von etwa 1:10 in Bezug auf die Häufigkeit der Aufrufe und im Verhältnis 1:8 bei der Gesamtnutzungsdauer. Dagegen wurden die Inhalte im Bereich des Museums durchschnittlich knapp doppelt solange angeschaut wie im übrigen Nordrhein-Westfalen. Allerdings ist dies vor dem Hintergrund der Vielzahl von Zugriffen in NRW zu sehen, von denen die Mehrheit möglicherweise auch kurzzeitig hat erfolgen können und sich somit in der durchschnittlichen Gesamtbetrachtungsdauer widerspiegelt.

Die am häufigsten aufgerufenen Inhalte sind im Bereich des Museums und im übrigen Nordrhein-Westfalen identisch, allerdings ist der Schwerpunkt in NRW auf der Seite ‚Das Museum‘ festzustellen, während er im Museum bei der Seite ‚Ausstellungen‘ liegt.

Die Seiten ‚Ausstellungen‘ und ‚Sonderausstellungen‘ wurden im Verhältnis häufiger im Museum aufgerufen als im übrigen Nordrhein-Westfalen - also im Einzugsgebiet des Museums, dagegen wurden die Seiten ‚Anreise & Parken‘, ‚Öffnungszeiten & Eintritt‘, ‚Wussten Sie schon?‘, ‚Steinzeitwerkstatt‘, ‚Wildgehege‘ und ‚Architektur‘ in Nordrhein-Westfalen mehr genutzt.

Die durchschnittliche Nutzungsdauer der Inhalte gibt ein ähnliches Bild wieder: So wurden im Museum die Inhaltsseiten zu *Ausstellungen* und *Sonderausstellung* sowie zum *Museum* selbst, zur *Anreise* und *Parkmöglichkeiten* und auch zu Informationen rund um das Museum am längsten geöffnet. Im übrigen Nordrhein-Westfalen wurden dagegen die Inhalte zur *Museumsgeschichte*, zu *Öffnungszeiten* und *Eintritt* sowie die *Überblickskarte* am durchschnittlich längsten angeschaut. Alle weiteren Inhalte des App-Bereichs wurden sowohl im Museum als auch im restlichen Nordrhein-Westfalen verhältnismäßig ähnlich genutzt.

6.7.3.1 Zeitliche Nutzung des App-Bereichs *Information/Service*

Die Betrachtung der Aufrufe der einzelnen Inhaltsseiten des App-Bereichs *Information/Service* nach Uhrzeiten (vgl. Datenblatt 5.2) in Hinblick auf die Öffnungszeiten des Museums zeigt, dass dieser Bereich der App vor allem während und nach den Öffnungszeiten des Museums, zum Teil bis nach Mitternacht, genutzt wurde¹⁴¹: Vor dem Öffnen des Museums werden schwerpunktmäßig vor allem Inhalte zur *Geschichte des Museums*, *Infos zum Museum* und zu *Anreise & Parken*, zur aktuellen *Sonderausstellung*, *häufig gestellten Fragen*, sowie zu Angeboten *rund ums Museum* mit *Übersichtskarte* und Informationen *über die App* abgerufen.

Während der Öffnungszeiten des Museums wurden zu Beginn bzw. vormittags vor allem die Inhalte zum *Museum*, zur *Geschichte* und *Architektur* sowie zu *Öffnungszeiten & Eintritt* bzw. dem *Museumscafé* geöffnet. Darüber hinaus wurden besonders zu Anfang

¹⁴¹ Der Zuordnung der Aufrufe nach Uhrzeiten liegen die gesamten Nutzungsdaten der App aller Herkunftsorte zugrunde – die Nutzung der App nach Uhrzeiten ist also nur als Trend zu verstehen. Eine Zuordnung der Daten zum Bereich des Museums bzw. zum Gebiet Nordrhein-Westfalens, genauso wie die Berücksichtigung des besucherfreien Montags im Museum, war in Google Analytics nicht möglich, da das Zufügen einer dritten Dimension, zusätzlich zu den Dimensionen *Anzahl der Aufrufe* und *Uhrzeit*, nicht vorgesehen ist.

und nachmittags bzw. gegen Ende der Öffnungszeiten Inhalte zu *häufig gestellten Fragen* und Informationen *über die App* aufgerufen. Weitere Schwerpunkte der Nutzung lagen vom Öffnen des Museums bis in den Nachmittag bei den Inhaltsseiten *„Ausstellungen“* und *„Sonderausstellungen“*. Die Seite *„Rund ums Museum“* wurde vormittags und vor allem mittags am intensivsten genutzt. Thematisch ähnliche Seiten zur *Steinzeitwerkstatt*, dem *Wildgehege* sowie die *Karte* und Informationen zu *Veranstaltungen* werden tendenziell eher am Nachmittag verwendet.

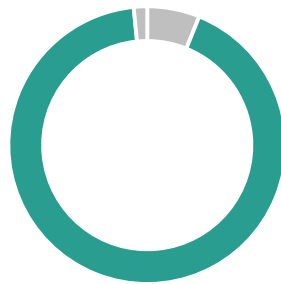
Auffällig ist, dass fast alle Inhalte des Bereichs *Information/Service* auch nach Ende der Öffnungszeiten des Museums fast ebenso häufig wie während der Öffnungszeiten des Museums - und in den Abendstunden z.T. noch stärker - abgerufen wurden. Dies mag zu einem gewissen Teil auf ein erneutes Aufrufen der Inhalte zurückzuführen sein, die bereits während des Besuchs verwendet wurden. Jedoch kann die relativ intensive Nutzung der App-Inhalte am Abend auch im Rahmen einer Vorbereitung eines Besuchs des Museums am Folgetag oder einer der folgenden Tage interpretiert werden. Zu den schwerpunktmäßig in dieser Zeit aufgerufenen Inhalten zählen die Seiten zum *Museum* und zu dessen *Geschichte*, zur *Architektur* und zu *häufig gestellten Fragen*. Des Weiteren wurden Informationen *Rund ums Museum* geöffnet, so auch zur *Steinzeitwerkstatt*, zum *Wildgehege* sowie die *Karte*. Daneben wurden auch Informationen zu aktuellen *Veranstaltungen* und *über die App* abgerufen. Die Inhaltsseiten zu *Ausstellung* und *Sonderausstellung* wurden sogar bis nach Mitternacht häufiger abgerufen.

6.7.4 Inhaltlicher Bereich „Interaktion/Exploration“

Der App-Bereich *Interaktion/Exploration* ermöglichte dem Besucher und Nutzer der App, Inhalte in Form von Rundgängen innerhalb und außerhalb des Museums abzurufen, indem er an einer von insgesamt 56 Stationen mit der App interagierte. Die Rundgänge umfassten die Dauerausstellung für Erwachsene und Kinder sowie das Thema *Architektur*, daneben die Rundgänge zum Fundort sowie den Kunstweg *„MenschenSpuren“* außerhalb des Museums. Der Zugang zu den Inhalten der Rundgänge wurde dem Besucher wahlweise über einen QR Code oder als automatische Anzeige der jeweiligen Inhalte per Beacon an jeder Station ermöglicht. Der Menüpunkt *„Rundgang“* deckte dabei die interaktiven bzw. explorativen Angebote in der App ab. Von 796 Klicks auf den Menüpunkt im Bereich des Neanderthal Museums wurden 1.314

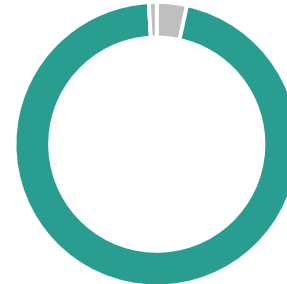
mal die darin befindlichen Startseiten der Rundgänge aufgerufen, was einer Nutzungsrate der Inhalte dieses App-Bereichs von 165,08% entspricht. Die Startseiten der Rundgänge wurden also deutlich häufiger aufgerufen als die Übersichtsseite der Rundgänge selbst.

Abb. 126: Anteil der aufgerufenen Inhalte an der Gesamtnutzung im Bereich des Museums



- Information/Service
- Interaktion/Exploration
- Partizipation

Abb. 127: Nutzungsanteil der aufgerufenen Inhalte an der Gesamtnutzungsdauer im Bereich des Museums



- Information/Service
- Interaktion/Exploration
- Partizipation

Im Zeitraum des Projekts wurden insgesamt 9.397 Inhaltsseiten dieses App-Bereichs innerhalb des Museums und in dessen direktem Umfeld angezeigt. Dies entspricht einem Nutzungsanteil von 88,16% in der App (Abb. 126). In der Summe wurden die Inhalte dabei über 182 Stunden genutzt (Abb. 127). Die durchschnittliche Nutzungsdauer der Inhalte lag dabei bei 2 Minuten und 50 Sekunden pro Seite (vgl. Datenblatt 5.1).

Ein Vergleich zur Nutzung dieses Bereichs gegenüber dem übrigen Nordrhein-Westfalen erscheint für diesen Teil der App weniger sinnvoll, da die Inhalte der Rundgänge ausschließlich indoor und outdoor im Bereich des Museums zugänglich waren. Diese eingeschränkte Zugangsmöglichkeit schlägt sich allerdings auch begünstigend in der Datengrundlage für diesen Bereich der App nieder. Ergeben sich für die übrigen Bereiche der App die Nutzungsdaten für das Museum über das Museums-WLAN bzw. aus den Zugriffen im Stadtgebiet von Mettmann (vgl. Kap. 6.3.5), lassen sich für die Stationen der Rundgänge alle Aufrufe eindeutig dem Museumsbereich zuordnen.

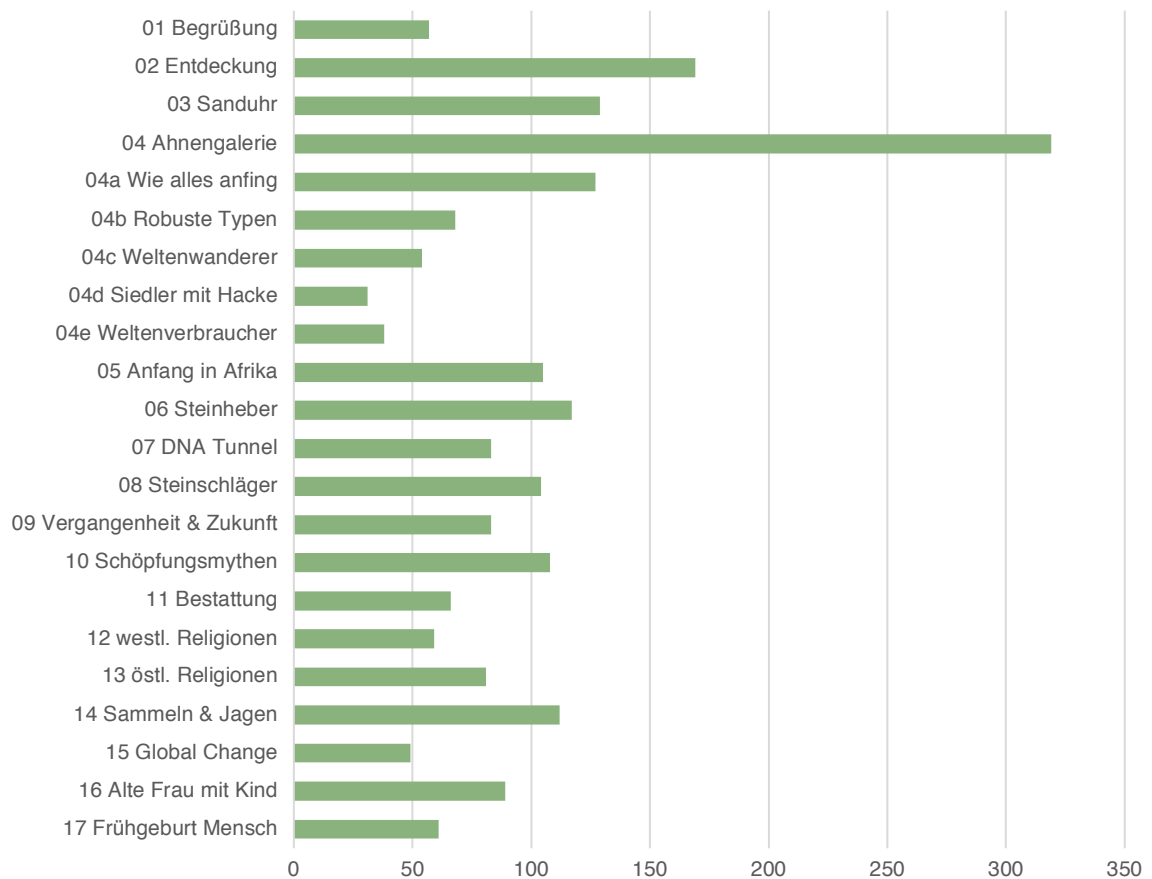
Die Inhaltsseiten des App-Bereichs, die auch ohne eine Nutzung der App vor Ort im Einzugsgebiet verwendet werden konnten, wurden im übrigen Nordrhein-Westfalen insgesamt 6.057 mal aufgerufen und weisen eine Gesamtnutzungsdauer von mehr als 66 Stunden bei einer durchschnittlichen Betrachtungsdauer der Inhalte von etwas über

einer Minute auf. Der Nutzungsanteil des App-Bereichs beträgt in NRW immerhin 38,78%. Die Übersichtsseite mit den Rundgängen innerhalb und außerhalb des Museums wurde insgesamt 796 mal und vor allem in der Zeit zwischen 11.00 und 16.00 Uhr aufgerufen (vgl. Datenblatt 5.2).

6.7.4.1 Rundgang *Dauerausstellung*

Von den insgesamt 5 Rundgängen wurde der Rundgang durch die *Dauerausstellung* - mit insgesamt 1.008 Aufrufen der entsprechenden Startseite - mit Abstand am häufigsten genutzt. Dabei wurde an jeder Station des Rundgangs innerhalb der Dauerausstellung mit der App interagiert. An den 17 Stationen des Rundgangs wurden dabei insgesamt 2.109 Inhaltsseiten aufgerufen. Die Nutzungsdauer des Rundgangs beträgt in Summe knapp 100 Stunden. Dabei lässt sich erkennen, dass vor allem zu Beginn und vereinzelt in der Mitte des Rundgangs, Schwerpunkte in Bezug auf die Häufigkeit der Nutzung der Inhalte liegen. Mit Ausnahme der ersten Station ‚*Begrüßung*‘, lässt sich zu Beginn des Rundgangs ein deutlicher Schwerpunkt bei den Stationen ‚*Entdeckung*‘, ‚*Sanduhr*‘ und ‚*Ahnengalerie*‘ ausmachen (vgl. Abb. 128). Während die Seite zur Ahnengalerie die mit 319 Aufrufen am stärksten genutzte Station des Rundgangs ist, wurden die Seiten zu den jeweiligen Individuen der Ahnengalerie im Vergleich jedoch weniger stark genutzt. So liegen die Zugriffszahlen der Stationen ‚*Wie alles anfing*‘, ‚*Robuste Typen*‘, ‚*Weltenwanderer*‘, ‚*Weltenverbraucher*‘ und ‚*Siedler mit Hacke*‘ absteigend zwischen 127 und 31 Zugriffen. Die Stationen im Anschluss an die Ahnengalerie - in der Mitte der Ausstellung - zeigen ebenfalls einen Schwerpunkt in der Nutzung. So wurden die Inhalte zum *Anfang in Afrika*, *Steinheber*, zum *Steinschläger*, zu den *Schöpfungsmythen* und zum Thema *Sammeln & Jagen* jeweils über 100 mal abgerufen. Abgesehen von den Detailseiten der Ahnengalerie wurden die übrigen Stationen des Rundgangs jeweils weniger als 100 mal während des Projektzeitraums genutzt. Mit 49 Aufrufen wurden für die Station ‚*Global Change*‘ die wenigsten Interaktionen beim Rundgang *Dauerausstellung* aufgezeichnet. Insgesamt lässt sich erkennen, dass die Stationen ab Mitte des Rundgangs vergleichsweise weniger häufig genutzt werden (< 100 Aufrufe/Station).

Abb. 128: Anzahl der Aufrufe der Stationen des Rundgangs zur Dauerausstellung



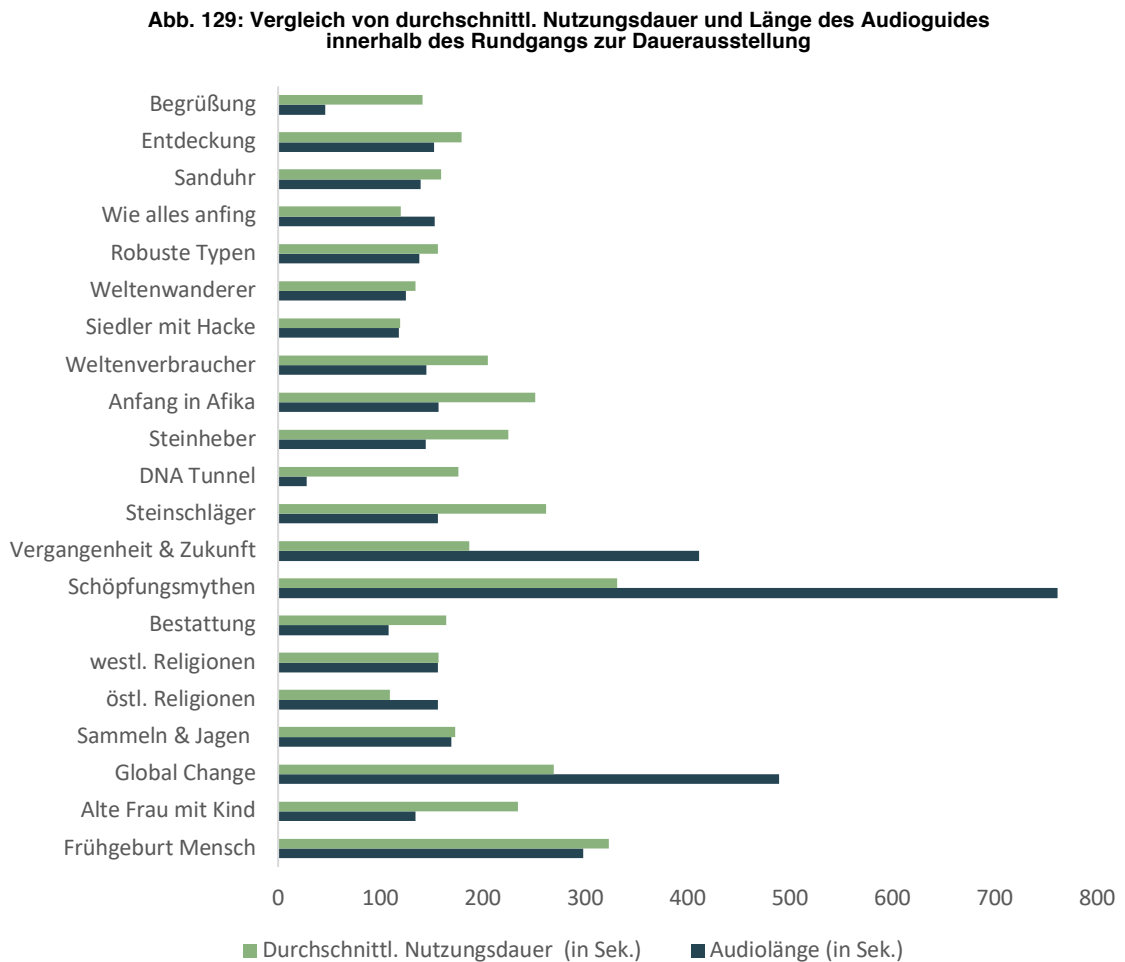
Die Betrachtung der Gesamtnutzungsdauer an den jeweiligen Stationen ergibt ein ähnliches Bild: So wurden die Inhalte der Station ‚Entdeckung‘ zu Beginn der Ausstellung mit einer Gesamtnutzungsdauer von fast 8,5 Stunden intensiv genutzt. Eine vergleichbar starke Nutzung von Inhalten findet sich weiter vermehrt an den Stationen ‚Anfang in Afrika‘, ‚Steinheber‘ und ‚Steinschläger‘ in der Mitte der Ausstellung bei einer Verwendungsdauer von über 7 Stunden. Mit knapp 10 Stunden Gesamtverwendungsdauer wurde außerdem die Station ‚Schöpfungsmythen‘ am längsten in der gesamten Ausstellung genutzt. Dies ist allerdings vor dem Hintergrund der insgesamt 5 Audiospuren an dieser Station zu sehen, die in Summe eine Länge von über 12 Minuten haben und dadurch hier von einer längeren Nutzungs- und Verweildauer auszugehen ist. Zu Beginn, in der Mitte und am Ende des Rundgangs durch die Ausstellung wurden Stationen vereinzelt zwischen 4 und 6 Stunden genutzt, darunter beispielsweise zu den Inhalten ‚Sanduhr‘ und ‚Sammeln & Jagen‘. Alle übrigen Inhalte des Rundgangs - maßgeblich im ersten Drittel und vereinzelt im letzten Drittel der Ausstellung - wurden in Summe unter 4 Stunden aufgerufen.

Die durchschnittliche Nutzungsdauer einer Inhaltsseite der App an einer Station in der

Dauerausstellung betrug insgesamt 3 Minuten und 14 Sekunden. Dabei reicht die Dauer, die eine Inhaltsseite geöffnet ist, von durchschnittlich 19 Sekunden bei der Station ‚Ahnengalerie‘ bis zu 5 Minuten und 23 Sekunden für die Station ‚Frühgeburt Mensch‘.

Audioguide

Mit Ausnahme der Übersichtsseite zur Ahnengalerie beinhalten alle Stationen des Rundgangs den Audioguide durch die Dauerausstellung. Mit der Korrelation von durchschnittlicher Betrachtungsdauer und der Länge des Audioguides für jede Station, wird im Folgenden versucht, eine Aussage darüber zu treffen, wie weit der Audioguide an der jeweiligen Station durchschnittlich von den App-nutzenden Besuchern gehört wurde. Für die Stationen der Dauerausstellung ergibt sich dabei folgendes Bild (Abb. 129):



Beim überwiegenden Teil der Stationen, d.h. bei 16 von 21 Inhaltsseiten, wurde die Inhaltsseite durchschnittlich länger geöffnet als die Dauer der jeweiligen Audiospur. Vor allem trifft dies bei den Stationen *Begrüßung*, *Weltenverbraucher*, *Anfang in Afrika*, *Steinheber*, *DNA Tunnel*, *Steinschläger*, *Bestattung* und *Alte Frau mit Kind* zu. Bei den Stationen *Vergangenheit & Zukunft* und *Global Change* wurden die Inhalte bei durchschnittlich der Hälfte der Länge der Audiospur beendet. Dies trifft auch auf die oben bereits erwähnte Station zu den *Schöpfungsmythen* zu, die insgesamt 5 Audiospuren - mit einer Länge von insgesamt fast 13 Minuten - beinhaltet. Vor diesem Hintergrund lässt sich die vergleichsweise geringe Öffnungsdauer dieser Seite einordnen. Insgesamt lässt sich aus dem obigen Diagramm ablesen, dass die Audioinhalte beim überwiegenden Teil der Stationen des Rundgangs durch die Dauerausstellung im Schnitt komplett abgerufen wurden.

Zugang zu den Inhalten des Rundgangs *Dauerausstellung*

Abb. 130: Nutzungsverhältnis von QR Codes und Beacons zur Interaktion



Der Besucher konnte auf die Inhalte des Rundgangs durch die Dauerausstellung auf zwei Arten zugreifen: Zum einen konnte er sich die Inhalte einer Station in seiner Nähe ‚en passant‘ mithilfe von Beacons anzeigen lassen, zum anderen mithilfe von QR Codes, die sich an jeder Station befanden.

Die Auswahlseite, mithilfe derer die Nutzer der App zwischen beiden Verfahren wählen konnten, wurde insgesamt 1.524 mal geöffnet. Die Erkennung der Beacons wurde in der Dauerausstellung im Projektzeitraum 806 mal

gestartet, daneben wurde der QR Code Scanner der App in der Dauerausstellung 1240 mal aufgerufen (Abb. 130). Dies entspricht einem Verhältnis von zwei Dritteln mithilfe von QR Codes, zu einem Drittel mit Beacons erfolgter Zugriffe auf die Inhalte der Dauerausstellung. Der Scan eines QR Codes in der Dauerausstellung dauerte im Schnitt 33 Sekunden, demgegenüber erforderte die Erkennung eines Beacons durchschnittlich 40 Sekunden.

Aus der Differenz der Anzahl der Interaktionen mit Beacons und QR Codes in der Dauerausstellung sowie der Anzahl der dadurch aufgerufenen Inhaltsseiten ergeben sich 515 Aufrufe der Beacon bzw. QR Code Erkennung in der App, die keine Interaktion mit einer Station der Dauerausstellung zur Folge hatte.

Nutzung des Rundgangs *Dauerausstellung* nach Uhrzeiten

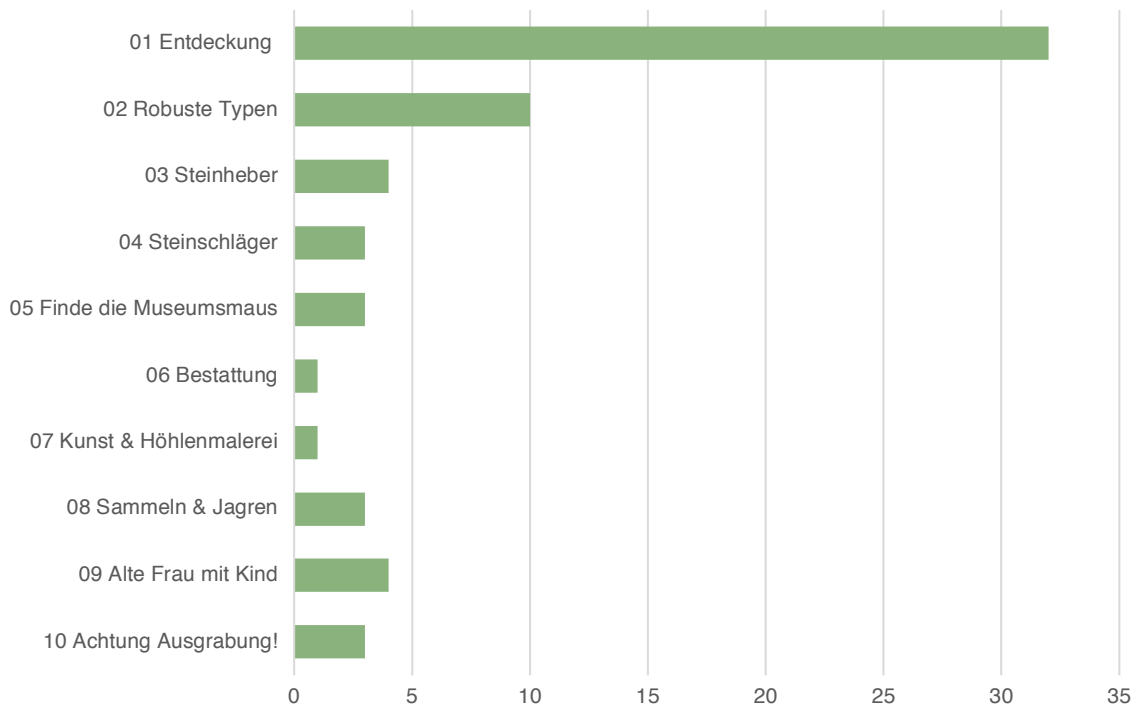
Die Inhalte der Rundgänge innerhalb und außerhalb des Museums ließen sich mit der App nur vor Ort anzeigen, da sie eine Interaktion der App - wahlweise mit Beacons oder QR Codes an den jeweiligen Stationen der Rundgänge - voraussetzte. Dies spiegelt sich auch im Fall der Rundgänge innerhalb des Museums bei der Betrachtung der Uhrzeiten wider, zu denen die Inhalte der Stationen aufgerufen wurden, da hier die Öffnungszeiten des Museums den zeitlich begrenzenden Rahmen darstellen.

Für die Stationen des Rundgangs durch die Dauerausstellung lässt sich deren hauptsächliche Nutzung mit der Neanderthal+ App zwischen 11 Uhr und 16 Uhr fassen (vgl. Datenblatt 5.2). Für die ersten 6 Stationen ist dabei der Schwerpunkt zwischen 11 und 13 Uhr, für die folgenden 8 Stationen zwischen 12 und 14 Uhr und für die restlichen 8 Stationen von 13 bis 14 Uhr erkennbar. Darüber hinaus ist für die meisten Stationen auch eine häufigere Nutzung bis in den Nachmittag gegen 16.00 Uhr erkennbar. Danach werden die Inhalte der Dauerausstellung merklich weniger, in der Stunde vor Schließung des Museums so gut wie gar nicht abgerufen.

6.7.4.2 Rundgang *Dauerausstellung für Kinder*

Der Rundgang durch die *Dauerausstellung für Kinder* wurde am zweithäufigsten von den in der App zur Verfügung stehenden Rundgängen genutzt. Dabei wurde die Startseite des Rundgangs insgesamt 182 mal aufgerufen. Alle der insgesamt 10 Stationen dieses Rundgangs wurden von Besuchern der Ausstellung mit einer Gesamtnutzungszeit von über 4 Stunden verwendet. In der Summe wurden dabei 64 Inhaltsseiten aufgerufen. Mit 32 Aufrufen wurde dabei die erste Station ‚*Entdeckung*‘ am häufigsten genutzt, gefolgt von der zweiten Station ‚*Robuste Typen*‘ mit 10 Aufrufen (Abb. 131). Die weiteren Stationen des Rundgangs wurden je 3 bzw. 4 mal aufgerufen mit Ausnahme der Stationen ‚*Bestattung*‘ und ‚*Kunst & Höhlenmalerei*‘. Mit diesen beiden Stationen interagierten Besucher der Ausstellung jeweils nur ein einziges Mal während des Projektzeitraums. Insgesamt lässt sich bei diesem Rundgang der Schwerpunkt einer Nutzung zu Beginn des Rundgangs feststellen. Im Verhältnis zum Rundgang durch die Dauerausstellung für erwachsene Besucher weist dieser App-Rundgang eine vergleichsweise geringe Anzahl von Interaktionen innerhalb der Ausstellung auf.

Abb. 131: Anzahl der Aufrufe der Stationen des Rundgangs zur Dauerausstellung für Kinder



Entsprechend der Häufigkeit der Aufrufe, war auch die Gesamtnutzungsdauer im Vergleich zu den übrigen Stationen des Rundgangs bei der ersten Station ‚*Entdeckung*‘, mit knapp anderthalb Stunden am höchsten. Daneben wurden vor allem die Stationen ‚*Sammeln & Jagren*‘, ‚*Kunst & Höhlenmalerei*‘ und ‚*Robuste Typen*‘ mit einer Dauer von je etwa einer halben Stunde intensiver genutzt. Bei allen weiteren wurde eine Verwendung von weniger als 23 Minuten verzeichnet.

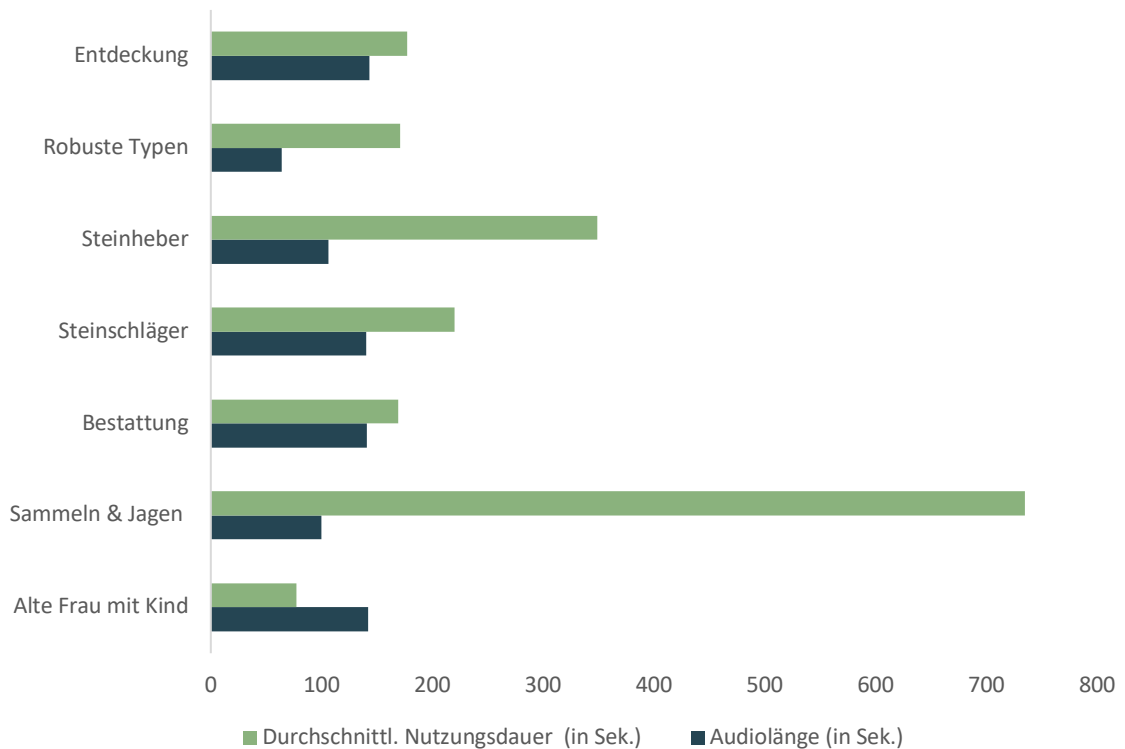
Die durchschnittliche Nutzungsdauer einer Inhaltsseite für den Rundgang *Dauerausstellung für Kinder* betrug 6 Minuten und 45 Sekunden. Waren für die Inhaltsseite ‚*Kunst & Höhlenmalerei*‘ als Einzelnutzung 27 Minuten und für die Seite ‚*Sammeln & Jagren*‘ mit drei Nutzungen im Mittel etwas mehr als 12 Minuten Betrachtungsdauer verzeichnet, lag die durchschnittliche Nutzung der übrigen Stationen dabei etwa zwischen 2 und 7 Minuten. Darunter waren die Station ‚*Steinheber*‘ mit knapp 6 Minuten und beispielsweise die Stationen ‚*Entdeckung*‘ und ‚*Steinschläger*‘ mit ca. 3 Minuten durchschnittlicher Verwendungsdauer.

Audioguide

Der Rundgang für Kinder wurde in Anlehnung an das „*Steinzeit Action Pack*“ – als ein „Do it yourself“ museumspädagogisches Angebot des Museums vor allem für Kinder und Familien entwickelt. Von den insgesamt 10 Stationen des Rundgangs beinhalten 7 den Audioguide für Kinder, an den übrigen Stationen standen dem Nutzer, Texte und Illustrationen zur Verfügung (vgl. Kap. 5.1.4).

Für die Stationen des Rundgangs, die den Audioguide für Kinder beinhalteten, ergibt sich in Hinblick auf die Korrelation zwischen durchschnittlicher Betrachtungsdauer und der Länge des Audioguides folgendes Bild (Abb. 132):

Abb. 132: Vergleich von durchschnittl. Nutzungsdauer und Länge des Audioguides innerhalb des Rundgangs zur Dauerausstellung für Kinder



Mit Ausnahme der Station ‚Alte Frau mit Kind‘, die die letzte Audiospur des Rundgangs betrifft, ist an allen übrigen Stationen des Rundgangs die Verwendungsdauer der Inhaltsseiten im Durchschnitt länger als die darin jeweils eingebetteten Audiofiles. Daraus lässt sich ableiten, dass der App-Rundgang durch die Dauerausstellung für Kinder am überwiegenden Teil der Stationen im Schnitt vollständig abgehört wurde. Im Fall der Inhalte zu den Stationen ‚Robuste Typen‘, ‚Steinheber‘ und vor allem bei der Seite ‚Sammeln & Jagen‘ übersteigt die Betrachtungsdauer im Schnitt deutlich die Länge

der Audiospur. Als möglicher Grund hierfür ist beispielsweise die Nutzung der Texte bzw. Illustrationen auf den Inhaltsseiten in besonderer Weise denkbar.

Insgesamt lässt sich erkennen, dass der Rundgang durch die Dauerausstellung für Kinder in Hinblick auf die durchschnittliche Nutzungsdauer intensiv genutzt und der Audioguide tendenziell nicht abgebrochen wird.

Zugang zu den Inhalten des Rundgangs *Dauerausstellung für Kinder*

Abb. 133: Nutzungsverhältnis von QR Codes und Beacons zur Interaktion



Die Seite für die Auswahl des Zugangs zu den Inhalten wurde für den Rundgang durch die *Dauerausstellung für Kinder* insgesamt 191 mal aufgerufen. Davon ausgehend wurde sowohl 97 mal über die Beacon Technologie als auch 97 mal mit den QR Codes interagiert, sodass sich der Zugang zu den Inhalten dieses Rundgangs ausgewogen gestaltet (Abb. 133). Durchschnittlich dauerte der Scan eines QR Codes dabei 57 Sekunden, die Erkennung eines Beacons auf dem Rundgang 33 Sekunden.

Die Differenz aus den Aufrufen der Auswahlseite und denen der Zugangsmethoden zeigt, dass alle Interaktionen mit Beacons bzw. QR Codes die Anzeige von Inhalten an den Stationen des Rundgangs zur Folge hatten.

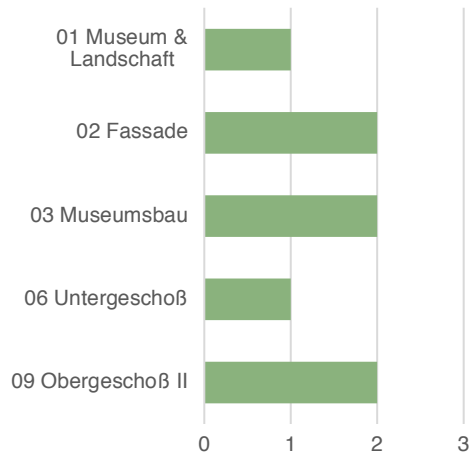
Nutzung des Rundgangs *Dauerausstellung für Kinder* nach Uhrzeiten

Wie auch der Rundgang durch die Dauerausstellung für Erwachsene konnte auch der für Kinder ausschließlich während der Öffnungszeiten des Museums genutzt werden, da dies eine Interaktion mit den entsprechenden Beacons bzw. QR Codes innerhalb der Ausstellungsfläche voraussetzte. Analog dazu gestaltete sich die Nutzung der einzelnen Stationen des Rundgangs nach Uhrzeiten.

Eine hauptsächliche Nutzung der Inhalte des Rundgangs lässt sich demnach maßgeblich für die Mittagszeit zwischen 12.00 und 13.00 Uhr ablesen (vgl. Datenblatt 5.2). Bei den Stationen ‚*Steinschläger*‘ und ‚*Bestattung*‘ war außerdem eine vereinzelt Nutzung auch nachmittags in der Zeit zwischen 14.00 bis 16.00 Uhr sowie bei den letzten drei Stationen auch bis 17.00 Uhr zu erkennen.

6.7.4.3 Rundgang *Architektur des Museums*

Abb. 134: Anzahl der Aufrufe der Stationen des Architektur-Rundgangs



Neben den Rundgängen durch die Dauerausstellung für erwachsene Besucher und für Kinder bot die Neanderthal+ App dem Besucher innerhalb des Museums auch einen Rundgang zur Architektur des Gebäudes. Anhand von insgesamt 10 Stationen wurden verschiedene architektonische Aspekte innerhalb und außerhalb des Museumsgebäudes näher erläutert. Die Inhalte zu den einzelnen Stationen bestanden aus Texten, die mit Bildern veranschaulicht wurden;

zusätzliche Audioinhalte standen für diesen Rundgang nicht zur Verfügung. Die Übersichtsseite des Rundgangs wurde insgesamt 32 mal aufgerufen. Damit wurde dieser Rundgang am vierthäufigsten von allen in der App angebotenen Rundgängen gewählt. Von den 10 Stationen des Rundgangs wurde die Hälfte der Stationen mit einer Gesamtnutzungsdauer von 12 Minuten und 40 Sekunden genutzt (Abb. 134). Dabei wurden insgesamt lediglich 8 Inhaltsseiten aufgerufen, was vor dem Hintergrund des Rundgangs als Führung für eine spezielle Zielgruppe betrachtet werden muss. Zu den aufgerufenen Inhalten gehören die Seiten ‚*Museum & Landschaft*‘, ‚*Fassade*‘, ‚*Museumsbau*‘, ‚*Untergeschoß*‘ und ‚*Obergeschoß II*‘, anhand derer der Besucher außerhalb des Museums - vor allem Informationen zu Form und Fassade des Gebäudes sowie zur Situierung des Museums - erhalten konnte. Innerhalb des Museums wurden die Stationen mit Informationen zur generellen Architektur des Gebäudes, zum Sonderausstellungsbereich und dem Bereich vor der großen Glasfront mit Blick in Richtung der Fundstelle des Neandertalers am Ende der Ausstellung genutzt. Bezogen auf die Führung dieses Rundgangs lässt sich feststellen, dass sowohl die Stationen außerhalb als auch innerhalb des Museumsgebäudes genutzt wurden, wenngleich die aufgerufenen Inhalte zu architektonischen Informationen innerhalb des Gebäudes leicht überwiegen.

Mit knapp 8,5 Minuten Nutzungsdauer wurde die Seite zum ‚*Museumsbau*‘ am längsten aufgerufen, gefolgt von den Inhalten der Station ‚*Museum & Landschaft*‘ zu Anfang des Rundgangs mit 3,5 Minuten Dauer. Die drei übrigen Seiten wurden zwar aufgerufen, allerdings ist für zwei davon keine Nutzungsdauer erkennbar. Dies ließe sich mit einem Beenden der App an diesen Stationen des Rundgangs begründen. Lediglich für die

Inhalte zum ‚Obergeschoß II‘ ist eine weitere Verwendung von unter einer Minute verzeichnet. Aufgrund der nur vereinzelt Aufrufe erscheint die Betrachtung der durchschnittlichen Nutzungszeiten an den Stationen wenig sinnvoll. Zudem entspricht die Gesamtnutzungsdauer der Stationen in einigen Fällen der jeweiligen durchschnittlichen Nutzungsdauer.

Zugang zu den Inhalten des Rundgangs *Architektur des Museums*

Abb. 135: Nutzungsverhältnis von QR Codes und Beacons zur Interaktion



Die Auswahlseite für die Interaktion mit den Inhalten des Rundgangs *Architektur* wurde während des Projektzeitraums 17 mal aufgerufen. Dabei wurde 7 mal über die entsprechenden Beacons und 6 mal über QR Codes auf die Inhalte der Stationen zugegriffen, sodass sich hier ein ausgewogenes Verhältnis bei der Nutzung der beiden Zugangsmethoden abzeichnet (Abb. 135). Anders verhält es sich bei der Erkennungsdauer der beiden Zugangsmöglichkeiten: So benötigte die Erkennung der Beacons durchschnittlich 32 Sekunden, der Scan eines QR Codes hingegen im Schnitt nur 8 Sekunden.

Aus der Differenz der Aufrufe der Auswahlseite und den Aufrufen der Erkennungsseiten für die Beacons bzw. die QR Codes lässt sich ableiten, dass für drei Aufrufe der Auswahlseite keine Interaktion der App mit den Inhalten des Rundgangs erfolgte.

Nutzung des Rundgangs *Architektur des Museums* nach Uhrzeiten

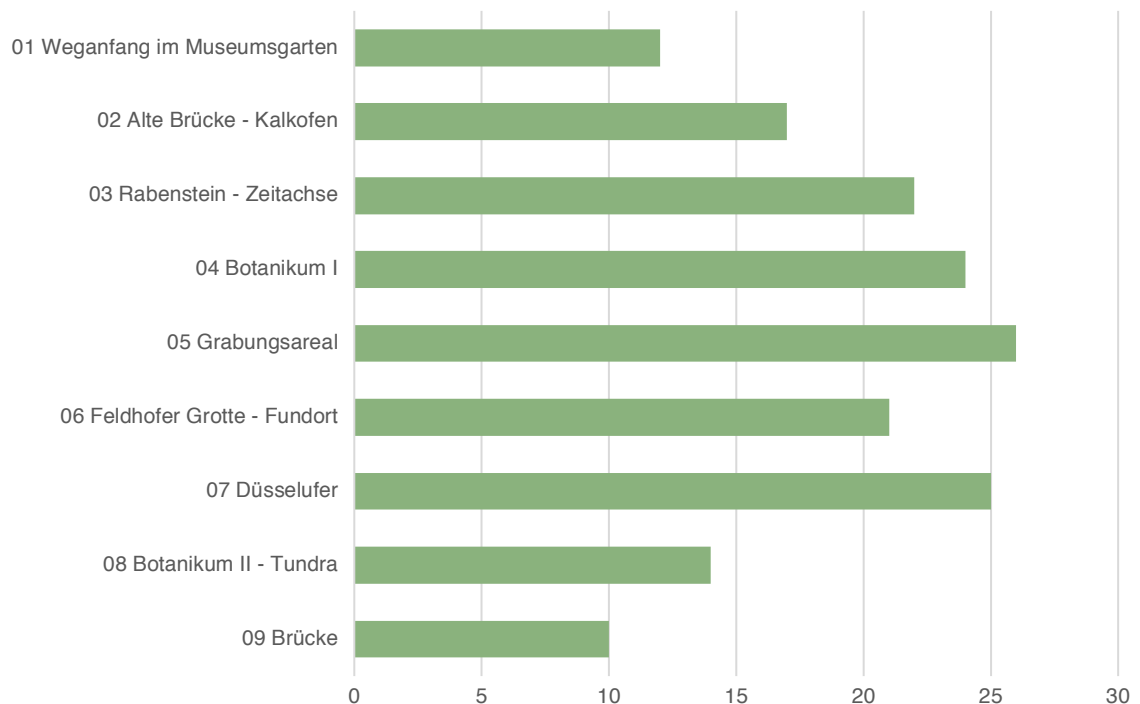
Ähnlich der beiden zuvor analysierten Rundgänge, konnten die Inhalte dieses Rundgangs vollständig nur während der Öffnungszeiten des Museums abgerufen werden. Allerdings befanden sich 3 der Stationen außerhalb des Gebäudes, sodass ein Zugriff auf diese Inhalte auch außerhalb der Öffnungszeiten des Museums möglich gewesen wäre. Es zeigt sich jedoch, dass die wenigen Zugriffe auf die Inhalte dieses Rundgangs ausschließlich während der Öffnungszeiten des Museums getätigt wurden. Eine einzelne Nutzung ist dabei zwischen 13.00 und 14.00 Uhr zu erkennen, ansonsten wurde die App für diesen Rundgang maßgeblich zwischen 16.00 und 17.00 Uhr verwendet.

6.7.4.4 Rundgang *Fundort des Neandertalers*

Mit insgesamt 66 Aufrufen der Übersichtsseite wurde der Rundgang zum *Fundort des Neandertalers* als dritthäufigster Rundgang in der App gewählt. Er ist einer von zwei Rundgängen, die sich vollständig außerhalb des Museums befinden. Der Rundgang zum Fundort beinhaltet 9 Stationen, die sich vom Museumsgarten zum Fundort und auf dem dortigen Areal erstrecken. Mit allen Stationen dieses Rundgangs wurde im Projektzeitraum bei einer Gesamtnutzungsdauer von mehr als 13,5 Stunden interagiert. In Summe wurden dabei 171 Inhaltsseiten aufgerufen.

Darunter am häufigsten wurden Inhalte auf dem eigentlichen Areal der Fundstelle des Neandertalers abgerufen (> 20 Aufrufe): So an den Stationen *„Grabungsareal“*, *„Düsselufer“*, *„Botanikum I“*, *„Rabenstein - Zeitachse“* und *„Feldhofer Grotte - Fundort“* (Abb. 136). Mit den übrigen Stationen wird auf dem Areal des Fundorts und auf dem Weg dorthin weniger häufig, d.h. zwischen 10 und 20 mal, im Projektzeitraum interagiert. Die letzte Station *„Brücke“* dieses Rundgangs wurde dabei am wenigsten genutzt, was jedoch mit der nicht sofort einsichtigen Position dieser Station am Ende des Fundortareals erklärt werden kann.

Abb. 136: Anzahl der Aufrufe der Stationen des Rundgangs zum Fundort des Neandertalers



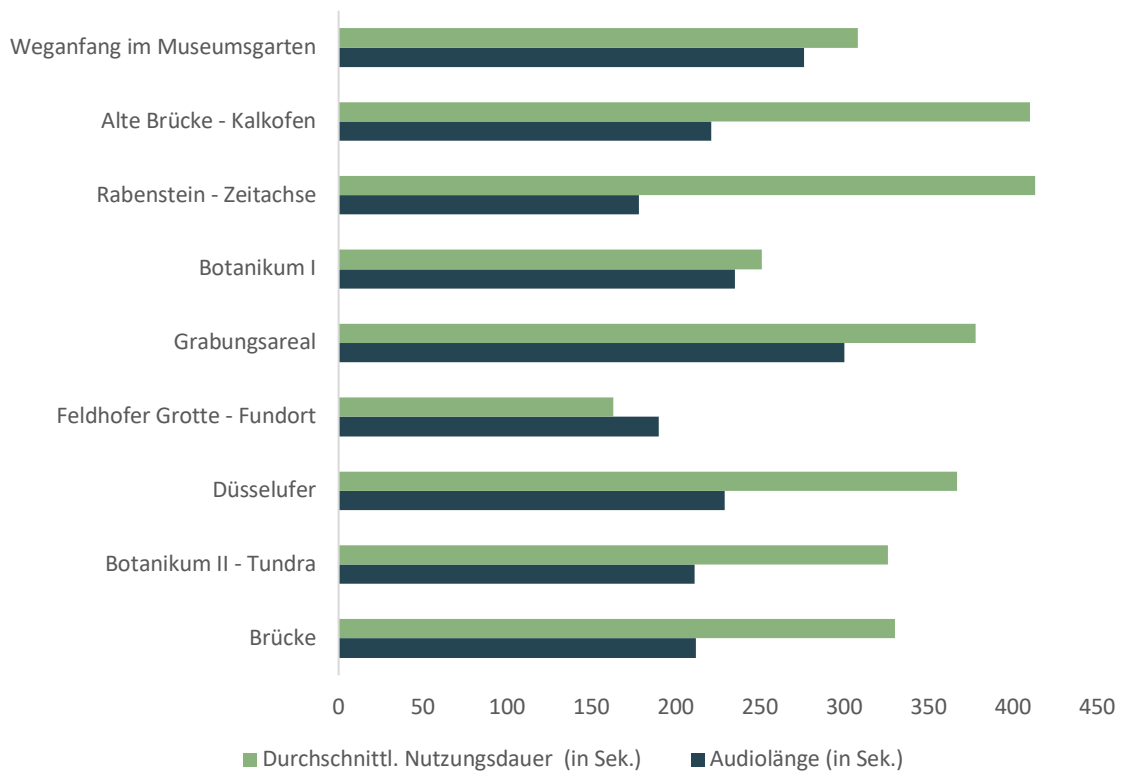
Die Inhalte der Station am *Grabungsareal* werden mit fast zwei Stunden und ca. 45 Minuten Gesamtnutzungsdauer am längsten verwendet. Fast genauso lange beträgt die Nutzungsdauer für die Station *‚Düsselufer‘* mit zweieinhalb Stunden. Der überwiegende Teil der Inhalte der übrigen Stationen wird zwischen einer und zwei Stunden genutzt. Lediglich für die Stationen zur *‚Feldhofer Grotte – Fundort‘* sowie zur *‚Brücke‘* wurde ein Gesamtnutzungszeitraum von jeweils knapp unter einer Stunde verzeichnet.

Die durchschnittliche Betrachtungsdauer der Inhalte des Rundgangs zum Fundort beträgt 4 Minuten und 47 Sekunden. Dabei werden - ähnlich der Häufigkeit der Zugriffe an dieser Station – die Inhalte zum *Grabungsareal* mit im Schnitt über 6 Minuten am durchschnittlich längsten verwendet. Auch die Inhalte zum *‚Düsselufer‘*, *‚Wegangfang im Museumsgarten‘*, zu den *‚Botanika I und II‘* sowie zur *‚Brücke‘* werden mit im Mittel über 5 Minuten relativ lange geöffnet. Mit weniger als 3 Minuten wird die Station *‚Feldhofer Grotte - Fundort‘* im Schnitt verhältnismäßig kurz genutzt.

Audioguide

Alle Stationen des Rundgangs auf dem Weg zum bzw. am Fundort des Neandertalers beinhalteten den hierfür angebotenen Audioguide des Museums. Die Korrelation von durchschnittlicher Dauer einer Verwendung und der Länge des Audioguides für jede Station ergibt für diesen Rundgang folgendes Bild zur durchschnittlichen Abspieldauer der Audioinhalte an den einzelnen Stationen (Abb. 137):

Abb 137: Vergleich von durchschnittl. Nutzungsdauer und Länge des Audioguides



Mit Ausnahme der Station ‚Feldhofer Grotte - Fundort‘, wurden alle Inhaltsseiten des Rundgangs im Schnitt länger geöffnet als die Dauer der jeweiligen Audiospuren. Daraus lässt sich folgern, dass so gut wie alle Audioinhalte an den einzelnen Stationen von den Nutzern der App vollständig gehört wurden. Außerdem lässt sich auch hier aus dem Verhältnis von Verwendungsdauer und Länge der Audioinhalte ablesen, dass - über das Hören der Audiotexte hinaus - vermutlich auch die zugehörigen Bild- und Textinhalte intensiver betrachtet wurden.

Zugang zu den Inhalten des Rundgangs *Fundort des Neanderthalers*

Abb. 138: Nutzungsverhältnis von QR Codes und Beacons zur Interaktion



Während des Projektzeitraums wurde die Seite zur Auswahl Interaktionsart mit den Inhalten der Stationen des Rundgangs insgesamt 57 mal in der App aufgerufen. Ausgehend von dieser Seite wurde an den Stationen vor Ort 14 mal über die Beacon-Technologie und 43 mal über die an den Stationen angebrachten QR Codes auf die entsprechenden Inhalte zugegriffen (Abb. 138). Durchschnittlich dauerte der Scan eines QR Codes dabei 8 Sekunden, die Erkennung eines Beacons 34 Sekunden. Abgesehen von der hier im Schnitt wesentlich kürzeren Dauer zur Anzeige der Inhalte per QR Code wurde diese

Methode mit drei Vierteln aller Zugriffe auch deutlich öfter verwendet.

Aus der Differenz zwischen der Häufigkeit der Aufrufe der Auswahlseite und der Anzahl der Seiten für die Erkennung der Beacons bzw. des Scans der QR Codes ergibt sich, dass alle Aufrufe der Auswahlseite zu einer Interaktion mit den Inhalten der Stationen dieses Rundgangs führten.

Nutzung des Rundgangs *Fundort des Neandertalers* nach Uhrzeiten

Ähnlich dem Rundgang zur Architektur des Museums war der Rundgang zum Fundort des Neandertalers zu einem Teil auch außerhalb der Öffnungszeiten des Museums mit der App begehbar. Zwar waren alle Stationen des Rundgangs außerhalb des Gebäudes und damit quasi outdoor installiert, das Areal des Fundorts mit den Stationen 4 bis 9 des Rundgangs war im Zeitraum des App-Projekts jedoch ausschließlich vom Öffnen des Museums bis eine Stunde vor dessen Schließen begehbar.

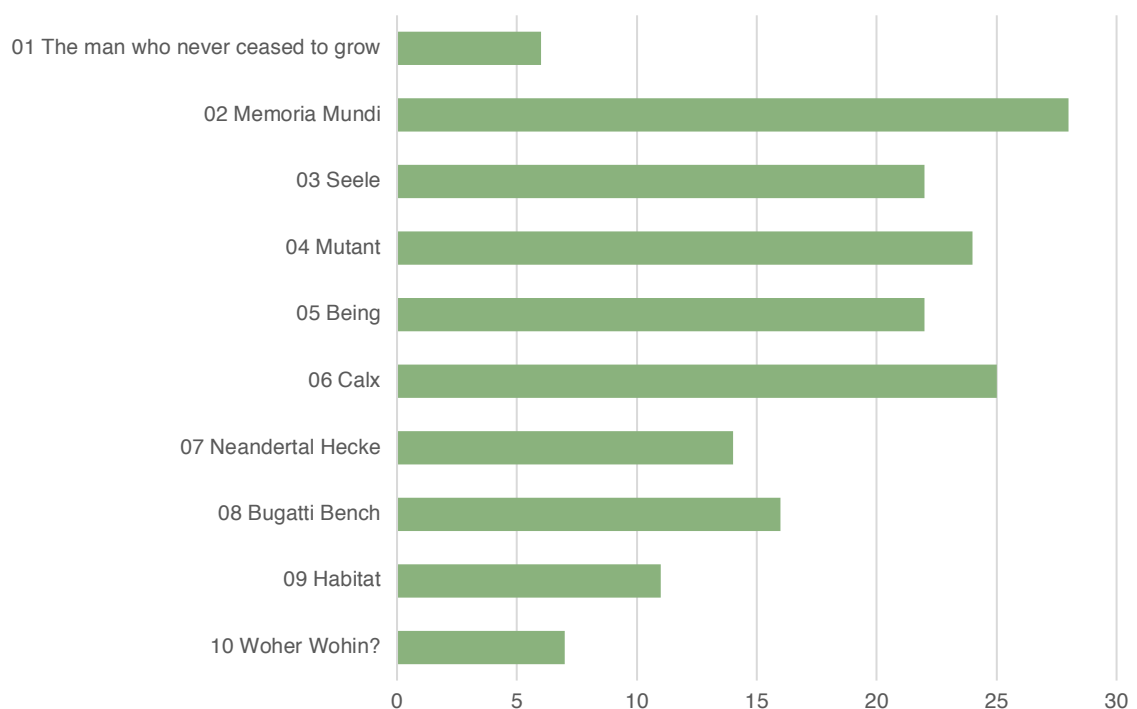
Die Stationen des Rundgangs zum und über das Areal des Fundorts werden schwerpunktmäßig am frühen Nachmittag, d.h. von 14.00 bis 15.00 Uhr und ebenfalls von 16.00 bis 17.00 Uhr, also bis zum Schließen des Areals am frühen Abend, verwendet. Davon leicht abweichend wurde die erste Station ‚*Weganzug im Museumsgarten*‘ in unmittelbarer Nähe zum Museumsgebäude maßgeblich bereits zwischen 12.00 und 13.00 Uhr genutzt. Insgesamt lässt sich für diesen Rundgang erkennen, dass dieser mit der App vor allem am Nachmittag und damit vermutlich nach einem vormittäglichen Besuch des Museums genutzt wurde.

6.7.4.5 Rundgang *Kunstweg „MenschenSpuren“*

Der Rundgang zum Kunstweg „MenschenSpuren“ wurde von den in der App angebotenen Rundgängen am wenigsten verwendet. So wurde die Übersichtsseite zu diesem Rundgang lediglich 26 mal aufgerufen. Von den 10 Stationen des Rundgangs wurden alle Stationen mit der App genutzt und insgesamt 175 Aufrufe der entsprechenden Inhaltsseiten während des Projektzeitraums verzeichnet. Die Verwendungsdauer dieser Inhalte beträgt in Summe knapp 10 Stunden.

Mit 28 Aufrufen wurden die Inhalte der zweiten Station des Rundgangs mit dem Kunstwerk *Memoria Mundi* am häufigsten abgerufen. Mit je über 20 Aufrufen trifft dies ähnlich auf die darauf entlang des Kunstwegs folgenden Kunstinstallationen *Seele*, *Mutant*, *Being* und *Calx* zu (Abb. 139). Die übrigen der Stationen wurden weniger als 20 mal genutzt, darunter die erste und letzte Station des Rundgangs - *The man who never ceased to grow* bzw. *Woher Wohin* - weniger als 10 mal.

Abb. 139: Anzahl der Aufrufe der Stationen des Rundgangs auf dem Kunstweg 'MenschenSpuren'



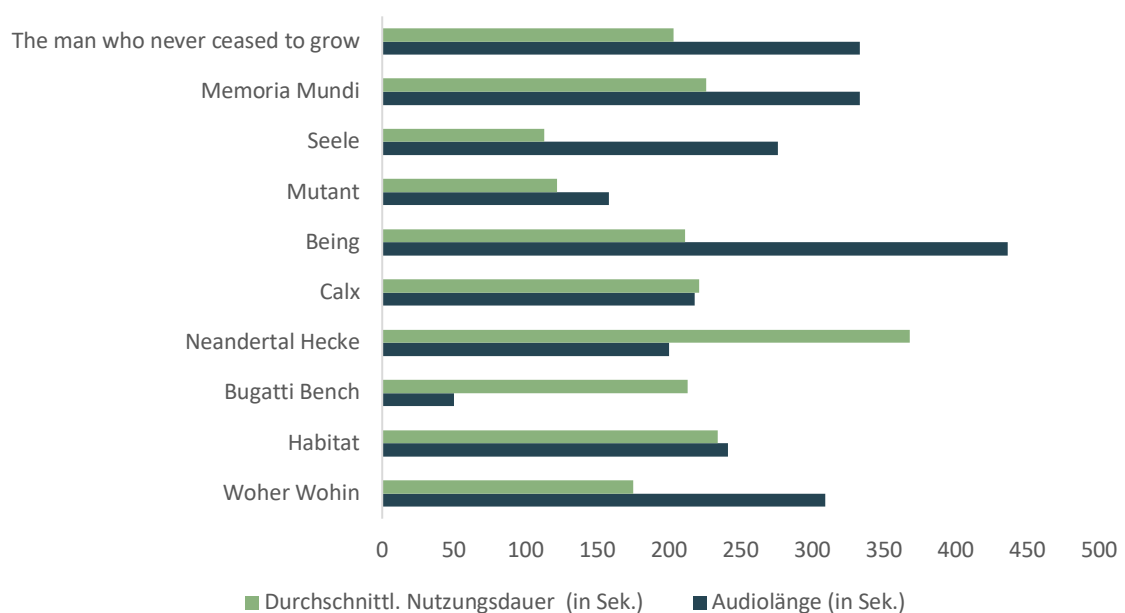
Analog zur Häufigkeit der Aufrufe war auch die Betrachtungsdauer der Inhalte bei der zweiten Station des Rundgangs mit in der Summe von fast 2 Stunden am längsten. Ähnlich verhält es sich mit den Stationen *Being*, *Calx* und *Neandertal Hecke*, die jeweils eine Gesamtnutzungsdauer von über einer Stunde aufweisen. Die übrigen

Stationen des Rundgangs wurden in der Summe jeweils unter einer Stunde genutzt. Entsprechend der geringen Anzahl ihrer Aufrufe weisen die erste und die letzte Station ebenfalls eine geringe Gesamtnutzungsdauer auf, d.h. in diesem Fall um die 20 Minuten. Die durchschnittliche Dauer des Aufrufs einer Inhaltsseite ist bei der siebten Station mit dem Kunstwerk ‚*Neanderthal Hecke*‘ mit etwas über 6 Minuten mit Abstand am größten. Alle weiteren Stationen des Rundgangs werden im Mittel zwischen 3 und 4 Minuten genutzt. Lediglich die letzte Station wird knapp unter 3 Minuten bzw. die dritte Station mit dem Titel ‚*Seele*‘ etwas unter 2 Minuten verwendet.

Audioguide

Wie auch beim Rundgang zum Fundort des Neandertalers beinhalten die Stationen des App-Rundgangs auf dem Kunstweg den regulär nutzbaren Audioguide des Museums. Die Korrelation von durchschnittlicher Verwendungsdauer der einzelnen Inhaltsseiten und der jeweiligen Länge des Audioguides, ergibt hierbei folgendes Bild in Hinblick darauf, wie lange der Audioguide mit der App an den Stationen des Rundgangs durchschnittlich gehört wurde (Abb. 140):

Abb. 140: Vergleich von durchschnittl. Nutzungsdauer und Länge des Audioguides



Die obige Abbildung veranschaulicht, dass der überwiegende Teil (70%) der Inhaltsseiten zu den Kunstwerken im Schnitt kürzer geöffnet wurde als die Dauer der zugehörigen Audiospuren. Dies trifft vor allem auf die Stationen mit den

Kunstinstallationen ‚Seele‘ und ‚Beeing‘ zu, bei denen die Seiten im Schnitt weniger als die Hälfte der Länge der Audiospur geöffnet wurden.

Im Gegensatz dazu wurden die Inhalte zu den Kunstwerken ‚Neandertal Hecke‘ und ‚Bugatti Bench‘ deutlich länger als die Länge der entsprechenden Audiospur geöffnet. So entspricht im Fall der zuletzt genannten Station die Länge der Audiospur etwa einem Viertel der durchschnittlichen Nutzungsdauer. Insgesamt lässt sich erkennen, dass die Anzeige der meisten Inhalte dieses Rundgangs im Schnitt vorzeitig beendet wurde.

Zugang zu den Inhalten des Rundgangs *Kunstweg* „MenschenSpuren“

Abb. 141: Nutzungsverhältnis von QR Codes und Beacons zur Interaktion



Die Auswahlseite zur Interaktion mit den Inhalten des Rundwegs *Kunstweg* „MenschenSpuren“ wurde während des Projektzeitraums 17 mal aufgerufen. Ausgehend von dieser Seite wurde auf die Inhalte vor Ort 13 mal per Beacon-Technologie und 9 mal durch Scannen eines QR Codes zugegriffen (Abb. 141). Die Erkennung eines Beacons dauerte dabei durchschnittlich 16 Sekunden und das Scannen eines QR Codes 19 Sekunden. Die Anzeige der App-Inhalte für den Kunstweg erfolgte demnach etwas häufiger über die Nutzung der Beacons.

Aus der Differenz zwischen Anzahl der Aufrufe der Auswahlseite und der Anzahl der Erkennungsseiten der Beacons bzw. der QR Codes Scans ergibt sich, dass alle Aufrufe der Auswahlseite zu einer Interaktion mit den Inhalten der Stationen dieses Rundgangs führten.

Nutzung des Rundgangs *Kunstweg* „MenschenSpuren“ nach Uhrzeiten

Der Rundgang *Kunstweg* „MenschenSpuren“ kann auch außerhalb der Öffnungszeiten des Museums vollständig begangen werden. Allerdings zeigt sich, dass sich die Nutzung der App auf dem Kunstweg weitestgehend mit den Öffnungszeiten des Museums deckt (vgl. Datenblatt 5.2).

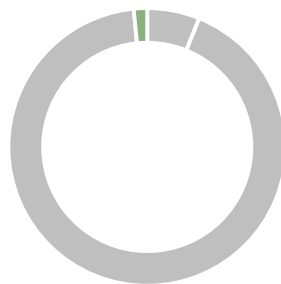
So werden die Informationen zu den Kunstwerken mit der App zwischen 11.00 Uhr und 19 Uhr abgerufen. Dabei konzentriert sich die Nutzung vor allem auf die Zeit vormittags

zwischen 11.00 und 12.00 Uhr sowie auf die Zeit nachmittags zwischen 14.00 und 17.00 Uhr. Außerdem fällt auf, dass die App vereinzelt noch bis eine Stunde nach Schließen des Museums auf dem Kunstweg verwendet wurde. Dies lässt auf einen Besuch des Kunstwegs und die Nutzung der App in einigen Fällen direkt nach dem Besuch des Museums schließen.

6.7.5 Inhaltlicher Bereich „Partizipation“

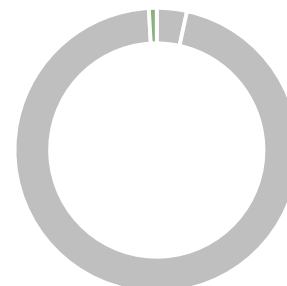
Mit dem insgesamt 9 Seiten umfassenden partizipativen Bereich der Neanderthal+ App wurde dem Nutzer der App die Möglichkeit gegeben, mit dem Museum in Kontakt zu treten oder sich zu Themen des Museums einzubringen zu können.

Abb. 142: Anteil der aufgerufenen Inhalte an der Gesamtnutzung im Bereich des Museums



- Information/Service
- Interaktion/Exploration
- Partizipation

Abb. 143: Nutzungsanteil der aufgerufenen Inhalte an der Gesamtnutzungsdauer im Bereich des Museums



- Information/Service
- Interaktion/Exploration
- Partizipation

Im Bereich des Museums wurden die Inhalte dieses App-Bereichs insgesamt 159 mal aufgerufen, was einem Anteil von 1,49% am Gesamtumfang der Nutzung der Inhalte in der App im Bereich des Museums entspricht (Abb. 142). In Summe wurden die Inhalte dieses Bereichs etwa 1 Stunde und 40 Minuten (Abb. 143) bei einer durchschnittlichen Betrachtungsdauer von 46 Sekunden pro Inhaltsseite verwendet (vgl. Datenblatt 5.1). Abgesehen vom Beacon-basierten „Special Offer“ im Café des Museums, auf das über die entsprechende, dem Bereich Information/Service zugeordnete Seite, zugegriffen

Abb. 144: Nutzungsverhältnis von QR Codes und Beacons zur Interaktion



werden konnte, deckte der Menüpunkt „*Mein Museum*“ dabei im Wesentlichen die partizipativen Angebote in der App ab. Bei 81 Klicks auf den Menüpunkt wurden 32 mal die darin befindlichen Inhaltsseiten aufgerufen, was einer Nutzungsrate der Inhalte dieses App-Bereichs von 39,5% entspricht (Abb. 144). Vor allem das Angebot, ein Selfie in der Ausstellung zu machen und dieses an das Museum schicken zu können, wurde mit 14 Aufrufen der entsprechenden Inhaltsseite verhältnismäßig häufig genutzt. Dagegen weniger häufig, mit weniger als 10 Aufrufen im Projektzeitraum, wurden die übrigen Angebote, wie das Teilen des Museumsbesuchs über die nutzereigenen Social Media Kanäle, das Abonnement des Museums-Newsletters oder die Teilnahme an der Umfrage, angenommen. Ähnlich verhält es sich mit den Vergünstigungen, die Besucher mit der App im Café sowie im Shop des Museums erhielten. Ein Abrufen dieses „Special Offer“ war nur über den Kontakt zu einem Beacon vor Ort im Café bzw. im Shop des Museums möglich: Die Seite zum Museumscafé wurde 13 mal aufgerufen, das dortige Angebot wurde dabei 5 mal angefordert. Daneben wurde die Seite für das Angebot einer Vergünstigung im Museumsshop lediglich 2 mal geöffnet - das Angebot selbst allerdings 22 mal angefordert¹⁴².

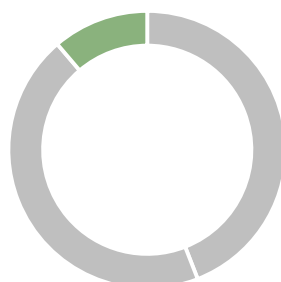
Abgesehen von den Beacon-Erkennungsseiten für die Angebote im Café bzw. Shop des Museums, wurde vor allem die Seite zum Angebot im Museumsshop mit knapp 2 Minuten am durchschnittlich längsten genutzt. Alle weiteren Seiten des partizipativen Bereichs der App wurden im Mittel zum Teil deutlich unter einer halben Minute genutzt. In Hinblick auf die Gesamtnutzungsdauer wurden - ebenfalls abgesehen von den Erkennungsseiten – die Inhalte zum Erstellen eines Selfies bzw. der Umfrage am umfassendsten genutzt.

Im Vergleich zum Museum wurde der partizipative Bereich der App mit insgesamt 1.522 angezeigten Inhaltsseiten, im übrigen Teil Nordrhein-Westfalens häufiger aufgerufen. Für die Nutzung der App in Nordrhein-Westfalen - ohne deren Verwendung im Museum - entspricht dies einem Anteil von 9,74% (Abb. 145). Die durchschnittliche

¹⁴² Eine mögliche Erklärung für dieses häufige Aufrufen des Angebots, kann in der längeren Erkennung des entsprechenden Beacons im Museumsshop begründet liegen. Hinweise für diese Annahme geben die verhältnismäßig hohe durchschnittliche Dauer bzw. die Gesamtnutzungsdauer der entsprechenden Erkennungsseite.

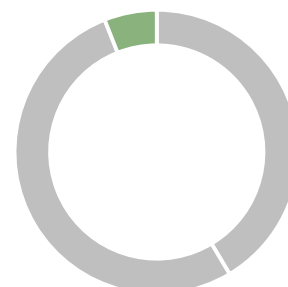
Betrachtungsdauer der Seiten ist gegenüber dem Bereich des Museums mit 16 Sekunden allerdings geringer und auch die Gesamtnutzungsdauer ist mit etwa 7,5 Stunden im Verhältnis zum Bereich des Museums weniger lang (Abb. 146). Ähnlich wie beim Bereich Information/Service entspricht die Häufigkeit der App-Nutzung im Bereich des Museums gegenüber dem übrigen Nordrhein-Westfalen etwa dem Verhältnis von 1:10. Bei der Gesamtnutzungsdauer liegt das Verhältnis für den Bereich Partizipation bei etwa 1:5. Von den 882 Aufrufen des Menüpunkts „Mein Museum“ wurden 488 mal die entsprechenden Inhaltsseiten angeklickt, was einer Nutzungsrate von 55,33% dieses Bereiches in der App entspricht. Vor allem die Umfrage wurde hier mit über 200 Aufrufen verhältnismäßig stark aufgerufen. Auch das Angebot, ein Selfie aus der Ausstellung an das Museum zu schicken, wird relativ stark genutzt. Alle weiteren Angebote dieses Bereiches wurden dagegen weniger häufig, d.h. unter 100 mal im Projektzeitraum verwendet.

Abb. 145: Anteil der aufgerufenen Inhalte des Bereichs an der Gesamtnutzung im übrigen NRW



- Information/Service
- Interaktion/Exploration
- Partizipation

Abb. 146: Anteil der Nutzung an der Gesamtnutzungsdauer im übrigen NRW



- Information/Service
- Interaktion/Exploration
- Partizipation

Abgesehen von den Erkennungsseiten für die Beacons im Shop und Café des Museums, werden hier die Inhalte zur Umfrage und zum Teilen des Besuchs via Social Media mit über 20 Sekunden am durchschnittlich längsten genutzt, alle übrigen Inhaltsseiten wurden dagegen im Schnitt unter 20 Sekunden geöffnet.

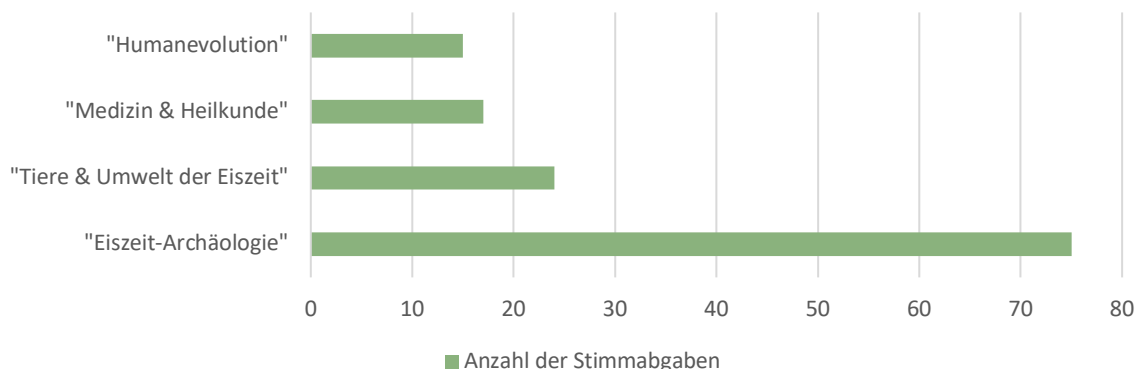
Ein ähnliches Bild zeigt sich auch bei der Betrachtung der Gesamtnutzungsdauer der Inhalte: So wurde die Inhaltsseite zur Umfrage mit fast 1,5 Stunden am längsten genutzt, während die übrigen Inhalte unter einer Stunde verwendet wurden, darunter die Seite zum Abonnement des Museums-Newsletters mit einer Gesamtdauer von weniger als 12 Minuten.

6.7.5.1 Interaktion mit den partizipativen Angeboten

Neben der Möglichkeit für Nutzer der App, im Café des Museums und im Museumsshop besondere Angebote wahrnehmen zu können, gab es im Wesentlichen die Möglichkeit, den Besuch im Museum über ein Selfie zu teilen und über die eigenen Social Media Seiten bekannt zu machen, den Newsletter des Museums aus der App zu abonnieren sowie an einer Umfrage teilzunehmen und dem Museum damit ein direktes Feedback zu aktuellen Themen zu geben.

Für den Zeitraum des Projekts wurde mit der Umfrage eruiert, welche Themen die Besucher für die kommenden Sonderausstellungen bevorzugen würden. Zur Auswahl standen dabei die Themen „Eiszeit-Archäologie“, „Medizin & Heilkunde“, „Humanevolution“ sowie „Tiere & Umwelt der Eiszeit“. Insgesamt wurde die Umfrage in der App 176 mal genutzt¹⁴³ (Abb. 147): Mit 75 Stimmabgaben wurde dabei das Thema „Eiszeit-Archäologie“ am häufigsten gewählt, gefolgt von „Tiere & Umwelt der Eiszeit“ mit 24 Stimmen. „Medizin & Heilkunde“ erhielt 17 und das Thema „Humanevolution“ 15 Stimmabgaben. Die verbleibenden 45 Stimmabgaben erfolgten durch Teilnahme an der Umfrage ohne Auswahl eines der vier möglichen Themen für kommende Sonderausstellungen.

Abb. 147: Ergebnis zur In-App Umfrage
"Welches Thema für eine Ausstellung im Neanderthal Museum würde Sie am meisten interessieren?"



Der Newsletter des Museums wurde während des Projektzeitraums insgesamt 8 mal über die App abonniert. Hingegen wurde in dieser Zeit lediglich einmal die Möglichkeit genutzt, ein Selfie über die entsprechende Funktion in der App an das Museum zu

¹⁴³ vgl. ALVERMANN (2022): JensAlvermann/NeanderthalPlusApp: Neanderthal+ App (v1.1). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6815219>: https://bitbucket.org/jens_alvermann/neanderthal-app/src/ad3db7af46a1/Webserver/voting/lp_log.dat

schicken. Das Teilen des Museumsbesuchs über die sozialen Netzwerke Facebook und Twitter - mit einem entsprechend vorbereiteten Post aus der App - konnte anhand der entsprechenden Hashtags in den beiden sozialen Netzwerken nicht nachvollzogen werden.

6.7.5.2 Zeitliche Nutzung des Bereichs Partizipation

Die partizipativen Inhalte der App wurden von früh morgens bis nach Mitternacht genutzt. Die Schwerpunkte der Verwendung lagen dabei in der Zeit von 15.00 bis 17.00 Uhr sowie in ähnlicher Ausprägung noch einmal von 21.00 bis 22.00 Uhr (vgl. Datenblatt 5.2). Das Abrufen der partizipativen Inhalte ist maßgeblich ab 6.00 Uhr morgens erkennbar und steigt bis zum Öffnen des Museums um 10.00 Uhr allmählich an. Auch nach dem Schließen des Museums um 18.00 Uhr wurde dieser Bereich der App weiter genutzt - dabei schwächte sich die Verwendung zunächst ab, erreichte aber zwischen 21.00 Uhr und 22.00 Uhr einen weiteren Schwerpunkt der Nutzung, um dann mit fortschreitender Uhrzeit abzufallen, bis gegen 01.00 Uhr keine nennenswerten Nutzung mehr erkennbar war. Einzig die Übersichtsseite *Mein Museum* wurde über den oben definierten Nutzungszeitraum auch morgens in der Zeit zwischen 1.00 und 06.00 Uhr vereinzelt verwendet.

Die Nutzung des Beacon-basierten Angebots im Café des Museums war anhand der Erkennung des entsprechenden Beacons vor allem gegen Mittag festzustellen. Das „Special Offer“ im Museumsshop wurde dagegen eher am Nachmittag, ab 15.00 Uhr bis zum Schließen des Museums, häufiger abgerufen.

6.7.6 User Flow der inhaltlichen Verwendung der Neanderthal+ App

Für die Visualisierung des Verlaufs der hauptsächlich inhaltlichen Nutzung der Neanderthal+ App wurden in Google Analytics sog. *User Flow* Diagramme erzeugt, mit Hilfe derer sich häufige Pfade veranschaulichten lassen, mit denen die Nutzer während des Projektzeitraums durch die Inhalte der App navigierten. Es handelt sich dabei um eine „Visualisierung des ... [Nutzerflusses]...“, die eine Route oder Pfad darstellt (...). [Dabei] zeigt die Visualisierung (...) den tatsächlichen Pfad, wie er Schritt für Schritt

beschritten wurde, einschließlich aller Umwege und Rückschritte“¹⁴⁴.

Die Diagramme für die Visualisierung des Nutzerflusses in der Neanderthal+ App fokussieren sich in ihrer Darstellung auf die maßgeblichen Navigationswege entsprechend der angelegten geographischen Dimension. Je nach Nutzungshäufigkeit des durch die Inhalte der App verwendeten Pfades gibt die Breite des Bandes im Diagramm das relative Zugriffsvolumen für diesen Abschnitt an. Demnach werden in der Visualisierung maßgeblich die Navigationswege mit hohem Zugriffsvolumen angezeigt. Hingegen werden Inhalte, die im Verhältnis weniger oft bei der Navigation durch den App-Content aufgerufen wurden, zusammengefasst und in der folgenden Betrachtung weniger berücksichtigt. Außerdem werden die Navigationspfade durch die Inhalte der App im Diagramm hier nur bis maximal zur 10. Interaktion verfolgt. Insgesamt ist die Darstellung des Nutzerflusses in der App daher eher als Trend zu verstehen. Im Folgenden werden die User Flow Diagramme für die globalen Nutzungen der App sowie in Bezug auf das Museum und dessen Einzugsgebiet betrachtet.

Abb. 148: Initialer Inhalt der Interaktion mit der App global



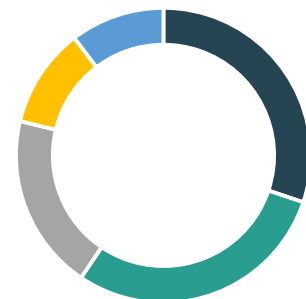
- Rundgänge
- Das Museum
- App-Features
- Ausstellungen
- Rund ums Museum

Abb. 149: Initialer Inhalt der Interaktion mit der App im Bereich des Museums



- Rundgänge
- Das Museum
- App-Features
- Ausstellungen

Abb. 150: Initialer Inhalt der Interaktion mit der App in Nordrhein-Westfalen



- Rundgänge
- Das Museum
- App-Features
- Ausstellungen
- Rund ums Museum

¹⁴⁴ vgl. <https://support.google.com/analytics/answer/2519986>, zuletzt aufgerufen am 17.08.2018.

6.7.6.1 Allgemeiner Nutzerfluss der Neanderthal+ App

Anhand des User Flow Diagramms für die Verwendung der Neanderthal+ App insgesamt lässt sich erkennen, dass von den 2.526 Nutzungen der App während des Projektzeitraums die Navigation durch die Inhalte der App in 2.031 Fällen mit der Startseite begonnen wurde¹⁴⁵ (vgl. Datenblatt 6.1a). In der Interaktion mit den Inhalten der App wurden im Hauptmenü vor allem die Übersichtsseiten zu den *Rundgängen* (23,14%) und zu *Das Museum* (21,02%) angeklickt. Auch die Seite mit dem Überblick über die Features der App wurde häufiger ausgewählt (14,18%), ferner die Übersichtsseiten zu den *Ausstellungen* (8,12%) und die Inhalte zu *Rund ums Museum* (7,43%). In insgesamt 695 Fällen wurde die Navigation bereits auf der Startseite abgebrochen (Abb. 148).

Ausgehend vom am häufigsten zuerst aufgerufenen Bereich *Rundgänge* im Hauptmenü zeigt sich, dass die Mehrzahl der Benutzer der App den Rundgang durch die Dauerausstellung auswählt und in der Folge mit den dort zur Verfügung stehenden Inhalten anhand der Beacons oder QR Codes interagiert. Wurde die Navigation durch die Inhalte der App mit dem Menüpunkt *Das Museum* begonnen, ist erkennbar, dass in der Folge häufig die Inhaltsseite zur Geschichte des Museums aufgerufen wurde, um dann zur Übersichtsseite zurückzukehren. Danach wurden die Inhalte zu den Ausstellungen des Museums aufgerufen und folgend dann weitere Seiten in der App angesteuert. Alternativ wurde von der Übersichtsseite *Das Museum* ausgehend die Seite zu den Ausstellungen auch öfter direkt angewählt. Nach einem Aufrufen der Übersichtsseite zu den Features der App wurde zunächst vor allem die Übersichtsseite mit den in der App angebotenen Rundgängen aufgerufen, unter denen maßgeblich der Rundgang durch die Dauerausstellung gewählt und im Folgenden dann mit den entsprechenden Inhalten anhand der Beacons oder QR Codes in der Ausstellung interagiert wurde. Alternativ zur Navigation in den Bereich der Rundgänge wurden häufiger auch die Übersichtsseite *Das Museum*, gefolgt von der Anzeige der *Ausstellungen* des Museums - oder alternativ unterschiedliche Inhalte in der App - angewählt. Neben dem Bereich *Rund ums Museum* wurden die Inhalte zu den *Ausstellungen* im Hauptmenü zudem häufiger auch direkt angewählt.

¹⁴⁵ Die Differenz von 495 Zugriffen umfasst Seiten, die eine nicht mit der Startseite beginnenden Interaktion mit den Inhalten der App dokumentieren. Die Verwendung der App ermöglichte jedoch nur den Start der Navigation durch die Inhalte über das Hauptmenü der Startseite. Die hier aufgeführten Seiten resultieren vermutlich aus einem Pausieren der App-Nutzung von über 30 Minuten, verbunden mit einer späteren Fortführung der Nutzung, sodass dies von Google Analytics als neue Nutzung interpretiert wurde (vgl. 4.2.1.2). Die nicht auf diese Weise gestarteten Verwendungen werden zusammengefasst und fließen nicht weiter in diese Betrachtung ein.

6.7.6.2 Nutzerfluss der Neanderthal+ App im Bereich des Museums

Von den insgesamt 306 dem Bereich des Museums zuzuordnenden Nutzungen der App wurde in 265 Fällen die Navigation durch die Inhalte der App über das Hauptmenü der Startseite begonnen (vgl. Datenblatt 6.1b). Unter den Menüpunkten wurde dabei der Bereich *Rundgänge* mit Abstand am häufigsten (44,15%) für die Interaktion mit den Inhalten ausgewählt. Weniger oft wurde der Bereich *Das Museum* (16,22%) ebenso wie der Überblick über die *Features der App* (14,34%) für den Beginn der Interaktion mit den App-Inhalten angeklickt. Ferner starteten die App-Nutzer die Navigation mit der Übersichtsseite zu den *Ausstellungen* (9,81%) des Museums. Insgesamt 21 mal wurde die Navigation bereits auf der Startseite der App abgebrochen (Abb. 149).

Wurde die Navigation mit dem Bereich Rundgänge gestartet, riefen die meisten Nutzer der App in der Folge die Übersichtsseite zur Dauerausstellung des Museums auf. Das Öffnen des Rundgangs durch die Dauerausstellung mündete maßgeblich in der Auswahl zwischen der Seite zur Erkennung der Beacons oder der QR Codes. Aus dem User Flow Diagramm lässt sich für beide Verfahren an mehreren Stellen eine relativ ausgeglichene Anwendung erkennen, die im Ergebnis unterschiedliche Inhaltsseiten der Dauerausstellung aufrief. Daneben zeigen die Navigationspfade, dass die Interaktion mit den Inhalten der Ausstellung – sowohl durch die Beacons als auch durch die QR Codes – häufiger durch ein zwischenzeitliches Aufrufen der Übersichtsseite der Dauerausstellung bzw. zum Teil auch durch das Öffnen der Übersichtsseite mit den im Museum angebotenen App-Rundgängen unterbrochen wurde.

In der Folge der zunächst angeschauten Übersichtsseite zu den App-Features, öffneten die meisten App-Nutzer nachfolgend die Übersichtsseite zu den *Rundgängen* – gefolgt vom Aufruf der Inhalte zur Dauerausstellung – oder Inhalte aus dem Bereich *Das Museum*. Dieser Bereich wurde häufiger auch direkt von der Startseite aufgerufen, jedoch erfolgte danach oftmals ein Wechsel zum Bereich *Ausstellungen*, welcher zudem auch direkt im Hauptmenü der Startseite ausgewählt wurde.

6.7.6.3 Nutzerfluss der Neanderthal+ App in Nordrhein-Westfalen

Betrachtet man den Nutzerfluss der Neanderthal+ App für Nordrhein-Westfalen (vgl. Datenblatt 6.1c), zeigt sich, dass von den 1.721 Nutzungen in 1.560 Fällen die Navigation durch die Inhalte mit der Startseite begonnen worden war – die App also neu gestartet wurde. Die dabei am häufigsten gewählten Punkte des Hauptmenüs sind die Bereiche *Rundgänge* (22,44%) und *Das Museum* (21,80%). Die Übersicht zu den *Features der App* wurde am dritthäufigsten (14,36%) für den Beginn durch die Navigation der App-Inhalte gewählt, ferner die Bereiche *Ausstellungen* (8,14%) und *Rund ums Museum* (7,69%). In 326 Fällen wurde die Navigation bereits auf der Startseite beendet (Abb. 150).

Zieht man die Anzahl der Menüpunkte ab, die im Bereich des Museums angewählt wurden, wurde die Interaktion mit den App-Inhalten am häufigsten mit der Übersichtsseite *Das Museum* begonnen. In der Folge wurden dann maßgeblich die Inhalte zur Geschichte des Museums sowie die Übersicht der *Ausstellungen* des Museums angeklickt. Auch bei einem Navigationsbeginn mit der Vorstellung der App-Features riefen die Nutzer vor allem Informationen über das Museum und im weiteren Verlauf Inhalte zu den Ausstellungen auf. Wurde mit einer Navigation durch die Inhalte der App mit der Übersicht über die *Rundgänge* durch das Museum und im Außengelände begonnen, wurde dabei maßgeblich mit den Inhalten der Dauerausstellung via Beacons oder QR Codes interagiert. Für die Menüpunkte *Rund um das Museum* und *Ausstellungen* ist keine weitergehende Navigation aus dem User Flow Diagramm für die Nutzung in Nordrhein-Westfalen ablesbar.

Unter Berücksichtigung, dass die Visualisierung des Nutzerflusses für gesamt Nordrhein-Westfalen, die sich aus der Verwendung im Museum ergeben, Klickwege beinhaltet, zeigt der Vergleich des Nutzerflusses durch die Inhalte der App im Museum mit dem im übrigen Nordrhein-Westfalen, dass initial im Wesentlichen die gleichen Bereiche aufgerufen wurden - allerdings in unterschiedlicher Intensität: So startete die Nutzung der App-Inhalte im restlichen Nordrhein-Westfalen - neben dem Überblick über die im Museum angebotenen Rundgänge - vor allem mit dem Bereich *Das Museum* oder dem Überblick über die angebotenen *App-Features*. Darüber hinaus fällt auf, dass die Inhalte zu *Rund ums Museum* einen zusätzlichen Schwerpunkt des Beginns einer Navigation darstellen. Im Bereich des Museums wurde dem gegenüber mit Abstand am

häufigsten die Übersicht mit den *Rundgängen* und in Folge der Rundgang durch die Dauerausstellung genutzt.

7. Analyse der qualitativen Datenerhebung

Innerhalb des Projektzeitraums wurden in der Zeit vom 06.08. bis zum 03.10.2016 insgesamt 208 Besucherinnen und Besucher mit dem unter 4.2.2.1 erläuterten Fragebogen vor Ort am Neanderthal Museum interviewt. Dabei ergab sich ein relativ ausgewogenes Verhältnis zwischen männlichen (105) und weiblichen (103) Probanden.

Abb. 151: Anteil der befragten Altersgruppen

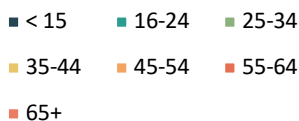


Abb. 152: Häufigkeit der zuvor erfolgten Besuche

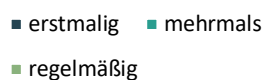
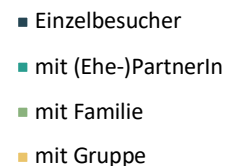
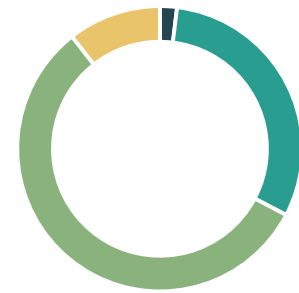


Abb. 153: Begleitung der befragten Besucher



Die meisten der im o.g. Zeitraum vor Ort zufällig befragten Museumsbesucher (Abb. 151) gehören zur Altersgruppe 35-44 (36,05%), gefolgt von der Gruppe 45-54-jähriger (20,19%) sowie der 25-34-jährigen (13,94%). Etwa gleichviele Besucher gehörten jeweils den Altersgruppen der 16-24-jährigen (7,69%), der unter 15-jährigen (6,73%) sowie der über 65-jährigen (5,76%) an.

Von den Befragten gab mit einer Anzahl von 140 der überwiegende Teil an (Abb. 152), erstmalig das Neanderthal Museum zu besuchen (67,30%). 61 weitere Besucher waren bereits mehrmals im Museum (29,32%) und 7 gaben an, das Museum regelmäßig zu besuchen (3,36%).

Entsprechend des sich als Erlebnismuseum verstehenden, hauptsächlich auf Familien als Zielgruppe ausgerichteten Neanderthal Museums, gab mit 118 Personen ein Großteil der Befragten (56,73%) an, das Museum gemeinsam mit ihrer Familie zu besuchen (Abb. 153). 64 weitere Personen erklärten, das Museum mit dem (Ehe-)Partner zu besuchen (30,76%) und weitere 22 zusammen mit einer Gruppe vor Ort zu sein (10,57%). Vier Personen gaben an, Einzelbesucher zu sein (1,92%).

7.1 Verwendung der Neanderthal+ App im Neanderthal Museum

Von den befragten Besucherinnen und Besuchern vor Ort verwendeten 66 (31,73%) die Neanderthal+ App während des Museumsbesuchs (vgl. Datenblatt 7.1, Abb. 154). Die übrigen zwei Drittel der Befragten verwendeten die App vor allem nicht, da sie das Angebot der Leihkopfhörer gegenüber einer App-basierten Vermittlung bevorzugten (15,49%).

Abb. 154: Anteil der App-Nutzer



■ Verwender App
■ Nicht-Verwender App

Abb. 155: Hauptgründe gegen eine Nutzung der App

(vgl. Datenblatt 7.1, Spalte 1.2)



■ 7 ■ 15 ■ 3 ■ 5 ■ 10 ■ 12 weitere

Ähnlich dieser Begründung gaben Besucher an, dass die Verwendung von Leihkopfhörern einer App-Nutzung vorgezogen worden sei, da diese - gerade bei einem Besuch mit Kindern - als unkompliziertere und schnellere Lösung empfunden wurde (Abb. 155). Vor dem Hintergrund des besonders auf Familien ausgerichteten Museums erklärt sich damit der Anteil dieser Begründung von 9,15%. Mit 13,38% gab ein weiterer Teil der Besucher an, nicht gewusst zu haben, dass das Museum eine App anbot oder schlichtweg nicht daran gedacht zu haben, die Neanderthal+ App herunterzuladen. Ein nicht unwesentlicher Teil der Befragten (11,97%) gab zudem an, generell kein Interesse an Audioguides im museographischen Kontext oder grundsätzlich an der App zu haben, u.a. weil ein inhaltlicher Mehrwert nicht erkennbar sei.

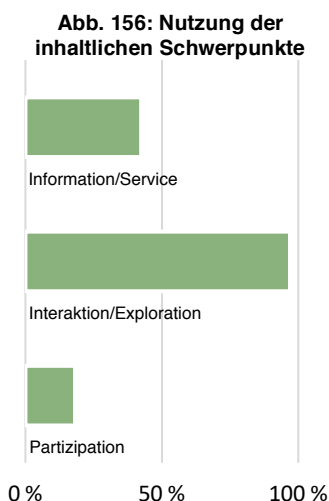
Wie schon zuvor beschrieben wurde die sich bereits vor dem Projektzeitraum im Einsatz befindliche App des Neanderthal Museums auch während des Projektes weiter angeboten, sodass 11,26% der Besucher fälschlicherweise diese App verwendeten und damit für die Analyse einer Verwendung der im Rahmen dieses Dissertationsprojektes entwickelten App nicht herangezogen werden können. Weitere 7,04% der Befragten, die

die App nicht nutzten, verwiesen darauf, dass sie kein oder ein zu altes Endgerät nutzen würden.

Ferner wurde als Grund einer Nichtnutzung angeführt, dass das eigene Endgerät als Betriebssystem Windows Mobile nutze und für diese mobile Plattform keine App zur Verfügung stünde. Darüber hinaus waren einige der Befragten nicht informiert, dass das Museum einen WLAN Zugang für den Download der App anbot. Weitere Befragte bezeichneten sich als wenig technikaffin oder gaben an, das eigene mobile Endgerät selten zu nutzen. Auch wurden ein zu geringer Speicherplatz auf dem Endgerät oder eine nicht mehr ausreichende Akkuleistung als Gründe einer Nichtnutzung der App angegeben. Außerdem gaben Befragte an, sie hätten an einer Führung teilgenommen oder ausschließlich die Sonderausstellung besucht, sodass eine Verwendung der App für sie in diesem Fall weniger in Frage kam.

Vereinzelt wurde zudem als Begründung für die Nichtnutzung der App angeführt, dass eigene Kopfhörer nicht mit ins Museum gebracht worden seien, die man aber anstelle der angebotenen hätte verwenden wollen. Oder aber, die App sei in Hinblick auf eine spätere Nutzung heruntergeladen worden. Auch eine zu lange Dauer des Downloads der App - vor allem bei einem hohen Besucheraufkommen - wurde als Begründung angeführt. Außerdem wurde schlichtweg auch der Wunsch eines Besuchs ohne mobiles Vermittlungsmedium in Form von App oder Leihkopfhörern als Grund angegeben.

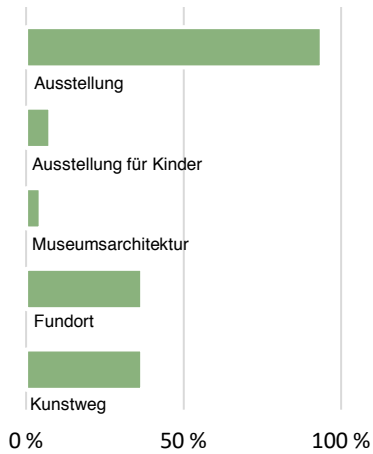
7.1.1 Inhaltliche Nutzung der Neanderthal+ App



Von den 66 befragten Nutzern der App verwendeten fast alle (96,96%) die interaktiven Rundgänge durch die Ausstellung, am Fundort und über den Kunstweg (Abb. 156). Mit 28 Zugriffen gab etwa die Hälfte (42,42%) der befragten App-Nutzer an, auch Inhalte des Bereichs Information & Service mit Angaben zu Öffnungszeiten und Eintrittspreisen, Anfahrt, aktuellen Ausstellungen, Veranstaltungen oder zur Museumsgeschichte aufgerufen zu haben. Nur etwa jeder Fünfte Nutzer der App im Museum verwendete diese als partizipatives Medium, etwa

zum Teilen des Besuchs auf dem eigenen Social Media Profil oder mit der Teilnahme an einer Umfrage.

Abb. 157: Nutzung der Rundgänge



Von den 65 Befragten, die einen interaktiven Rundgang nutzten, wurde dieser mit Abstand am meisten im Bereich der Ausstellung (93,84%) durchgeführt (Abb. 157). Im Außenbereich des Museums wurde die App in jedem dritten Fall am Fundort (36,92%) sowie bei jeder vierten Nutzung auf dem Kunstweg (36,92%) eingesetzt. So gut wie kaum wurden der Rundgang durch die Ausstellung für Kinder (7,69%) sowie der Architektur-Rundgang (4,61%) von den Befragten genutzt.

Da so gut wie alle Nutzer der App diese für einen der Rundgänge auf dem Museumsgelände verwendet haben, sind die Gründe für eine Nicht-Nutzung hier zu vernachlässigen. Darüber hinaus wurden von den Befragten hierzu keine weiteren Angaben gemacht.

Abb. 158: Zugang zu den Inhalten der Rundgänge



Für den Zugriff auf die Informationen an den Stationen der Rundgänge wurden QR Codes sowie Beacons eingesetzt. Der Zugriff über die beiden Technologien bildete dabei zugleich einen aktiven sowie einen passiven Zugang zu den hinterlegten Informationen ab.

Insgesamt scannten 55 Personen, die die App verwendeten, QR Codes an den Stationen des jeweiligen Rundgangs und nutzten damit einen eher aktiven Zugang zu den Inhalten (84,61%). Nur etwa ein Viertel (26,15%) verwendete den Beacon-basierten und damit eher passiven Zugriff auf die

Inhalte (Abb. 158). Die aktive Variante eines Abrufens der Inhalte wurde von den Befragten, die die App vor Ort im Museum nutzten, also deutlich stärker angenommen.

Die 66 Besucher, die unter Verwendung der App einen Rundgang innerhalb oder außerhalb des Museums machten, gaben in Summe an, insgesamt 109 Rundgänge gestartet zu haben. 45 von ihnen erklärten, mindestens einen Rundgang vollständig genutzt zu haben, sodass hier von einer Quote vollständig genutzter App-Rundgänge von mindestens 41,28% auszugehen ist (Abb. 159).

Als maßgeblichen Grund für einen Abbruch eines der App-basierten Rundgänge wurde von den Befragten App-Nutzern angegeben, dass Informationen zu den Stationen selektiv bzw. interessensspezifisch aufgerufen wurden oder – in einem Fall – nicht alle Stationen gefunden wurden. Außerdem bestand in der App für das mobile Betriebssystem Android in der Version 4.4 temporär die Problematik, dass die Audioinhalte nicht wiedergegeben werden konnten, sodass der Rundgang von Nutzern dieser Betriebssystemversion in der Folge ebenfalls abgebrochen wurde (Abb. 160).

Abb. 159: Anteil mindest. vollständig genutzter Rundgänge



■ Rundgang abgeschlossen
■ Rundgang nicht abgeschlossen

Abb. 160: Hauptgründe gegen den Abschluss eines Rundgangs

(vgl. Datenblatt 7.1, Spalte 5.2)



■ 1 ■ 4 ■ 2 ■ 3 ■ 5 ■ 2 weitere

Ferner wurde ein Abbrechen der Rundgänge damit begründet, man sei zügiger durch die Ausstellung gegangen oder habe die Audioinhalte an einigen Stellen als zu lang empfunden. Weiter wurde angegeben, dass eine technische Beeinträchtigung der Beacon/QR-Funktionalität Grund für einen Abbruch des Rundgangs gewesen sei. Auch die eingeschränkte Wiedergabe von Audioinhalten ausschließlich über den Lautsprecher des Endgeräts¹⁴⁶ wurde als Grund angegeben, in deren Konsequenz man aus Rücksicht auf weitere Besucher auf die Wiedergabe verzichtet hätte. In Einzelfällen brach der Rundgang nach Angaben der Befragten ab oder der App-Nutzer hatte keine eigenen Kopfhörer, die er für den Rundgang hätte verwenden können.

¹⁴⁶ vor dem Update für Android 6.0

7.1.2 Offenes Feedback zur Nutzung der Neanderthal+ App

Etwa einem Drittel der Befragten App-Nutzer (30,76%) gefiel an der App die Möglichkeit, Inhalte zu unterschiedlichen Bereichen in der Ausstellung und außerhalb des Museums an verschiedenen Stationen individuell per QR Codes oder Beacons abrufen zu können. Ferner gefielen die einfache Handhabung sowie das reduzierte Design des User Interfaces, die flüssige Darstellung der Inhalte mit der Möglichkeit, vor allem in der Ausstellung gleichzeitig Inhalte hören und lesen zu können sowie die Informationsfülle zusätzlicher und für verschiedene Zielgruppen aufbereiteter Inhalte.

In Einzelfällen wurde auch die einfache Handhabung mit den QR Codes bzw. Beacons an den Stationen der angebotenen Rundgänge hervorgehoben. Ebenso die Qualität der Audioinhalte, die im Ganzen technisch stabile Funktionsweise der App sowie die Möglichkeit eines schnellen Downloads der App über das Museums-WLAN, ferner, dass das eigene Endgerät für die App und damit als Vermittlungstool genutzt werden konnte.

Als weniger positiv formulierten die Befragten vor Ort vor allem, dass die Anzeige der App-Inhalte durch einen Kontakt zu den Beacons teilweise nicht funktionierte oder verzögert erfolgte (23,07%). Damit in Zusammenhang stehend wurde eine einfachere Navigation in der Ausstellung sowie eine Verwendung größerer Symbole für die Stationen in der Ausstellung als wünschenswert angegeben (23,07%).

Außerdem wurde bemängelt, dass die Wiedergabe der Audioinhalte in der App unterbrochen wurde, wenn der Bildschirm des Endgeräts ausgeschaltet oder in den Ruhezustand versetzt wurde. Ferner wurde darauf hingewiesen, dass die Ladezeit der Audioinhalte in einigen Fällen zu lange dauerte, was im Falle des für das Betriebssystem Android entwickelten Angebots vor dem Hintergrund einer Dateigrößenbeschränkung der App-Datei mit der Notwendigkeit eines Ablegens der entsprechenden Audiodateien auf einem Webserver zu sehen ist. Außerdem wurde angegeben, dass QR Codes beim Scannen teilweise nicht erkannt wurden oder dass sie bei hohem Besucheraufkommen in der Ausstellung oft durch andere Besucher verdeckt wurden. In Hinblick auf eine inhaltliche Verbesserung der App wurde zudem angeregt, an jeder der Stationen eines Rundgangs unterschiedliche Vertiefungsebenen hinzuzufügen sowie einen Plan zur Orientierung in die App aufzunehmen.

Vereinzelt wurde kritisiert, dass die Audioqualität in nur mäßiger Qualität abgerufen werden konnte oder nur über den Lautsprecher habe erfolgen können. Im Falle der Endgeräte mit Android Betriebssystem-Version 4.4 wurde zurückgemeldet, dass die

Audiowiedergabe nicht funktioniert habe (s.o.). Weiter wurde die Verwirrung hinsichtlich der zwei gleichzeitig angebotenen Apps sowie eine nicht überzeugende Synchronisation zwischen der Wiedergabe eines Videos in der Ausstellung und der entsprechenden Audiospur in der App geäußert.

Abschließend wurden auch einzelne Anregungen gegeben: So wurde die Möglichkeit einer Favoriten-Funktion als wünschenswert formuliert, um die Inhalte der Ausstellung nach dem Museumsbesuch noch einmal ansehen bzw. anhören zu können. Für die im Hauptmenü über die rechte untere Ecke aufrufbare Tour mit maßgeblichen Features der App wurde angeregt, diese dem App-Nutzer automatisch beim ersten Start der App anzuzeigen. Außerdem wurde der Wunsch geäußert, zusätzliche QR Code-basierte Stationen für Kinder einzurichten.

7.1.3 Nutzung von Leihgeräten

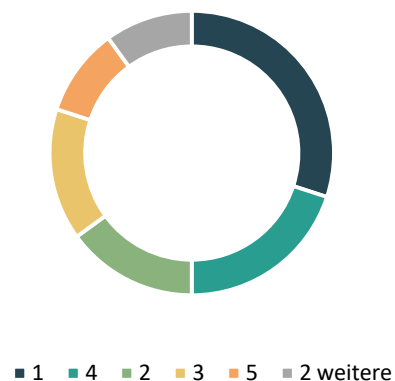
Die Frage, ob ein entsprechendes Endgerät geliehen würde, falls kein eigenes Smartphone für die Verwendung der App vorhanden sei, bestätigten von allen befragten App-Nutzern 43 Personen (65,15%, Abb. 161).

Abb. 161: Bereitschaft zum Leihen eines Endgerätes für den Museumsbesuch



Abb. 162: Hauptgründe gegen das Leihen eines Endgerätes

(vgl. Datenblatt 7.1, Spalte 5.2)



Als Gründe dagegen führten die meisten der Befragten (18,18%) an, dass sie die klassischen Leihkopfhörer bevorzugen würden bzw. ein Rundgang auch ohne Smartphone möglich sei. Einige der Befragten sahen weniger die Notwendigkeit,

Leihgeräte anzubieten, da „eigentlich jeder ein Smartphone hat“¹⁴⁷. Vereinzelt wurden auch Bedenken geäußert, dass Leihgerät könne beschädigt werden oder der Umgang mit eben diesem sei Besuchern ggf. nicht bekannt und daher eher als zusätzliche technische Barriere zu sehen (Abb. 162).

7.2 Segmentierung des qualitativen Datensatzes

Die im Zuge der Besucherbefragung erhobenen qualitativen Daten bieten in Hinblick auf die damit ebenfalls erhobenen demographischen Angaben die Möglichkeit, den Datensatz vornehmlich in Hinblick auf die drei Merkmale *Altersgruppe*, *Häufigkeit des Besuchs* sowie der *Anzahl der begleitenden Personen* zu segmentieren. In Bezug auf die im Fragebogen definierten *Altersgruppen* erscheint vor allem die Auswahl folgender darin formulierter Fragen von Bedeutung:

- Wurde die App verwendet?
- Wenn nicht, welche Gründe liegen vor?
- Welche Inhaltsbereiche der App wurden genutzt?
- Welcher Rundgang wurde genutzt?
- Wurden Inhalte per QR Codes oder Beacons abgerufen?
- Wurde der Rundgang abgeschlossen?
- Wenn nicht, welche Gründe liegen vor?
- Welches positive Feedback zur App gibt es?
- Welches negative Feedback zur App gibt es?
- Würde alternativ ein Leihgerät verwendet werden?
- Wenn nein, welche Gründe liegen vor?

In Hinblick auf die *Häufigkeit des Besuchs* erscheint es darüber hinaus sinnvoll, den Datensatz entsprechend folgender Fragen des Interviewbogens zu segmentieren:

- Wurde die App verwendet?
- Wenn nicht, welche Gründe liegen vor?

¹⁴⁷ Äußerung eines Besuchers

- Welche Inhaltsbereiche der App wurden genutzt?
- Wurde ein Rundgang genutzt?

Für eine Unterscheidung in der Verwendung der App von einzelnen und mehreren Besuchern erscheint die Auswahl folgender Fragen des Interviewbogens sinnvoll:

- Wurde die App verwendet?
- Welche Inhaltsbereiche der App wurden genutzt?
- Wurde ein Rundgang genutzt?
- Wurde der Rundgang abgeschlossen?
- Wenn nicht, welche Gründe liegen vor?
- Würde alternativ ein Leihgerät verwendet werden?

7.2.1 Segmentierung nach Altersgruppen

Altersgruppe der unter 15jährigen

Von den 14 befragten *unter 15jährigen* verwendeten 71,42% die Neanderthal+ App beim Besuch des Museums (Abb. 163). Als Gründe für eine Nichtnutzung wurde hauptsächlich angegeben, dass das Museums-WLAN nicht zum Download genutzt wurde bzw. nicht bekannt war, dass für diesen Zweck ein WLAN zur Verfügung stand. Als weitere nennenswerte Gründe wurde angegeben, kein Interesse an der App oder aber grundsätzlich kein Interesse an Audioguides zu haben sowie Kopfhörer für das eigene Endgerät nicht dabeigehabt zu haben (Abb. 164).

Abb. 163: Anteil der App-Nutzer in der Altersgruppe



■ App genutzt
■ App nicht genutzt

Abb. 164: Hauptgründe gegen eine Nutzung der App
(vgl. Datenblatt 7.1, Spalte 1.2)



■ 8 ■ 16 ■ 5 ■ 15

Von den unten 15jährigen Besuchern, die die App verwendeten, nutzen alle den interaktiven Bereich mit mindestens einem der Rundgänge. 40% der Befragten verwendeten den Bereich Service/Information. Der partizipative Bereich wurde von keinem der Befragten in dieser Altersgruppe genutzt (Abb. 165).

Von den angebotenen App-Rundgängen wurde der zur Ausstellung mit 8 Aufrufen mit Abstand am meisten genutzt, gefolgt vom Rundgang durch die Ausstellung für Kinder und über den Fundort mit jeweils 3 Aufrufen. Die Tour über den Kunstweg wurde von dieser Altersgruppe 2 Mal genutzt, der Architektur-Rundgang hingegen kein einziges Mal (Abb. 166).

Die Inhalte der Rundgänge wurden im Verhältnis 8:3 im Wesentlichen über die QR Codes abgerufen und somit deutlich weniger durch den Kontakt zu den Beacons (Abb. 167).

Von den 10 App-Nutzern, die die App für einen Rundgang innerhalb oder außerhalb des Museums nutzten, beendeten 70% diesen auch. Gründe für einen Abbruch waren maßgeblich, dass zügiger durch die Ausstellung gegangen wurde oder dass es Android-basierte Probleme bei der Audiowiedergabe gab.

Abb. 165: Nutzung der inhaltlichen Bereiche

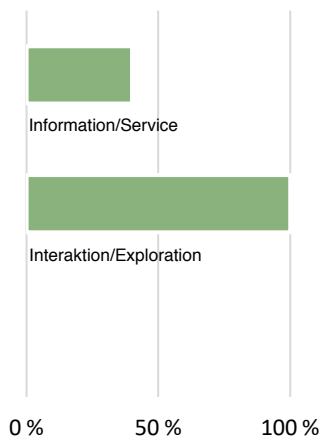


Abb. 166: Nutzung der Rundgänge

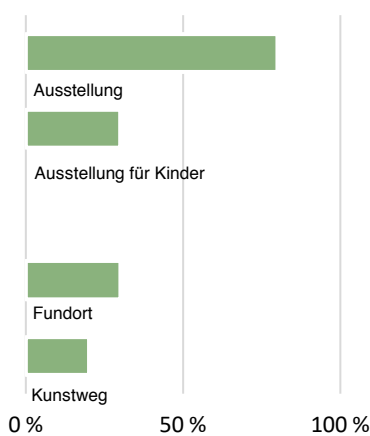


Abb. 167: Zugang zu den Inhalten der Rundgänge



Als hauptsächlich positives Merkmal bei der App-Nutzung wurde neben der Informationsfülle und der Aufbereitung der Inhalte die Möglichkeit hervorgehoben, die Inhalte individuell und ungebunden abrufen zu können. Als negatives Kriterium wurde der z.T. zeitlich verzögerte Kontakt zu den Beacons genannt sowie der Wunsch, deutlicher auf die mit der App nutzbaren Stationen hingewiesen zu werden.

Die Hälfte aller App-Nutzer dieser Altersgruppe beabsichtigten, ein Endgerät zu leihen, für den Fall, dass ihnen kein eigenes zur Verfügung stünde. Darüber hinaus wurden keine weiteren negativen Gründe angegeben.

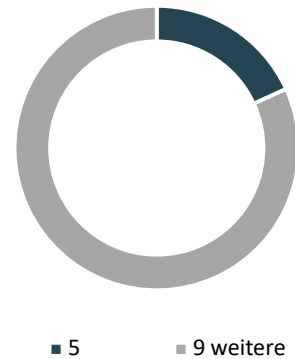
Altersgruppe 16 bis 24 Jahre

Unter den 16-24jährigen wurde die App von 37,5% aller Befragten dieser Altersgruppe im Museum verwendet (Abb. 168). Als Gründe für eine Nicht-Nutzung wurde hauptsächlich angegeben, man habe nicht gewusst, dass es ein solches Angebot gebe oder nicht daran gedacht, die App herunterzuladen. Die weiteren hierbei angegebenen Begründungen treten demgegenüber nur vereinzelt auf und sind in ihrer Gesamtheit recht divers: So wurde u.a. genannt, dass nicht ausreichend Speicher auf dem Endgerät vorhanden war, die alte App heruntergeladen und genutzt wurde, die klassischen Leihkopfhörer bevorzugt verwendet wurden, das eigene Endgerät nur selten genutzt würde, man ausschließlich die Sonderausstellung besucht oder an einer personellen Führung teilgenommen habe oder schlichtweg kein Interesse an einem App-basierten Rundgang habe (Abb. 169).

Abb. 168: Anteil der App-Nutzer in der Altersgruppe



Abb. 169: Hauptgründe gegen eine Nutzung der App
(vgl. Datenblatt 7.1, Spalte 1.2)



Von allen App-Nutzern dieser Altersgruppe wurde der Bereich mit den interaktiven Rundgängen genutzt. Darüber hinaus nutzten 66,66% der Befragten Inhalte des Bereichs Information/Service. Lediglich ein Nutzer dieser Altersgruppe gab an, den partizipativen Bereich genutzt zu haben (Abb. 170).

Neben dem Rundgang durch die Dauerausstellung des Museums, der von allen App-Nutzern dieser Altersgruppe gemacht wurde, riefen 3 Befragte auch den Rundgang zum Fundort sowie einer über den Kunstweg auf (Abb. 171).

Dabei wurden die Inhalte der Rundgänge im Wesentlichen über die QR Codes aufgerufen. Das Verhältnis der Verwendung von QR Codes zu Beacons beträgt in diesem Fall 5:1 (Abb. 172).

Von den 6 App-Nutzern dieser Altersgruppe gaben 5 Personen an, den gewählten Rundgang bis zum Ende verfolgt zu haben. Als einziger Grund dagegen wurde angegeben, dass die Audiowiedergabe nur über Lautsprecher des Endgerätes möglich war.

Abb. 170: Nutzung der inhaltlichen Bereiche

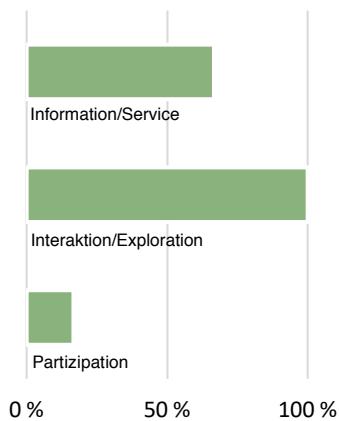


Abb. 171: Nutzung der Rundgänge

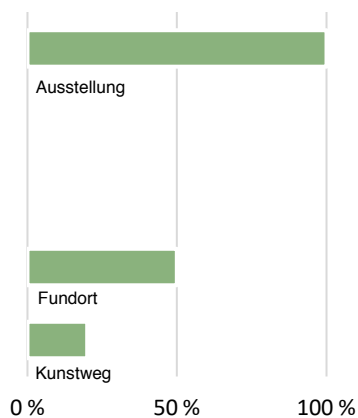


Abb. 172: Zugang zu den Inhalten der Rundgänge



Als maßgeblich positives Merkmal bei der Nutzung der App wurde deren einfache Handhabung und flüssige Darstellung der Inhalte hervorgehoben sowie die Möglichkeit, gleichzeitig Informationen lesen und hören zu können. Ferner wurden das reduzierte und strukturierte User Interface zusammen mit der Möglichkeit eines individuellen Zugriffs auf die App-Inhalte als positives Merkmal angegeben. Negatives Feedback erfolgte in Hinblick auf den Umstand, dass die Audiowiedergabe stoppte, wenn der Bildschirm des Endgerätes ausgeschaltet oder in den Ruhemodus versetzt wurde. Außerdem wurde bemängelt, dass die QR Codes teilweise nicht oder nur langsam gescannt und bei höherem Besucheraufkommen häufig verdeckt wurden.

Alle der befragten App-Nutzer dieser Altersgruppe gaben an, das Angebot eines Leihgerätes wahrzunehmen, für den Fall, dass ein eigenes Endgerät nicht zur Verfügung stünde.

Altersgruppe 25 bis 34 Jahre

Mit 48,27% verwendete knapp die Hälfte der Befragten in der Altersgruppe 25 bis 34 Jahre die App (Abb. 173). Als Gründe, die gegen eine Verwendung sprachen, wurde vor allem angegeben, dass die Leihkopfhörer des Museums gegenüber der App als mobiles Vermittlungsmedium bevorzugt wurden, weiterhin, dass die alte App des Museums heruntergeladen und verwendet wurde, dass nicht genügend Speicherplatz auf dem Endgerät vorhanden war, an einer personellen Führung teilgenommen wurde oder aber nicht bekannt gewesen sei, dass eine Museums-App angeboten wurde (Abb. 174).

Abb. 173: Anteil der App-Nutzer in der Altersgruppe



■ App genutzt
■ App nicht genutzt

Abb. 174: Hauptgründe gegen eine Nutzung der App

(vgl. Datenblatt 7.1, Spalte 1.2)



■ 7 ■ 5 ■ 2 ■ 3 ■ 11 ■ 3 weitere

Mit nur einer Ausnahme wurde der Bereich der interaktiven Rundgänge auch in dieser Altersgruppe von nahezu jedem der Befragten aufgerufen. Den Bereich Information/Service riefen insgesamt 35,71%, den partizipativen Bereich 28,57% der App-Nutzer auf (Abb. 175).

Auch in dieser Gruppe der Befragten wurde der App-Rundgang durch die Ausstellung mit 12 Aufrufen am häufigsten vollzogen. Der Rundgang zur Fundstelle des Neandertalers wurde 7 Mal, der Weg über den Kunstweg 5 Mal gestartet. Die Tour durch die Ausstellung für Kinder wurde von einem Befragten durchgeführt (Abb. 176).

Auch diese Gruppe der Befragten verwendete mit einem Verhältnis von 14:4 für den Zugang zu den Inhalten innerhalb der Rundgänge vor allem die QR Codes und weniger die Beacons (Abb. 177).

Von den insgesamt 14 Befragten, welche die App während ihres Museumsbesuchs genutzt hatten, gaben 9 Personen an, den gewählten Rundgang beendet zu haben. Als hier maßgeblicher Grund für einen Abbruch wurde angegeben, nur thematisch interessante Stationen eines Rundgangs herausgesucht oder nicht alle Stationen bemerkt zu haben.

Abb. 175: Nutzung der inhaltlichen Bereiche

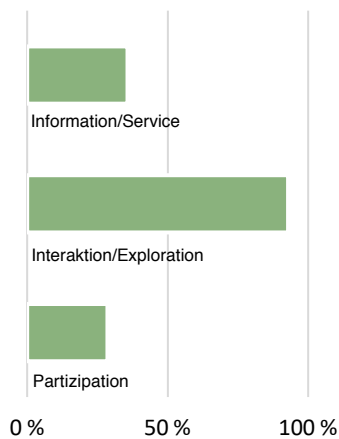


Abb. 176: Nutzung der Rundgänge

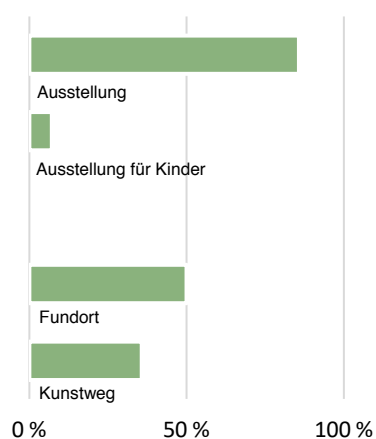


Abb. 177: Zugang zu den Inhalten der Rundgänge



Als positives Merkmal im Umgang mit der App wurde von den Befragten auch hier maßgeblich die gute User Experience sowie die Möglichkeit betont, die Inhalte gleichzeitig hören und lesen zu können. Außerdem wurde die individuelle Auswahlmöglichkeit ohne einen vorgegebenen Ablauf des Rundgangs als positiv hervorgehoben. Negative Rückmeldungen zielten auch hier vor allem auf die durch das Abschalten des Endgerät-Bildschirms unterbrochene Audiowiedergabe ab oder betonten die zu lange Ladezeit der Audioinhalte im Falle der Android-App. Ferner wurde von dieser Zielgruppe eine einfachere Orientierung zwischen Stationen eines Rundgangs gewünscht, mit Hilfe von größeren QR/Beacon Hinweisen.

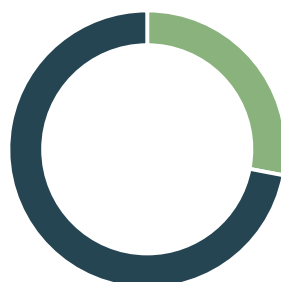
Mit 78,57% gaben mehr als drei Viertel aller App-Nutzer dieser Altersgruppe an, den Service eines Leihgerätes anzunehmen, falls ein eigenes Endgerät nicht zur Verfügung stünde. Gründe dagegen wurden von dieser befragten Gruppe kaum vorgebracht, lediglich Bedenken geäußert, das Geräte könnte ggf. beschädigt werden.

Altersgruppe 35 bis 44 Jahre

Die Altersgruppe der 35 bis 44jährigen stellt den größten Teil der im Rahmen der Besucherbefragung interviewten Personen dar. 28% dieser Altersgruppe verwendeten bei ihrem Museumsbesuch die Neanderthal+ App (Abb. 178). Als hauptsächliche Gründe für eine Nicht-Nutzung wurde angegeben, dass die Leihkopfhörer gegenüber der App bevorzugt wurden oder aber grundsätzlich kein Interesse an der Nutzung einer App oder eines Audioguides bestand. Außerdem wurde angegeben, dass die Wahl der

Leihkopfhörer als unkomplizierter und schneller handhabbar empfunden wurde. Ferner wurde genannt, dass das Endgerät auf der Basis des Betriebssystems Windows Mobile verwendet wurde, für das keine App zur Verfügung stand. Weiter wurde angegeben, die alte App des Museums verwendet zu haben, sowie nicht bemerkt zu haben, dass eine Museums-App angeboten wurde bzw. nicht daran gedacht zu haben, sie herunterzuladen (Abb. 179).

Abb. 178: Anteil der App-Nutzer in der Altersgruppe



■ App genutzt
■ App nicht genutzt

Abb. 179: Hauptgründe gegen eine Nutzung der App

(vgl. Datenblatt 7.1, Spalte 1.2)



■ 7 ■ 15 ■ 10 ■ 1 ■ 3 ■ 5 ■ 7 weitere

Auch innerhalb dieser Altersgruppe wurde mit Ausnahme einer Person von den die App nutzenden Befragten überwiegend der Bereich der interaktiven Rundgänge durch das Museums verwendet. Etwa die Hälfte der insgesamt 21 App-Nutzer rief ebenfalls Inhalte des Bereichs Information/Service auf. Etwas weniger als ein Drittel der Befragten verwendete Angebote des partizipativen Bereichs (Abb. 180).

Auch in dieser Altersgruppe wurde der App-Rundgang durch die Ausstellung am häufigsten und von fast allen Befragten genutzt. Deutlich weniger wurden die Rundgänge zum Fundort und über den Kunstweg mit insgesamt 5 bzw. 3 Aufrufen verwendet. Die Tour durch die Ausstellung für Kinder wurde von den befragten Personen dieser Altersgruppe nicht genutzt (Abb. 181).

Weiter gaben auch die Befragten dieser Altersgruppe an, die Inhalte der Rundgänge vornehmlich über die QR Codes abgerufen zu haben. Die Nutzung von QR Codes und Beacons liegt in diesem Fall bei einem Verhältnis von 18:4 (Abb. 182).

Von den 21 App-Nutzern dieser Altersgruppe gaben 14 an, die Stationen der gewählten Rundgänge vollständig aufgerufen zu haben. Als Gründe dagegen wurde angegeben, dass die Audiowiedergabe nur mit externem Lautsprecher funktioniert habe und ein Abspielen mit Rücksicht auf übrige Besucher unterlassen wurde sowie die

Bemänglung, dass die Funktionalität des QR Scannens bzw. der Beacons teilweise beeinträchtigt gewesen sei. Weiter wurde ein Abbruch mit der interessenorientierten Selektion der Stationen oder mit einem schnelleren Besuch der Ausstellung begründet, im Rahmen dessen die Audioinhalte z.T. als zu lang empfunden wurden.

Abb. 180: Nutzung der inhaltlichen Bereiche

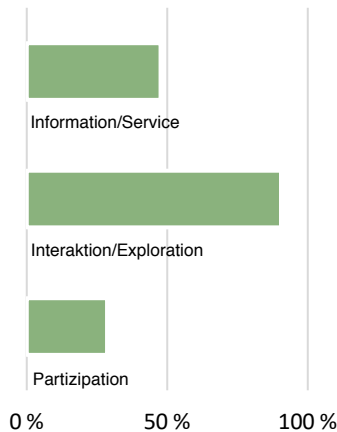


Abb. 181: Nutzung der Rundgänge

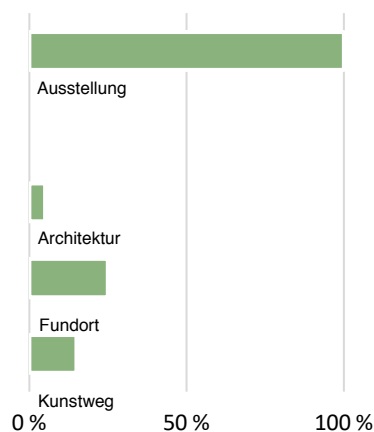


Abb. 182: Zugang zu den Inhalten der Rundgänge



Als positive Merkmale der App wurden vor allem der individuelle Zugriff auf die Inhalte der Rundgänge sowie die Informationsfülle und deren Aufbereitung vermerkt. Auch die User Experience und die Möglichkeit, die angebotenen Inhalte gleichzeitig lesen und hören zu können, wurde hierbei hervorgehoben. Als negativer Punkt wurde auch hier der Wunsch nach einer besseren Orientierung genannt, beispielsweise anhand größerer Hinweise auf die Points of Interest mit QR Code bzw. Beacon Symbol. Auch von dieser Gruppe der Befragten wurde der z.T. verzögerte Kontakt zu den Beacons bemängelt. Ferner wurde im Falle von Android-Endgeräten die Ladezeit der Audioinhalte als zu lang empfunden sowie das Stoppen der Audiowiedergabe bei Ausschalten des EndgeräteeBildschirms kritisiert.

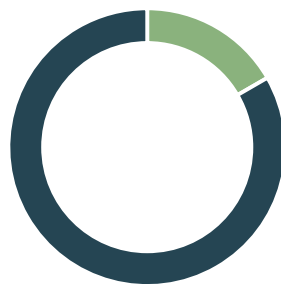
Mit 57,14% gaben mehr als die Hälfte der befragten App-Nutzer dieser Altersgruppe an, das Angebot eines Leihgerätes im Falle eines nicht vorhandenen eigenen Endgerätes für die Nutzung der App wahrnehmen zu wollen. Als Grund gegen das Leihen eines Endgerätes wurden maßgeblich die bereits etablierten Leihkopfhörer als bevorzugtes Medium zur Inhaltsvermittlung angegeben.

Altersgruppe 45 bis 54 Jahre

In der am zweitstärksten vertretenen Altersgruppe der 45 bis 54jährigen Museumsbesucher wurde die App von 16,66% der Befragten verwendet (Abb. 183). Die Begründung einer Nicht-Nutzung liegt hier maßgeblich in der Verwendung der alten App des Neanderthal Museums, die nicht Bestandteil dieses Projektes war. Als weiterer Grund wurde angeführt, die ebenfalls angebotenen Leihkopfhörer gegenüber der App bevorzugt zu haben sowie auch der Umstand geschildert, dass kein oder ein zu altes Endgerät mit ins Museum genommen wurde.

Vereinzelt wurde zudem geäußert, dass grundsätzlich kein Interesse an der Nutzung der App oder eines Audioguides bestand (Abb. 184).

Abb. 183: Anteil der App-Nutzer in der Altersgruppe



■ App genutzt
■ App nicht genutzt

Abb. 184: Hauptgründe gegen eine Nutzung der App

(vgl. Datenblatt 7.1, Spalte 1.2)



■ 3 ■ 7 ■ 9 ■ 15 ■ 5 weitere

Auch bei dieser Altersgruppe wurde der Bereich der interaktiven Rundgänge am meisten genutzt, wenngleich dies nur von 5 der insgesamt 7 App-Nutzer erfolgte. Weniger deutlich erscheint vor diesem Hintergrund die Nutzung des Bereichs Information/Service von 2 Nutzern. Die partizipativen Inhalte der App wurden von den Befragten dieser Altersgruppe nicht verwendet (Abb. 185).

Unter den interaktiven Rundgängen wurde in der Gruppe der 45-54jährigen App-Nutzer die Tour durch die Ausstellung mit 6 Starts am häufigsten verwendet, gefolgt vom Rundgang zum Fundort des Neandertalers und über den Kunstweg mit jeweils 4 Aufrufen. Der Rundgang durch die Ausstellung für Kinder wie auch der Architektur-Rundgang durch das Museumsgebäude wurde jeweils nur einmal verwendet (Abb. 186).

Dabei wurden die Inhalte der Rundgänge auch hier vornehmlich über das Scannen von QR Codes aufgerufen. Das Verhältnis der QR Code- und der Beacon-Nutzungen liegt in dieser Altersgruppe bei 5:1 (Abb. 187).

Alle der in dieser Altersgruppe befragten Personen gaben an, die App-Rundgänge abgeschlossen zu haben. Lediglich beim Start mehrerer Rundgänge wurde ein vorzeitiges Beenden dieser mit einem zügigeren Ablaufen der Station begründet bzw. damit, dass nicht alle Stationen gefunden wurden.

Abb. 185: Nutzung der inhaltlichen Bereiche

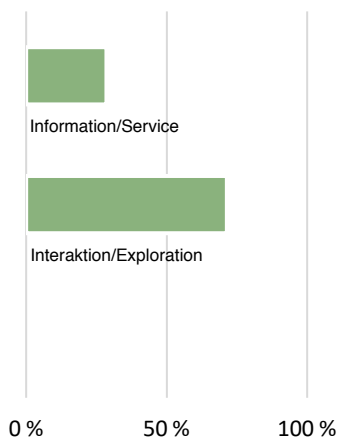


Abb. 186: Nutzung der Rundgänge

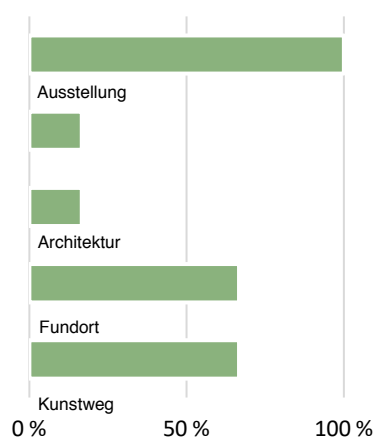


Abb. 187: Zugang zu den Inhalten der Rundgänge



Als maßgeblich positives Feedback der Verwendung der App wurden auch hier das reduzierte und übersichtlich strukturierte User Interface sowie die Möglichkeit eines individuellen Abrufens von Inhalten innerhalb und außerhalb des Museums hervorgehoben. Ähnlich den Äußerungen anderer Altersgruppen wurde auch hier eine einfachere Orientierung zwischen deutlich sichtbareren Points of Interest eines Rundgangs gewünscht. Ferner wurde angeregt, für jede der Stationen mehrere Informationsebenen in der App zu hinterlegen und einen Übersichtsplan der Ausstellung und ggf. des Außenareals einzupflegen.

Mit nur einer Ausnahme gaben alle App-Nutzer dieser Altersgruppe an, auch ein Leihgerät in Anspruch zu nehmen, falls ein eigenes Endgerät nicht für die Nutzung der App zur Verfügung stünde. Als kritischer Grund wurde lediglich geäußert, dass die Notwendigkeit einer Leihgeräte-Ausgabe nicht bestünde, da „jeder ein Smartphone habe“.

Altersgruppe 55 bis 64 Jahre

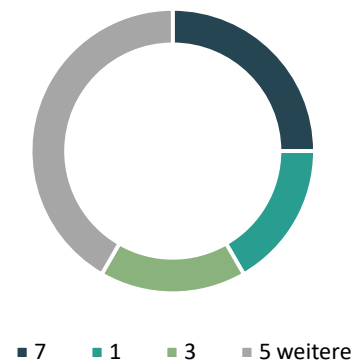
In der Altersgruppe der 55 bis 64jährigen Besucher wurde die App von 40% der befragten Personen verwendet (Abb. 188). Als wesentliche Gründe gegen eine Verwendung wurden hier genannt, dass das eigene Endgerät Windows Mobile als Betriebssystem nutzte und hierfür keine App angeboten wurde. Außerdem, dass die alte App des Neanderthal Museums heruntergeladen und verwendet wurde und dass die ausgegebenen Leihkopfhörer der Verwendung einer App vorgezogen wurden (Abb. 189).

Abb. 188: Anteil der App-Nutzer in der Altersgruppe



Abb. 189: Hauptgründe gegen eine Nutzung der App

(vgl. Datenblatt 7.1, Spalte 1.2)



In dieser Altersgruppe wurde der Bereich der interaktiven Rundgänge von allen befragten Nutzern der App verwendet. Die Hälfte der Befragten rief Inhalte des Bereichs Information/Service ab und eine Person nutzte Inhalte des partizipativen Bereichs (Abb. 190).

Unter den interaktiven Touren innerhalb und außerhalb des Museums wurde der Rundgang durch die Dauerausstellung von allen Nutzern der App gestartet. Der Rundgang zum Fundort und über den Kunstweg wurde jeweils von zwei Befragten genutzt. Der Architektur-Rundgang wurde von keiner der Personen genutzt, die die App verwendeten (Abb. 191).

Anders als bei den übrigen Altersgruppen, wurden die Inhalte der App von den Befragten dieser Gruppe etwas häufiger über den Kontakt zu den Beacons an den Stationen der Rundgänge abgerufen. Das Verhältnis von QR Code- und Beacon-Nutzungen liegt hier bei 4:5 (Abb. 192).

Von den 8 befragten App-Nutzern gaben 5 an, die Rundgänge mit der App vollständig abgerufen zu haben. Als Gründe dagegen wurde angegeben, dass die Wiedergabe der Audioinhalte lediglich über den Lausprecher des Endgerätes möglich gewesen sei und insbesondere bei Rundgängen innerhalb des Museumsgebäudes dieser mit Rücksicht auf andere Besucher nicht verwendet wurde. Als weiterer Grund wurde benannt, dass die Erkennung der QR Codes bzw. der Beacons teilweise beeinträchtigt war.

Abb. 190: Nutzung der inhaltlichen Bereiche

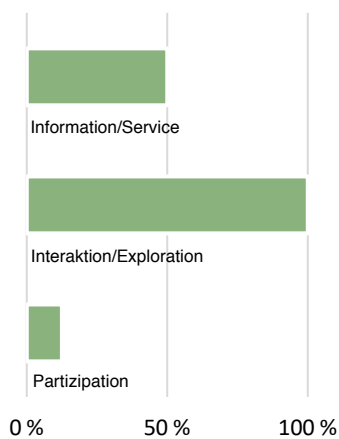


Abb. 191: Nutzung der Rundgänge

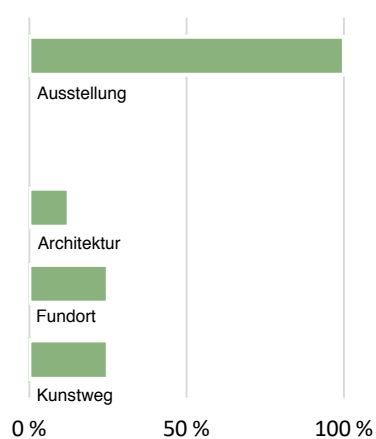


Abb. 192: Zugang zu den Inhalten der Rundgänge



Positives Feedback äußerten die Nutzer der App dieser Altersgruppe insbesondere in Hinblick auf die gute User Experience und die Möglichkeit, Inhalte gleichzeitig hören und lesen zu können. Darüber hinaus wurde die einfache Handhabung der QR Codes und Beacons als besonders hervorhebenswert empfunden. Als verbesserungswürdig wurde die Sichtbarkeit der Points of Interest benannt und der Wunsch nach einer einfacheren Navigation zwischen den Stationen geäußert. Teilweise wurde die Audiowiedergabe als zu leise oder mit nur mäßiger Qualität bemängelt sowie auf die in einigen Fällen nicht gut funktionierende Erkennung der QR Codes und Beacons aufmerksam gemacht.

37,5% der befragten Nutzer der App gaben an, das Angebot einer Ausleihe von Leihgeräten wahrnehmen zu wollen, falls kein eigenes Endgerät zur Verfügung stünde. Als Grund dagegen sprach aus Sicht der übrigen, dass der ausgegebene Leihkopfhörer in diesem Fall zu bevorzugen sei.

Altersgruppe der über 65jährigen

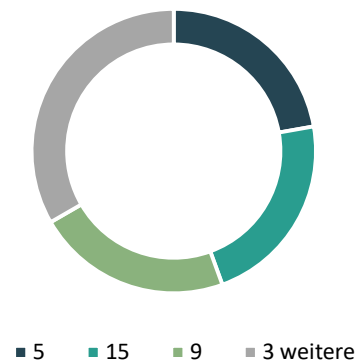
Von der Altersgruppe der über 65jährigen Museumsbesucher wurde die Neanderthal+ App von 16,66% verwendet (Abb. 193). Als Gründe für eine Nichtnutzung der App wurde von den Befragten vor allem angegeben, dass sie von dem Angebot nicht wussten oder aber nicht daran gedacht hatten, die App herunterzuladen sowie dass grundsätzlich kein Interesse an der Nutzung eines Audioguides bzw. einer App bestand. Weiter wurde angegeben, dass das eigene Endgerät zu alt sei oder nicht mit ins Museum gebracht wurde (Abb. 194).

Abb. 193: Anteil der App-Nutzer in der Altersgruppe



Abb. 194: Hauptgründe gegen eine Nutzung der App

(vgl. Datenblatt 7.1, Spalte 1.2)



Beide App-Nutzer dieser Altersgruppe nutzten den Bereich der interaktiven Rundgänge (Abb. 195). Weitere Bereiche in der App wurden nach ihren Angaben nicht genutzt.

Als Rundgang wurde von beiden Personen die Tour durch die Dauerausstellung favorisiert. Darüber hinaus verwendete einer der Befragten auch den Rundgang zum Fundort (Abb. 196). Alle übrigen Angebote eines Rundgangs wurden nicht wahrgenommen.

Bei der Wahl der Art des Zugriffs auf die Inhalte der Rundgänge entschieden sich beide Personen für das Scannen der QR Codes. Die Beacons wurden in diesem Fall nicht genutzt (Abb. 197).

Außerdem gaben beide an, die gewählten Rundgänge mit allen Stationen genutzt zu haben.

Abb. 195: Nutzung der Rundgänge

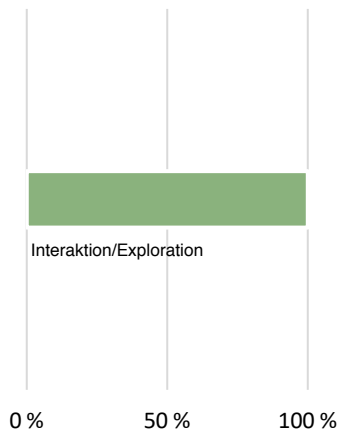


Abb. 196: Nutzung der inhaltlichen Bereiche

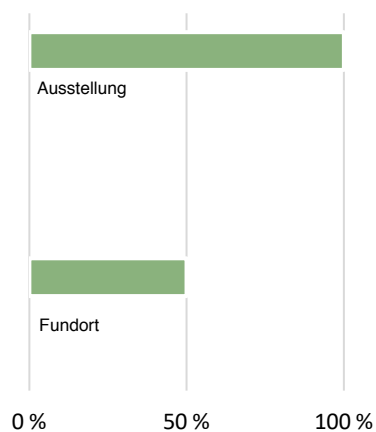


Abb. 197: Zugang zu den Inhalten der Rundgänge



Eine positive Rückmeldung bei der Nutzung der App erfolgte in Hinblick auf die Möglichkeit, Inhalte individuell und ohne eine vorgegebene Route abrufen zu können. Negativ fiel hingegen auf, dass die Funktionalität der QR Codes bzw. der Beacons teilweise beeinträchtigt war.

Einer der beiden Befragten App-Nutzer dieser Altersgruppe gab an, ein Leihgerät zu leihen, falls die Verwendung des eigenen Endgeräts nicht möglich sei. Die andere Person gab an, für diesen Fall das Angebot der Leihkopfhörer wahrnehmen zu wollen bzw. wies darauf hin, dass ein Rundgang auch ohne mobiles Medium möglich sei.

7.2.2 Segmentierung nach Häufigkeit des Museumsbesuchs

Erstmaliger Besuch im Museum

Etwa zwei Drittel der vor Ort im Neanderthal Museum befragten Besucher gab an, das Museum zum ersten Mal zu besuchen. Von dieser Besuchergruppe verwendeten 32,85%, also etwa ein Drittel, die Neanderthal+ App (Abb. 198). Als maßgebliche Gründe die App nicht zu nutzen, wurde vor allem angegeben, dass die angebotenen Leihkopfhörer der App vorgezogen wurden. Darüber hinaus wurde die alte App des Museums verwendet oder aber es bestand grundsätzlich kein Interesse an der App oder einem Audioguide im museographischen Kontext (Abb. 199).

Abb. 198: Anteil der App-Nutzer unter den erstmaligen Museumsbesuchern



■ App genutzt
■ App nicht genutzt

Abb. 199: Hauptgründe gegen eine Nutzung der App

(vgl. Datenblatt 7.1, Spalte 1.2)



■ 7 ■ 3 ■ 15 ■ 5 ■ 9 ■ 10 ■ 10 weitere

Unter den inhaltlichen Bereichen der App wurden die interaktiven Rundgänge mit 95,65% von fast allen Nutzern der App aufgerufen. Mit einem Anteil von 39,13% riefen etwas mehr als ein Drittel aller befragten App-Nutzer den Bereich Information/Service auf. Am wenigsten wurden partizipative Inhalte mit nur 17,39% von den Befragten genutzt (Abb. 200).

Bis auf eine Ausnahme starteten alle erstmaligen Besucher, die die App nutzten, auch interaktive Rundgänge mit dieser. Dabei wurde mit 95,55% vor allem die Tour durch die Dauerausstellung beim Rundgang durch das Museum genutzt. Dagegen wurden die Rundgänge zum Fundort mit 37,77% und über den Kunstweg mit 22,22% deutlich weniger abgefragt. Der Ausstellungs-Rundgang für Kinder wurde mit 6,66% und der Architektur-Rundgang mit 2,22% nur 3 bzw. einmal verwendet (Abb. 201).

Abb. 200: Nutzung der inhaltlichen Bereiche

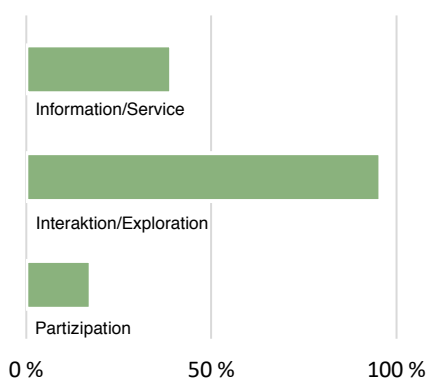
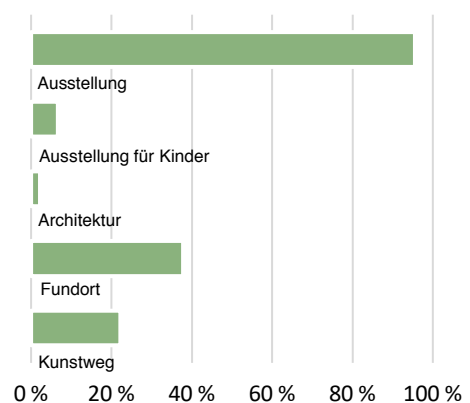


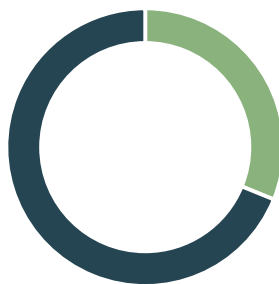
Abb. 201: Nutzung der Rundgänge



Mehrfacher Besuch im Museum

Mit 29,32% gab knapp ein Drittel aller Befragten an, das Museum bereits mehrfach besucht zu haben. Von dieser Gruppe nutzte mit einem Anteil von 31,14% wiederum ein Drittel die App beim erneuten Besuch des Museums (Abb. 202). Gegen eine Nutzung der App entschieden sich die übrigen Besucher dieser Gruppe vor allem, da sie nicht bemerkten, dass die App angeboten wurde oder sie nicht daran gedacht hatten, sie auf dem eigenen Endgerät zu nutzen. Weiter wurde die Entscheidung gegen die Nutzung der App mit der Bevorzugung der alternativ ausgegebenen Leihkopfhörer begründet oder aber darauf hingewiesen, dass grundsätzlich kein Interesse an der App oder einem Audioguide bestünde (Abb. 203).

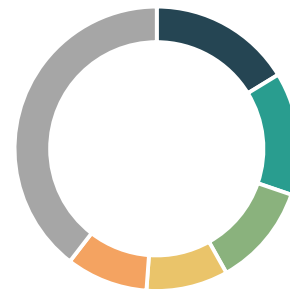
Abb. 202: Anteil der App-Nutzer unter den erstmaligen Museumsbesuchern



■ App genutzt
■ App nicht genutzt

Abb. 203: Hauptgründe gegen eine Nutzung der App

(vgl. Datenblatt 7.1, Spalte 1.2)



■ 5 ■ 7 ■ 15 ■ 3 ■ 8 ■ 9 weitere

Von den unterschiedlichen inhaltlichen Bereichen der App wurden die interaktiven Inhalte in Form von Rundgängen von allen App-Nutzern dieser Gruppe verwendet. Inhalte des Bereichs Information/Service wurden mit 47,36%, von knapp der Hälfte der Nutzer aufgerufen und 21,05% der Personen, die aus dieser Gruppe die App verwendeten, nutzten Elemente des partizipativen Bereichs (Abb. 204).

Innerhalb der vor Ort im und um das Museum herum einsetzbaren interaktiven Rundgänge wurde die Tour durch die Dauerausstellung von 89,47% aller App-Nutzer dieser Gruppe aufgerufen. Weniger häufig wurden dagegen der Weg zum Fundort von 36,84% und über den Kunstweg von 31,57% der Nutzer verwendet. Die Rundgänge durch die Dauerausstellung für Kinder und zum Thema Architektur wurden jeweils von nur 2 Personen dieser Gruppe entsprechend einem Anteil von je 10,52% genutzt (Abb. 205).

Abb. 204: Nutzung der inhaltlichen Bereiche

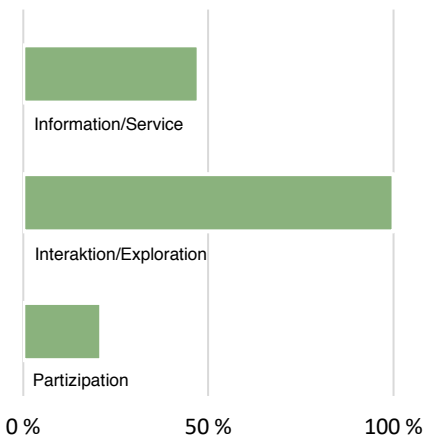
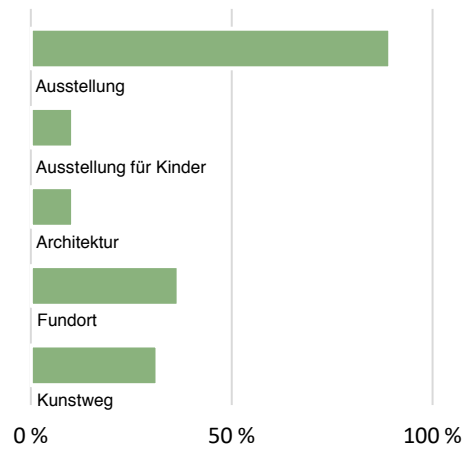


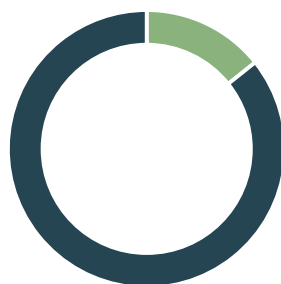
Abb. 205: Nutzung der Rundgänge



Regelmäßiger Besuch im Museum

Mit 3,36% gab erwartungsgemäß nur ein kleiner Teil der befragten Besucher an, das Neanderthal Museum regelmäßig zu besuchen. Aus dieser Besuchergruppe gab eine Person an, die Neanderthal+ App bei ihrem Besuch genutzt zu haben (Abb. 206). Als wesentlicher Grund gegen eine Verwendung der App wurde angeführt, dass ausschließlich die zu diesem Zeitpunkt aktuelle Sonderausstellung besucht wurde, für die es keine App-basierte inhaltliche Unterstützung gab. Weitere Gründe für eine Nicht-Nutzung wurden von Befragten dieser Gruppe nicht angegeben (Abb. 207).

Abb. 206: Anteil der App-Nutzer unter den erstmaligen Museumsbesuchern



- App genutzt
- App nicht genutzt

Abb. 207: Hauptgründe gegen eine Nutzung der App

(vgl. Datenblatt 7.1, Spalte 1.2)



- 12
- 1
- 7
- 5
- 8

Neben dem interaktiven Bereich in Form der Rundgänge wurden vom Befragten auch Inhalte des Bereichs Information/Service genutzt. Partizipative Inhalte wurden darüber hinaus nicht verwendet.

Im Kontext der Rundgänge wurde ausschließlich die interaktive Tour durch die Dauerausstellung wahrgenommen.

7.2.3 Segmentierung nach Gruppengröße

Einzelbesucher

Erwartungsgemäß wenige Besucher gaben bei der Befragung an, das Museum alleine zu besuchen. Immerhin 4 Einzelbesucher erhielten Einzug in die Umfrage, von denen 3 Personen die App nutzten (Abb. 208). Die vierte Befragte Person begründete die Nicht-Nutzung mit einem Windows Mobile-basierten Endgerät, für das keine App zur Verfügung stand (Abb. 209).

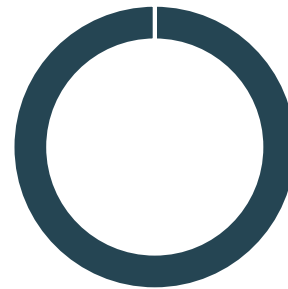
Abb. 208: Anteil der App-Nutzer unter den Einzelbesuchern



■ App genutzt
■ App nicht genutzt

Abb. 209: Hauptgründe gegen eine Nutzung der App

(vgl. Datenblatt 7.1, Spalte 1.2)



■ 1

Inhaltlich wurde von den 3 befragten App-Nutzern ausschließlich der interaktive Bereich aufgerufen (Abb. 210). Die Bereiche Information/Service und Partizipation wurden nicht verwendet.

Innerhalb des interaktiven Bereichs wurde von allen Personen der Rundgang durch die Ausstellung sowie die Tour für Kinder gestartet. Der Weg zur Fundstelle des Neandertalers sowie über den Kunstweg wurden von jeweils einer Person in Anspruch

genommen. Der Architektur-Rundgang fand bei dieser Gruppe keinen Anklang (Abb. 211).

Abb. 210: Nutzung der inhaltlichen Bereiche

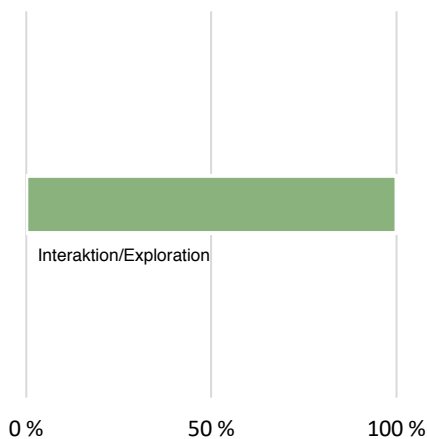
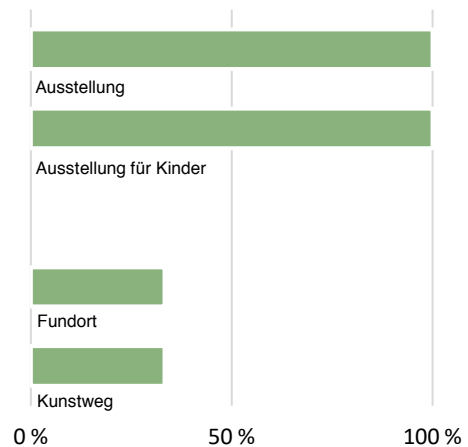


Abb. 211: Nutzung der Rundgänge



Zwei der drei befragten Personen, die die App verwendeten, gaben an, die jeweiligen Rundgänge beendet zu haben. Lediglich ein Proband gab an, diesen abgebrochen zu haben mit der Begründung, die Audiowiedergabe habe nicht funktioniert.

Ebenfalls zwei Drittel der App-Nutzer in der Gruppe der Einzelbesucher gaben an, ein Endgerät zu leihen, falls ihnen kein eigenes Endgerät zu Verfügung stünde.

Besuch zu zweit

Die Gruppe der zu zweit ins Museum gekommenen Besucher nimmt mit 30,76% etwas weniger als ein Drittel der insgesamt befragten Besucher ein. Von diesen verwendeten wiederum etwas mehr als ein Drittel die App bei ihrem Museumsbesuch (Abb. 212). Als wesentliche Gründe einer Entscheidung gegen eine App-Nutzung wurde angeführt, dass die Leihkopfhörer gegenüber der App als mobiles Medium bevorzugt wurden oder aber grundsätzlich kein Interesse an einem Audioguide bzw. an einer App bestand. Ebenfalls wurde eine Nicht-Nutzung häufiger damit begründet, dass versehentlich die alte App des Neanderthal Museum verwendet wurde oder aber das Museums-WLAN nicht genutzt wurde bzw. nicht bekannt war, dass ein WLAN für den Download der App zur Verfügung stand. Ferner wurde genannt, dass der Akku des eigenen Endgerätes nicht mehr für eine Verwendung der App ausreichte oder dieser geschont werden sollte (Abb. 213).

Abb. 212: Anteil der App-Nutzer als Museumsbesucher mit (Ehe-)PartnerIn



■ App genutzt
■ App nicht genutzt

Abb. 213: Hauptgründe gegen eine Nutzung der App

(vgl. Datenblatt 7.1, Spalte 1.2)



■ 7 ■ 15 ■ 3 ■ 8 ■ 13 ■ 7 weitere

Inhaltlich wurde die App von den Nutzern dieser Gruppe mit einer Ausnahme im interaktiven Bereich der Rundgänge, am häufigsten genutzt. Mit 10 Personen nutzte etwa die Hälfte der Personen dieser Gruppe den Bereich Information/Service. Im Vergleich etwas weniger wurde auf den partizipativen Bereich von 7 Personen zugegriffen (Abb. 214).

Von allen Befragten, die Inhalte des interaktiven Bereichs verwendeten, wurde der Rundgang durch die Ausstellung gestartet. Darüber hinaus nahmen 9 Personen den Rundgang zum Fundort, sowie 8 die Tour über den Kunstweg wahr. Der Ausstellungsrundgang für Kinder und zum Thema Architektur, wurden von dieser Gruppe nicht wahrgenommen (Abb. 215).

Abb. 214: Nutzung der inhaltlichen Bereiche

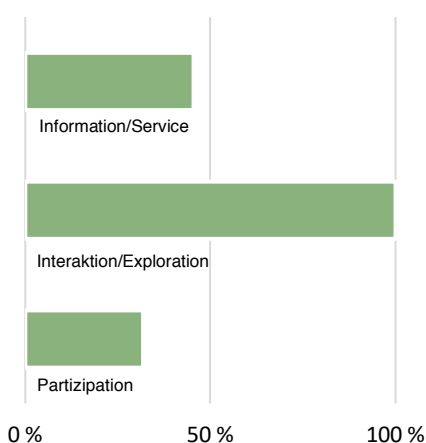
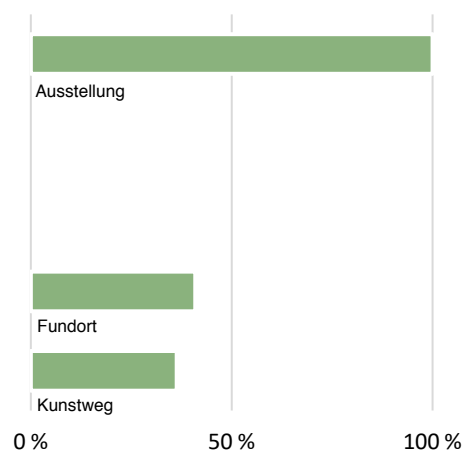


Abb. 215: Nutzung der Rundgänge



14 der insgesamt 23 App-Nutzer gaben an, die jeweiligen Rundgänge abgeschlossen zu haben, was einem Anteil von 60,89% entspricht. Als Gründe gegen die Fortführung eines Rundgangs wurde vor allem angegeben, dass nur als thematisch interessant empfundene Stationen einer Tour ausgewählt wurden. Ferner wurde auch eine teilweise Beeinträchtigung der QR- bzw. Beacon-Funktionalität oder aber der Audiowiedergabe angeführt.

Mit einem Anteil von 65,21% gaben zwei Drittel der befragten Verwender der App an, im Falle keines eigenen Endgerätes das Angebot eines Leihgerätes nutzen zu wollen.

Besuch mit der Familie

Die Gruppe der befragten Besucher, die zusammen mit ihrer Familie das Museum besuchten, war erwartungsgemäß am größten. So versteht sich das Neanderthal Museum in Hinblick auf den museographischen Bereich - neben einem Bildungsort für Schulklassen - maßgeblich als Erlebnismuseum mit einer Ausrichtung auf Familien als Zielgruppe. Die Befragten dieser Gruppe machen einen Anteil von 56,73%, also mehr als die Hälfte der in die Umfrage einbezogenen Personen, aus. Von diesen nutzten mit 28,81%, also etwas weniger als ein Drittel, die Neanderthal+ App (Abb. 216). Die Begründungen innerhalb der Gruppe der Familien für eine Nicht-Nutzung sind sehr unterschiedlich. Als wesentlicher Grund gegen eine Verwendung der App wurde aber neben einer Bevorzugung der ausgegeben Leihkopfhörer angegeben, dass die Wahl der Leihkopfhörer als unkomplizierter bzw. weniger aufwendig empfunden wurde, was insbesondere vor dem Hintergrund einer Beaufsichtigung von Kindern in dieser Zielgruppe als nachvollziehbar erscheint. Außerdem wurde von mehreren Befragten dieser Gruppe bemerkt, dass grundsätzlich kein Interesse an einer App-basierten Vermittlung oder mit einem Audioguide bestand oder dass man das Angebot nicht oder zu spät bemerkt habe. Auch wurde angeführt, dass die alte App des Neanderthal Museums verwendet wurde oder das eigene Endgerät Windows Mobile nutzte, sodass die App nicht heruntergeladen und verwendet werden konnte (Abb. 217).

Abb. 216: Anteil der App-Nutzer als Museumsbesucher mit der Familie



■ App genutzt
■ App nicht genutzt

Abb. 217: Hauptgründe gegen eine Nutzung der App

(vgl. Datenblatt 7.1, Spalte 1.2)



■ 10 ■ 7 ■ 15 ■ 5 ■ 3 ■ 1 ■ 10 weitere

Von der Gruppe der befragten App-Nutzer, die mit ihrer Familie das Museum besuchten, verwendeten alle den interaktiven Bereich mit den Rundgängen. Mit 15 Personen wurden Inhalte des Bereichs Information/Service von fast der Hälfte aller App-Nutzer aufgerufen. Partizipative Elemente wurden von 4 befragten Personen dieser Gruppe genutzt (Abb. 218).

Unter den von allen Nutzern der App aufgerufenen interaktiven Inhalten wurde der Rundgang durch die Ausstellung mit einem Anteil von 91,17% von fast allen Personen aufgerufen. Die Tour zum Fundort wurde von 29,41% und die auf dem Kunstweg von 20,58% der App-Nutzer verwendet. Weiter wurde der Rundgang durch die Ausstellung für Kinder mit einem Anteil von 14,70% und der Rundgang zum Thema Architektur von 8,82% der App-Nutzer gestartet (Abb. 219).

Abb. 218: Nutzung der inhaltlichen Bereiche

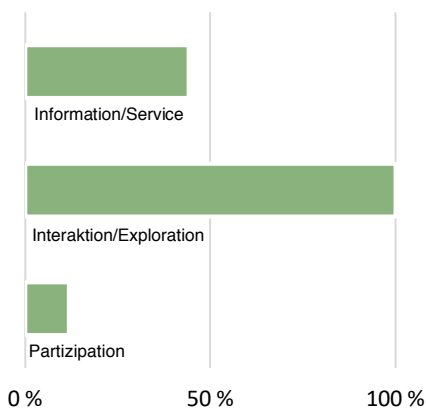
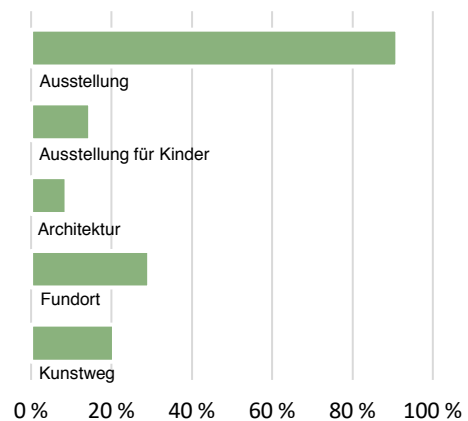


Abb. 219: Nutzung der Rundgänge



Knapp drei Viertel aller App-Nutzer gaben an, die gewählten Rundgänge beendet zu haben. Bei den übrigen 26,48% sprachen als Gründe gegen das App-Angebot vor allem zu wenig Speicherplatz auf dem eigenen Endgerät, die Nutzung von Windows Mobile als Betriebssystem auf dem eigenen Endgerät oder aber, dass die App heruntergeladen wurde, aber sich dann doch für die ausgegebenen Leihkopfhörer entschieden wurde.

Besuch in einer Gruppe

Mit einem Anteil von 10,57% konnten insgesamt 22 Besucher befragt werden, die im Rahmen einer Gruppe das Museum besuchten. Innerhalb dieser Gruppe wurde die App von 6 Personen verwendet (Abb. 220). Als Gründe gegen eine Nutzung wurde vor allem angegeben, dass nicht bekannt war, dass es ein entsprechendes Angebot gab oder aber, dass man nicht daran gedacht hatte, die App herunterzuladen. Weiter wurde benannt, dass die alte App des Museums heruntergeladen oder dass das Angebot der Leihkopfhörer dem der App vorgezogen wurde. Als ein weiterer Grund wurde häufiger angegeben, dass an einer personellen Führung teilgenommen wurde und eine Verwendung der App daher weniger nahe lag (Abb. 221).

Abb. 220: Anteil der App-Nutzer als Museumsbesucher mit (Ehe-)PartnerIn



■ App genutzt
■ App nicht genutzt

Abb. 221: Hauptgründe gegen eine Nutzung der App

(vgl. Datenblatt 7.1, Spalte 1.2)



■ 5 ■ 3 ■ 7 ■ 11 ■ 3 weitere

Mit einer Ausnahme wurde von fast allen Befragten der interaktive Inhaltsbereich der App mit einem und mehreren Rundgängen genutzt. Der Bereich Information/Service wurde von der Hälfte der Probanden dieser Gruppe genutzt. Ein Befragter rief Inhalte des partizipativen Bereichs in der App auf (Abb. 222).

Im Bereich der interaktiven Rundgänge wurde von allen Nutzern, die diesen Bereich anwählten, der Rundgang durch die Ausstellung verwendet. Mit einer Ausnahme wurde die Tour zum Fundort ebenfalls von fast allen Nutzern dieses Bereichs wahrgenommen. Die übrigen Angebote App-basierter Rundgänge wurden von dieser Gruppe nicht wahrgenommen (Abb. 223).

Abb. 222: Nutzung der inhaltlichen Bereiche

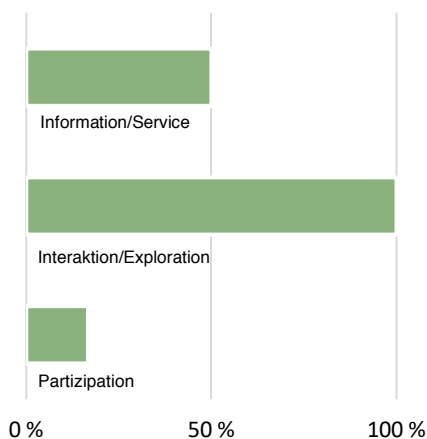
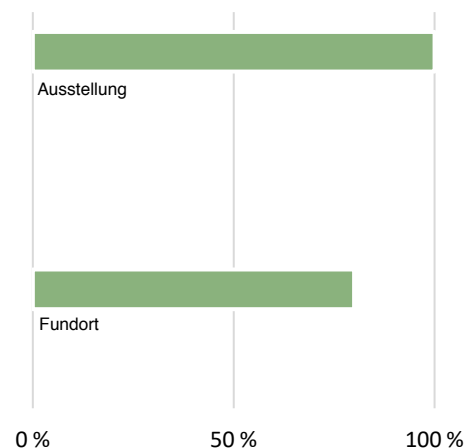


Abb. 223: Nutzung der Rundgänge



4 der 5 Befragten, die einen Rundgang mit der App auf dem Museumsareal genutzt hatten, gaben an, diesen vollständig absolviert zu haben. Als Begründung dagegen wurde von einem der Befragten angegeben, dass dieser nur die für ihn thematisch interessant erschienenen Station ausgewählt hatte.

Ebenfalls bis auf eine Person gaben alle Befragten an, das Angebot eines Leihgerätes wahrzunehmen, falls ein eigenes Endgerät nicht für die Nutzung im Museum zur Verfügung stünde.

7.3 Zusätzlicher qualitativer Datensatz

Zusätzlich zur persönlichen Befragung von Besuchern vor dem Museum wurde diesen im gleichen Zeitraum die Möglichkeit gegeben, am Ende der Ausstellung selbstständig an der Befragung ohne personelle Unterstützung teilzunehmen. Dazu wurde der auch für die personelle Befragung verwendete Fragebogen, vor dem Museumscafé am Ende der Dauerausstellung ausgelegt und konnte nach dem Besuch ausgefüllt und

anschließend in einer entsprechenden Box platziert werden (vgl. Kapitel 4.2.2.2, Abb. 30).

Nach dem Aussortieren von nicht lesbaren oder offensichtlich nicht vollständig bzw. ernsthaft ausgefüllten Formularen blieb ein Datensatz von insgesamt 76 Umfragebögen. Vor dem Hintergrund einer vergleichsweise geringen Anzahl ausgefüllter Bögen und einem von der personellen Befragung vor dem Museum abweichenden Umfrage-Setting soll dieser zusätzliche qualitative Datensatz hier lediglich gesamtheitlich als Tendenz - im Vergleich mit den zuvor analysierten Daten - herangezogen werden.

Die Teilnahme erfolgte in einem Verhältnis von 44 zu 32 ausgefüllten Bögen, von etwas mehr männlichen als weiblichen Besuchern des Museums.

Abb. 224: Anteil der befragten Altersgruppen

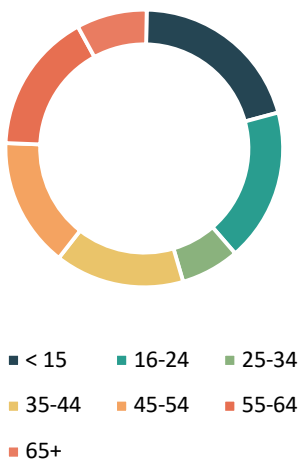
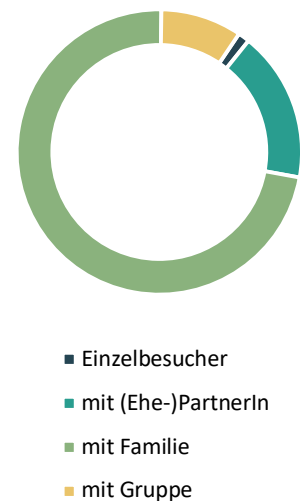


Abb. 225: Häufigkeit der zuvor erfolgten Besuche



Abb. 226: Begleitung der befragten Besucher



Im Vergleich zur persönlich durchgeführten Umfrage fällt die Verteilung der vertretenen Altersgruppen hier etwas homogener aus. 17 und damit die meisten der teilgenommenen Besucher (19,73%) waren 15 Jahre oder jünger, gefolgt von der Altersgruppe der 16-24jährigen (17,10%) und der 55-64jährigen mit einem Anteil von 15,78%. Die Altersgruppen der 35-44jährigen bzw. der 45-54jährigen waren mit 11 Teilnehmern und einem jeweils entsprechenden Anteil von 14,47% gleich stark repräsentiert. Die über 65jährigen Besucher nahmen mit 6 ausgefüllten Bögen (7,89%) zusammen mit der Altersgruppe der 25-34jährigen Besucher (6,57%) am wenigsten an dieser stationären Umfrage teil (Abb. 224).

Mit 53,94% gab der überwiegende Anteil der Besucher an, das Neanderthal Museum zum ersten Mal zu besuchen. Weitere 28 (36,84%) gaben

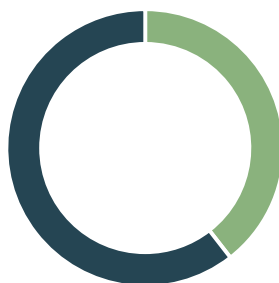
an, bereits mehrmals vor Ort gewesen zu sein. 6 Personen (7,89%) teilten mit, das Museum regelmäßig zu besuchen (Abb. 225).

Entsprechend der zielgruppenorientierten Ausrichtung des Museums auf Familien gab mit 55 Personen (72,36%) der überwiegende Teil der Besucher, die an der stationären Befragung teilnahmen, an, das Museum mit der Familie zu besuchen. Weitere 13 Personen, entsprechend einem Anteil von 17,10%, teilten mit, zusammen mit dem (Ehe-)Partner bzw. der Partnerin vor Ort zu sein. Mit einem Anteil von 9,21% gaben 7 weitere Personen an, gemeinsam mit einer Gruppe das Museum zu besuchen. Ein Besucher gab an, das Museum alleine zu besuchen (1,31%). Damit zeigt sich sowohl in Bezug auf die Häufigkeit des Besuches als auch in Hinblick auf die Größe der Besuchergruppe ein ähnliches Bild einer Verteilung zur personellen Datenerhebung (Abb. 226).

7.3.1 Verwendung der Neanderthal+ App im Neanderthal Museum

Von den Besuchern, die an der stationären Umfrage am Ende der Dauerausstellung teilnahmen, gaben 39,47% an, die Neanderthal+ App verwendet zu haben (vgl. Datenblatt 7.2, Abb. 227). Von den Besuchern, die die App nicht genutzt hatten, gaben 28,26% an, nicht bemerkt zu haben, dass ein WLAN im Museum zur Verfügung stand, mithilfe dessen die App ohne eigenes Datenvolumen hätte heruntergeladen werden können (Abb. 228).

Abb. 227: Anteil der App-Nutzer



■ Verwender App
■ Nicht-Verwender App

Abb. 228: Hauptgründe gegen eine Nutzung der App

(vgl. Datenblatt 7.2, Spalte 1.2)

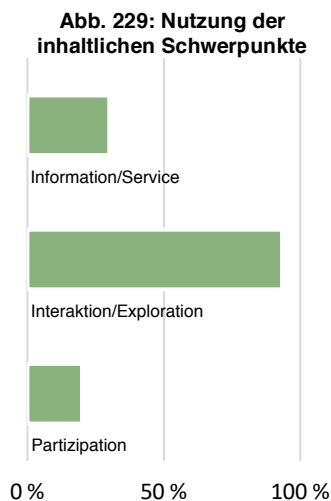


■ 8 ■ 5 ■ 9 ■ 7 ■ 2 ■ 6 weitere

Als weitere Gründe für eine Nicht-Nutzung der App wurde mit einem Anteil von jeweils 21,73% angegeben, dass das Angebot einer Museums-App nicht bekannt war bzw. nicht daran gedacht wurde, diese herunterzuladen sowie, dass ein zu altes Endgerät verwendet bzw. kein Endgerät mit ins Museum gebracht wurde. Ferner wurde eine Nicht-Nutzung damit begründet, dass die angebotenen Leihkopfhörer der App vorgezogen wurden (8,69%) oder aber, dass das eigene Endgerät nicht mehr über ausreichend Speicherplatz für die Installation des App-Angebots verfügte (6,52%).

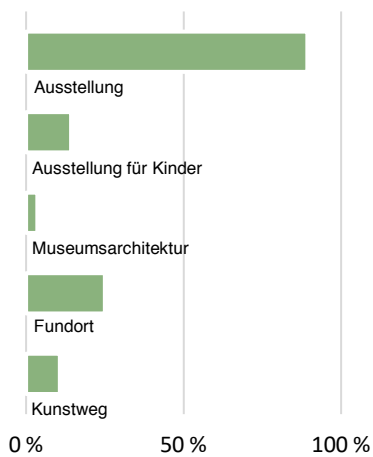
Der Anteil der App-Nutzungen entspricht mit etwa einem Drittel der Umfrage-Teilnehmer im Wesentlichen dem Anteil, der sich auch bei der personellen Befragung abzeichnete. Die Begründungen einer Nicht-Nutzung der App unterscheiden sich hingegen im Detail. Die Begründungen in Hinblick auf eine mangelnde Information über die App sowie hinsichtlich einer Bevorzugung der Leihkopfhörer gegenüber dem App-Angebot, heben sich allerdings bei beiden Datensätzen hervor.

7.3.2 Inhaltliche Nutzung der Neanderthal+ App



Von den 30 Nutzern der App verwendeten fast alle (93,33%) die interaktiven Rundgänge durch die Ausstellung, zum Fundort und über den Kunstweg. Mit 9 Zugriffen gab etwa ein Drittel (30,00%) der befragten App-Nutzer an, auch Inhalte des Bereichs Information & Service aufgerufen zu haben. Mit insgesamt 6 Nutzern im Museum wurde der partizipative Bereich der App von einer etwas geringeren Personenanzahl entsprechend einem Anteil von 20,00% verwendet (Abb. 229).

Abb. 230: Nutzung der Rundgänge



Von den insgesamt 28 App-Nutzern, die einen interaktiven Inhalt aufrufen, starteten die meisten den Rundgang durch die Dauerausstellung (89,28%). Die Tour für Kinder durch die Ausstellung wurde von 14,28% dieser Personen verwendet. Im Außenbereich des Museums wurde die App am Fundort mit einem Anteil von 25,00% sowie auf dem Kunstweg von 10,71% der Nutzer des interaktiven App-Bereichs eingesetzt. Am wenigsten wurde der Architektur-Rundgang von einer Person entsprechend einem Anteil von 3,57% genutzt (Abb. 230).

Da auch hier so gut wie alle Nutzer der App diese für einen der Rundgänge auf dem Museumsgelände verwendeten, sind die Gründe für eine Nicht-Nutzung hier zu vernachlässigen. Zudem wurde lediglich von einem Teilnehmer hierzu vermerkt, dass ein Endgerät auf der Basis des Betriebssystems Windows Mobile verwendet wurde, für das keine App zur Verfügung stand.

Abb. 231: Zugang zu den Inhalten der Rundgänge



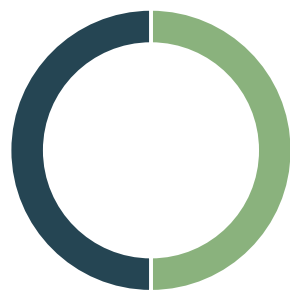
Insgesamt scannten 23 Teilnehmer der Umfrage, die die App verwendeten, QR Codes an den Stationen des jeweiligen Rundgangs und nutzten damit einen eher aktiven Zugang zu den Inhalten (71,87%). Nur weniger als ein Drittel (28,12%) verwendeten dagegen den Beacon-basierten und damit eher passiven Zugriff auf die Inhalte (Abb. 231). Die aktive Variante eines Abrufens der Inhalte wurde von den Befragten, die die App vor Ort im Museum nutzten, also auch hier deutlich stärker angenommen.

Die 28 Besucher, die in der stationären Umfrage angaben, unter Verwendung der App einen Rundgang innerhalb oder außerhalb des Museums gemacht zu haben, starteten in Summe 40 Rundgänge. 20 von ihnen erklärten, mindestens einen Rundgang vollständig genutzt zu haben, sodass hier von einer Quote vollständig genutzter App-Rundgänge von 50,00% auszugehen ist (Abb. 232).

Als maßgeblichen Grund für einen Abbruch eines der App-basierten Rundgänge, wurde von den Befragten vor allem angegeben, dass die Funktionalität der QR Codes bzw. der

Beacons beeinträchtigt war. Außerdem wurde benannt, dass nur thematisch als interessant empfundene Stationen innerhalb eines Rundgangs ausgewählt wurden. Vereinzelt wurde angegeben, dass die Audiowiedergabe nur über den Lautsprecher des Endgerätes erfolgte oder die Inhalte der Ausstellung bevorzugt analog rezipiert wurden. Auch wurde vereinzelt genannt, dass der App-basierte Rundgang abbrach oder auch, dass die entsprechende Person keine eigenen Kopfhörer für einen Rundgang mit der App mitgebracht hatte (Abb. 233).

Abb. 232: Anteil minst. vollständig genutzter Rundgänge



■ Rundgang abgeschlossen
■ Rundgang nicht abgeschlossen

Abb. 233: Hauptgründe gegen den Abschluss eines Rundgangs

(vgl. Datenblatt 7.2, Spalte 5.2)



■ 3 ■ 1 ■ 8 ■ 7 ■ 5 ■ 9

Im Vergleich zur personell durchgeführten Besucherbefragung geht aus der Teilnahme an der stationären Umfrage in Hinblick auf die inhaltliche Nutzung der App hervor, dass die inhaltlichen Bereiche Information/Service, Interaktion und Partizipation, anteilig nach einer gleichen Verteilung genutzt wurden. Dies ist ebenfalls für die Verwendung der interaktiven Rundgänge der Fall. Im Gegensatz zur ähnlichen Nutzung von Rundgängen im Außenbereich des Museums, machten laut stationärer Umfrage weniger Personen vom Rundgang über den Kunstweg Gebrauch als in der personellen Befragung angegeben wurde.

Auch der Zugang zu den Inhalten geht aus beiden Datensätzen in einem ähnlichen Verhältnis hervor: So werden von drei Viertel der App-Nutzer QR Codes, von einem Viertel von ihnen Beacons zum Abrufen der Inhalte im Rahmen der Rundgänge verwendet.

Geben bei der stationären Umfrage im Vergleich mehr Personen an, einen App-Rundgang abgebrochen zu haben, sind als Gründe dafür in beiden Datensätzen häufiger angegeben, dass nur die als thematisch interessant empfundenen Stationen ausgewählt bzw. nicht alle Stationen vollständig gefunden wurden, die Funktionalität der QR Codes

oder Beacons teilweise beeinträchtigt war oder aber die Audiowiedergabe nur mit dem externen Lautsprecher des Endgerätes funktionierte.

7.3.3 Offenes Feedback zur Nutzung der Neanderthal+ App

Sowohl die positiven als auch die kritischen Anmerkungen der Besucher, die an der stationären Umfrage teilnahmen, decken sich in vielen Punkten mit den Eindrücken der durch die personelle Besucherbefragung erhobenen Daten.

So wurde bei den durch die Besucher ausgefüllten Umfragebögen die Möglichkeit positiv hervorgehoben, Inhalte zu den einzelnen Rundgängen individuell mit QR Codes und Beacons abrufen zu können, aber auch, dass an den einzelnen Stationen zusätzliche Inhalte abgerufen werden konnten. Daneben wurde auch das reduzierte und übersichtlich strukturierte User Interface als positiv empfunden.

Als negative Anmerkungen ergaben sich aus den Umfragebögen die teilweise eingeschränkte Funktionalität der Beacons sowie der QR Codes, maßgeblich bei einem höheren Besucheraufkommen in der Ausstellung. Daneben wurde auch hier der Wunsch nach größeren Hinweisen auf die Points of Interest mit größeren QR Code- und Beacon-Symbolen geäußert. Außerdem wurde bemängelt, dass die Audiowiedergabe stoppte, wenn sich der Bildschirm des Endgerätes ausschaltete. Zudem wurde angeregt, eine Möglichkeit in die App zu integrieren, die Inhalte der Rundgänge favorisieren zu können, um sie nach dem Besuch noch einmal abrufen zu können. Daneben wurden weitere QR Stationen in der Ausstellung für Kinder angeregt.

7.3.4 Nutzung von Leihgeräten

Die Frage, ob ein entsprechendes Endgerät geliehen würde, falls kein eigenes Smartphone für die Verwendung der App vorhanden sei, wurde mit einem Anteil von 60,00% von fast ebenso vielen Personen der stationären Umfrage wie bei der personellen Besucherbefragung bestätigt (Abb. 234).

Abb. 234: Bereitschaft zum Leihen eines Endgerätes für den Museumsbesuch



Abb. 235: Hauptgründe gegen das Leihen eines Endgerätes

(vgl. Datenblatt 7.2, Spalte 8.2)



Als Grund gegen das Angebot eines Leihgerätes wurde auch von dieser Gruppe angegeben, dass die angebotenen Leihkopfhörer der Verwendung einer App vorgezogen würden oder aber ein Rundgang auch ohne App möglich sei. Zusätzlich wurden hier häufiger Bedenken geäußert, dass der Umgang mit dem Leihgerät ggf. nicht jedem bekannt sei (Abb. 235).

Insgesamt betrachtet bekräftigen die mithilfe der stationären Umfrage zusätzlich gesammelten Daten damit die Ergebnisse des durch die Besucherbefragung erhobenen Datensatzes.

8. Ergebnis der Analyse zu Nutzung und Wirkung der App

Die Analyse der mithilfe der App quantitativ und ergänzend durch die Umfrage qualitativ erhobenen Daten zeichnet insgesamt ein exemplarisch umfassendes Bild von Nutzung und Wirkung eines mobilen Vermittlungsangebotes in Form einer App im museographischen Bereich.

Die Neanderthal+ App wurde während des gesamten Projektzeitraums im Durchschnitt mehrmals täglich heruntergeladen und verwendet. Darüber hinaus wurde sie an einigen wenigen Tagen im Frühjahr, Sommer und vereinzelt im Herbst einige Dutzend Mal in den App Stores geladen.

Abgesehen von einigen Nutzern, die sich häufig und sehr lange mit der App beschäftigten, wurde sie vom überwiegenden Teil einmalig oder nur wenige Male bis zu einer Viertelstunde verwendet. Die App wurde im Kern für den museographischen Bereich des Neanderthal Museums konzipiert, in dessen Folge die Rundgänge als inhaltlich umfangreichster Teil der App nur vor Ort abrufbar waren. Die übrigen serviceorientierten und partizipativen Inhalte konnten auch außerhalb des Museums genutzt werden, was die verhältnismäßig geringe Häufigkeit und Dauer einer Verwendung beim überwiegenden Teil der App-Nutzer erklärt, die außerhalb Deutschlands bzw. Nordrhein-Westfalens mutmaßlich eher einen Blick in die App warfen oder aber diese ein erneutes Mal nach einer intensiveren Nutzung im Museum verwendeten.

Neben internationalen und hier vor allem innereuropäischen Nutzungen wurde die ausschließlich deutschsprachig distribuierte App vor allem in Deutschland und hier in mehr als der Hälfte aller Bundesländer verwendet, unter denen vier von fünf Nutzungen in Nordrhein-Westfalen stattfanden. Entsprechend konnte dort die mit Abstand höchste Nutzungsintensität der App verzeichnet werden, insbesondere in den Stadtgebieten von Düsseldorf, Köln und Mettmann. Weitere Nutzungen erfolgten insbesondere im direkten Einzugsgebiet des Neanderthal Museums, vor allem zwischen Ruhrgebiet, Wuppertal und Mönchengladbach.

Dabei stellt das Stadtgebiet von Mettmann mit dem Neanderthal Museum in Hinblick auf die Gesamtnutzungszeit, die Anzahl der angeschauten Inhalte und die durchschnittliche Nutzungsdauer mit Abstand den Schwerpunkt der App-Nutzung dar. Vor allem das

Verhältnis von vielen erstmaligen bzw. wenig wiederholten Nutzungen in Mettmann, gibt darüber hinaus Aufschluss, dass die App tendenziell eher im Bereich des Museums heruntergeladen und hier initial genutzt wurde.

Für das Stadtgebiet von Mettmann ist davon auszugehen, dass alle dortigen Nutzungen im Wesentlichen im Bereich des Museums stattfanden. Vor dem Hintergrund der unscharfen Standortgenauigkeit ist weiter davon auszugehen, dass weitere App-Nutzungen zum Teil auch in anderen größeren Stadtgebieten wie etwa Düsseldorf verortet wurden, wofür die hier verhältnismäßig hohe Anzahl an erstmaligen Verwendungen der App spräche. Ausgehend von den ermittelten 227 App-Nutzern haben 0,3% aller Einzelbesucher des Museums im Projektzeitraum die App in jedem Fall nachweislich genutzt. Legt man die nur vor Ort aufrufbare Ausstiegsseite des meistgenutzten Rundgangs zur Dauerausstellung in der App unter der Annahme zugrunde, dass dieser Rundgang nur einmalig von jedem Nutzer der App gestartet wurde, entspräche dies einem maximalen Nutzungsanteil aller Einzelbesucher von 0,7%, sodass hier im Schnitt von einer Verwendung der Neanderthal+ App von jedem zweihundertsten Besucher ausgegangen werden kann.

Als Gründe für eine Nicht-Nutzung der App im Museum ergibt sich aus der Besucherumfrage vor allem, dass die alternativ angebotenen Leihkopfhörer vielfach - insbesondere bei Familien mit Kindern - als unkomplizierter empfunden wurden. Darüber hinaus ist von einem höheren Nutzungsanteil der App auszugehen, hätten einige der Besucher nicht fälschlicherweise die zugleich distribuierte ältere App verwendet, deren Nutzung nicht in diese Untersuchung eingegangen ist. Weiteren Besuchern war das Museums-WLAN nicht bekannt oder aber die Geschwindigkeit des Downloads der App zu langsam.

Während die App im Bereich des Museums an knapp der Hälfte aller Tage im Projektzeitraum genutzt wurde, konnte im übrigen Nordrhein-Westfalen eine Nutzung an so gut wie allen Tagen verzeichnet werden. Zugleich fanden hier mehr als viermal soviel Nutzungen wie im Bereich des Museums statt.

Entsprechend ihrer inhaltlichen Fokussierung wurde die Neanderthal+ App jedoch mit knapp der Hälfte der gesamten Nutzungsdauer, im Schnitt 32 geöffneten Seiten und einer durchschnittlichen ersten Verwendung von einer halben Stunde bzw. 20 Minuten bei erneuter Nutzung mit Abstand am intensivsten im Bereich des Museums genutzt.

Es lässt sich also feststellen, dass die App außerhalb des Museumsbereichs deutlich häufiger genutzt wird, die Nutzungsintensität im Museum demgegenüber jedoch wesentlich höher ist.

An Wochenenden wird die Neanderthal+ App etwa doppelt so häufig wie an Wochentagen verwendet. Während sie außerhalb des Museums dabei auch an einem Montag durchschnittlich oft gestartet wird, ist an diesem Tag im Bereich des Museums die wenigste Nutzungsaktivität zu verzeichnen, was entsprechend den Öffnungszeiten des Museums außer montags seine Begründung findet. Gleichzeitig ist die höhere Nutzung an Wochenenden auf das höhere Besucheraufkommen zurückzuführen.

Die Nutzung der App im Bereich des Museums ist dabei im Wesentlichen kongruent zu dessen Öffnungszeiten. Die zeitlichen Schwerpunkte einer Verwendung liegen dabei zwischen 11 und 13 Uhr sowie später noch einmal zwischen 14 und 16 Uhr. Dies ist auf Besucher zurückzuführen, die das Museum vormittags bzw. nachmittags besuchen. Die Aufenthaltsdauer entspricht dabei in etwa der durchschnittlichen Verweildauer von Besuchern im Bereich des Museums. Ein erhöhtes Nutzungsaufkommen lässt sich auch außerhalb des Museums beobachten, das hier durch einen maßgeblich weiteren Peak am Abend zwischen 21 und 22 Uhr ergänzt wird. Dies lässt den Schluss zu, dass die App tendenziell auch im Nachgang oder in Vorbereitung zum Museumsbesuch verstärkt genutzt wird.

Wie auch in Bezug auf die globale Nutzung erkennbar, wurden im Bereich des Museums fast ausnahmslos Smartphones für die Darstellung der App verwendet, unter denen die mobilen Betriebssysteme iOS und Android gleichermaßen genutzt wurden.

Während Besucher mit iOS-basierten Endgeräten hier fast ausschließlich die neuesten Versionen des Betriebssystems nutzen, ist für den Gebrauch der App auf Android-basierten Smartphones erkennbar, dass diese für wesentlich diversifizierte Versionen des mobilen Betriebssystems angeboten werden musste, als dies beim Betriebssystem der iPhones notwendig war. So zeigte sich, dass die Distribution einer Museums-App in Hinblick auf eine Abbildung aller Funktionalitäten für eine möglichst große Anzahl an Endgeräten für iOS-basierte Devices deutlich überschaubarer, zugleich aber ein Einsatz beider mobilen Betriebssysteme unabdingbar ist.

Entsprechend des Nutzungsschwerpunkts der App im Bereich des Museums ist es nicht verwunderlich, dass der explorative Bereich mit dem Angebot unterschiedlicher Rundgänge im Museum - mit neun von zehn insgesamt aufgerufenen Seiten - den mit Abstand am intensivsten genutzten inhaltlichen Bestandteil der App darstellt. Entsprechend hoch sind hier die Dauer der Verwendung mit mehr als der Hälfte der Gesamtnutzungsdauer der App und die Beschäftigungsdauer mit den Inhalten dieses Bereichs von im Schnitt 3 Minuten. Obwohl der Zugang zu den Rundgängen nur im

Museum möglich war, stellt dieser Bereich auch im übrigen NRW mit über einem Drittel aller Aufrufe den am meisten genutzten Inhaltsbereich in der App dar.

Von fast allen Museumsbesuchern, die den explorativen Bereich der App im Museum aufrufen, wurde der Rundgang durch die Dauerausstellung gestartet. Dabei wurden an allen Stationen Inhalte mit der App abgerufen und die Audioinhalte zum überwiegenden Teil bis zum Ende angehört. Eine Ausnahme bilden hier mit der Ahnengalerie und dem Ausstellungselement zu den Schöpfungsmythen jene Stationen, die längere bzw. mehrere Audioinhalte miteinander vereinen und eine höhere Beschäftigungszeit erfordern. Auch die Audio-Inhalte etwas unscheinbarerere Medienelemente in der Ausstellung, wie etwa zu den Themen ‚Vergangenheit & Zukunft‘ oder ‚Global Change‘, wurden von den App-Nutzern im Schnitt nicht bis zum Ende angehört. Daneben zeichnet sich ab, dass vor allem die Inhalte der Stationen zu Beginn und in der Mitte der Ausstellung und hier maßgeblich die Bereiche *Entdeckung*, *Sanduhr*, der Beginn der *Ahnengalerie* sowie die Bereiche *Anfang in Afrika*, *Steinheber*, *Steinschläger*, *Schöpfungsmythen* und *Sammeln & Jagen* aufgerufen wurden. Dabei ist erkennbar, dass tendenziell mit App-Inhalten im Kontext szenischer Ausstellungselemente am intensivsten interagiert wurde. Gegen Ende der Dauerausstellung nimmt die Intensität der genutzten Inhalte des Rundgangs ab.

Die übrigen in der App angebotenen Rundgänge wurden deutlich weniger häufig und intensiv genutzt: Beim Rundgang durch die Dauerausstellung für Kinder erklärt sich dies zum einen durch den Umstand, dass Kinder seltener mit einem eigenen Smartphone ausgestattet sind, vor allem aber durch den in der personellen Befragung angegebenen Grund, dass die Verwendung der alternativ angebotenen Leihkopfhörer als unkomplizierter und stressfreier angesehen wurde.

Die angebotenen Audio-Inhalte wurden überwiegend bis zum Ende gehört. Abgesehen davon zeigen sich die Beobachtungen des Rundgangs für Erwachsene hier in verstärkter Weise: Im Verlauf der Ausstellung werden die Stationen des Rundgangs tendenziell weniger häufig genutzt und vor allem Inhalte im Kontext szenischer Elemente, wie zum Thema *Jagen & Sammeln*, werden häufiger abgerufen.

Der Architektur-Rundgang als alternatives Tour-Angebot mit zusätzlichem Inhalt abseits der Themen der Dauerausstellung wurde kaum und wenn, nur mit ausgewählten Stationen genutzt. Es ist demnach davon auszugehen, dass Besucher nur einen kurzen Blick in diesen Rundgang geworfen haben.

Die Stationen der Rundgänge wurden durchaus selektiv genutzt oder aber die Rundgänge wurden teilweise nicht beendet. Dies trifft auf etwa die Hälfte der Rundgänge zu. Als Gründe für den Abbruch eines Rundgangs wurde von den befragten Museumsbesuchern häufiger angegeben, man sei zügiger durch die Ausstellung gegangen oder die Audioinhalte wären wie auch die Reaktion der Beacons als teilweise zu lang empfunden worden.

Während die Inhalte des Rundgangs durch die Dauerausstellung für Erwachsene und auch für Kinder sowohl vormittags als auch nachmittags vermehrt abgerufen wurden, zeigt sich für den Architektur-Rundgang sowie für die Rundgänge außerhalb des Museums eine Nutzung tendenziell eher nach dem Besuch der Dauerausstellung am Nachmittag oder gegen Ende des Museumsbesuchs.

Die Inhalte des Rundgangs zum Fundort des Neandertalers werden vor allem auf dem Areal der Fundstelle selbst und hier tendenziell an den Highlight-Stationen aufgerufen. Dabei werden alle Stationen genutzt und die Audioinhalte zum überwiegenden Teil vollständig angehört.

Der Rundgang über den Kunstweg wird trotz dessen Begehrtheit außerhalb der Öffnungszeiten des Museums am wenigsten genutzt. Mit Ausnahme besonders markanter Kunstwerke wie „Memoria Mundi“ von Anne und Patrick Poirier wurde der überwiegende Teil der Audioinhalte zu den Kunstwerken vorzeitig abgebrochen, was vermutlich in der Länge der entsprechenden Audiospuren begründet liegt.

Die Interaktion mit den Inhalten der Rundgänge erfolgte maßgeblich durch die aktive Nutzung von QR Codes. Wie den Ergebnissen der personellen Umfrage zu entnehmen ist, war die Anzeige in der Nähe eines Beacons – vermutlich vor allem bei erhöhtem Besucheraufkommen in der Dauerausstellung – zum Teil deutlich verzögert, sodass davon auszugehen ist, dass viele Nutzer der App den zumeist vergleichsweise schnelleren Scan eines QR Codes für den weiteren Verlauf des Museumsbesuchs bevorzugten. Dies spiegelt sich im Nutzungsverhältnis von 1:4 zwischen Beacons und QR Codes in der Dauerausstellung wieder.

Die übrigen, jedoch weniger zahlreich genutzten Rundgänge, zeichnen ein heterogeneres Bild bei der Wahl der Interaktion. So zeigt sich mit der Einschränkung relativ weniger Nutzungen für den Architektur-Rundgang und für die Tour durch die Dauerausstellung für Kinder ein ausgeglichenes Verhältnis zwischen der Verwendung von Beacons und QR Codes. Auf die Inhalte der Stationen des Rundgangs zum Fundort wurde ebenfalls maßgeblich anhand von QR Codes zugegriffen, was mit der Fortführung

des Besuches der Dauerausstellung und einer Beibehaltung der Interaktionsart mit den Inhalten erklärbar ist. Auf die Inhalte des auch außerhalb der Öffnungszeiten zugänglichen Kunstweges wurde demgegenüber maßgeblich über Beacons zugegriffen. Insgesamt lässt sich daraus der Schluss ableiten, dass der Einsatz von Beacons im museographischen Kontext in der Dimension einer stationsbezogenen Mikronavigation gegenüber einer optischen Erfassung von Markern, als wenig sinnvoll erscheint. Vielmehr empfiehlt sich innerhalb eines Museumsgebäudes eine Raum- oder Ausstellungsbereichs-bezogene Einbeziehung von Beacons in eine App-basierte Vermittlung, von der dann über Verlinkungen im User Interface oder der Einbeziehung anderer Technologien bestimmte Inhalte des Ausstellungsabschnitts angesprochen werden können. Vor dem Hintergrund der Tatsache, dass alle Aufrufe der Beacon-Suche in der App zu einer Interaktion mit dem Inhalt einer Station führten, lässt sich für den Außenbereich des Museums nicht zuletzt aufgrund der größeren Distanz der Points of Interest untereinander ein Einsatz von Beacons empfehlen.

Der Gebrauch von Beacons zur Einbeziehung von speziellen Angeboten, beispielsweise im Museumscafé oder im Museumsshop, lässt dagegen ebenfalls keinen für Museumsbesucher besonders interessanten Mehrwert erkennen.

Im Vergleich zum explorativen Bereich mit den interaktiven Rundgängen wurde der Bereich mit Informationen und serviceorientierten Inhalten rund um den Museumsbesuch von nur wenigen Nutzern im Museum aufgerufen. Von den App-Nutzern, die einen der entsprechenden Hauptmenüpunkte öffneten, beschäftigte sich etwa die Hälfte mit den Inhalten des Bereichs über die Übersichtsseite hinaus. Neben der geringeren Anzahl der aufgerufenen Inhalte dieses Bereichs ist auch die durchschnittliche Beschäftigungsdauer wesentlich kürzer. Für die Nutzer interessant erschienen hier maßgeblich die Menüpunkte ‚Das Museum‘ und ‚Ausstellungen‘, unter denen vor allem Inhalte zur Anreise und Parkmöglichkeiten, zur Orientierung, zu häufig gestellten Fragen, zur aktuellen Sonderausstellung und zur Geschichte des Museums aufgerufen wurden.

Im Sinne eines erweiterten Einzugsgebietes werden die Inhalte dieses App-Bereichs im übrigen NRW wesentlich stärker genutzt. Auch hier werden vor allem die Inhalte der beiden Hauptmenüpunkte zu Museum und Ausstellungen verwendet, darunter ebenfalls die Informationen zu Anreise und Parkmöglichkeiten und häufig gestellten Fragen, allerdings auch zu Öffnungszeiten und Eintrittspreisen, zur Architektur sowie dem Angebot rund ums Museum. Außerdem ist erkennbar, dass hier am Vormittag eher Inhalte zu Öffnungszeiten und Eintritt sowie zur Ausstellung, am Nachmittag hingegen

tendenziell eher Inhalte rund ums Museum abgerufen werden. Auch in den Abendstunden werden Inhalte wie beispielsweise zur Sonderausstellung oder aber zur Museumsgeschichte und Architektur intensiver genutzt, was sowohl in den Kontext einer Vor- oder Nachbereitung eines Museumsbesuchs eingeordnet werden kann.

Das Angebot partizipativer Inhalte in der App wird im Bereich des Museums am wenigsten verwendet. Von den Nutzern, die den Bereich ‚Mein Museum‘ in der App öffneten, beschäftigte sich nur etwa ein Drittel mit den Inhalten über die Übersichtsseite hinaus. Entsprechend werden die Inhaltsseiten mit durchschnittlich deutlich unter einer Minute vergleichsweise kurz genutzt. Im Museum wird nur die Seite zum Museums-Selfie häufiger aufgerufen, alle übrigen Angebote wurden nur sehr vereinzelt wahrgenommen.

Wie auch im Falle der eher informations- bzw. serviceorientierten Inhalte wurde auch der partizipative Bereich im übrigen Nordrhein-Westfalen deutlich häufiger genutzt. Vor allem die in die App integrierte Umfrage wurde hier häufiger aufgerufen, mit dem Ergebnis, dass die meisten Nutzer eine thematisch klassische Ausstellung zur Archäologie der Eiszeit präferierten. Das Angebot eines Abonnements des Newsletters und das Teilen des Museumsbesuchs auf den besuchereigenen SocialMedia Kanälen wird sowohl im Museum als auch im übrigen Nordrhein-Westfalen so gut wie nicht wahrgenommen.

Die zeitliche Nutzung der partizipativen App-Inhalte erfolgt tendenziell erst nach den Öffnungszeiten des Museums, was drauf schließen lässt, dass diese besonders im Nachgang des Museumsbesuchs genutzt wurden und die App einem Großteil der Besucher vermutlich erst durch den Museumsbesuch bekannt war.

Das sich hier durch die quantitativen Daten insgesamt ergebende Bild einer maßgeblichen Nutzung des explorativen Bereichs der App vor allem mit dem Rundgang durch die Dauerausstellung sowie den Tour-Angeboten zu Fundort und Kunstweg und einer vergleichsweise weniger starken Inanspruchnahme von serviceorientierten und ferner partizipativen Inhalten, wird für den Bereich des Museums durch die Daten der Besucherumfrage bestätigt.

Die Betrachtung der Klickwege während der Nutzung der App im Bereich des Museums unterstreicht die Beobachtung, dass die explorativen Inhalte mit den interaktiven Rundgängen die für die Besucher relevantesten Inhalte der App darstellen. So werden hier zunächst die Rundgänge und dort vor allem die Dauerausstellung aufgerufen. Im

weiteren Verlauf wechseln die meisten Nutzer der App in den App-Bereich ‚Das Museum‘. Alternativ werden zuerst Informationen zum Museum und daran anschließend der Rundgang durch die Dauerausstellung aufgerufen. Von einigen Nutzern wird initial zunächst das Intro zu den Features der App angesehen, um dann in die zuvor beschriebenen Punkte des Hauptmenüs zu wechseln.

Im übrigen Nordrhein-Westfalen werden ebenfalls zunächst die Informationen zum Museum und hier maßgeblich zur Museumsgeschichte geöffnet. Alternativ wird auch der Menüpunkt mit den Rundgängen initial geöffnet, um dann in den Bereich zu den Ausstellungen zu wechseln. Außerhalb des Museums erscheinen demnach tendenziell eher Informationen zum Museum und zu den Ausstellungen bei einer ersten Beschäftigung mit der App für den Nutzer interessant.

Die App wurde im Bereich des Neanderthal Museums am häufigsten in der Altersgruppe der unter 15jährigen Besucher genutzt. Während die befragten Besucher im Alter zwischen 16 und 24 Jahren zu etwa einem Drittel die App verwendeten, wurde sie in der Altersgruppe von 25 bis 34 Jahren von fast jedem zweiten Besucher verwendet. In den übrigen Altersgruppen wurde sie zum Teil deutlich weniger genutzt, mit Ausnahme der Altersgruppe der 55- bis 64jährigen Besucher. Von darüber hinaus älteren Besuchern wurde sie kaum verwendet.

Damit zeigt sich vor allem ein Gebrauch der App von Besuchern bis zu einem Alter von Mitte Vierzig und hier insbesondere bei den unter 15jährigen bzw. bei den Besuchern um die 30, sowie bei Besuchern im Alter von Mitte 50 bis Mitte 60.

Während die jüngeren Besucher maßgeblich angaben, nicht gewusst zu haben, dass es eine App gab oder ein kostenloses WLAN im Museum zur Verfügung stand, erscheint bei den über 30jährigen die Bevorzugung der alternativ angebotenen Kopfhörer gegenüber der App als Grund insofern schlüssig, als dass besonders diese Gruppe das Museum häufig mit Kindern besuchte. Entsprechend zeichnete sich in der Umfrage mehrfach ab, dass ein Gebrauch der Leihkopfhörer in der Umfrage als einfacher empfunden wurde als die App zu downloaden.

Bei den älteren Besuchern wurden als maßgebliche Gründe einer Nicht-Nutzung der App - neben der Bevorzugung von Leihkopfhörern - die Nutzung eines zu alten Endgerätes oder eines nicht unterstützten Betriebssystems angegeben. Tendenziell lässt sich erkennen, dass mit höherem Alter weniger Interesse an einer App oder einem Audioguide im museographischen Kontext besteht. Eine Ausnahme bilden hier um die

60jährige Besucher, die gegenüber der Besuchergruppe der um die 30jährigen vermutlich mehr Zeit mitbringen, sich mit einem mobilen Angebot zu beschäftigen, ein Smartphone aber zugleich auch mehr oder weniger selbstverständlich im Alltag nutzen.

Der Rundgang durch die Dauerausstellung wird von allen Altersgruppen am meisten in der App genutzt. Bei den unter 25jährigen ist eine fast ausschließliche Nutzung des interaktiven Bereichs der App erkennbar. Zwar werden die Inhalte des serviceorientierten und des partizipativen Bereichs im Vergleich deutlich weniger aufgerufen, aber alle drei Inhaltsbereiche wurden von den App-Nutzern zwischen 25 und 44 Jahren genutzt. Ab Mitte 30 wird der partizipative Bereich weniger stark und von den Besuchern ab 50 Jahren nur noch vereinzelt oder gar nicht mehr genutzt.

Die Interaktion mit den Stationen der Rundgänge erfolgte insgesamt überwiegend durch das Scannen von QR Codes. Dies spiegelt sich auch in den durch die Umfrage gewonnenen Angaben aller Altersgruppen wieder, mit Ausnahme der 55 bis 64jährigen Museumsbesucher. Diese nutzten maßgeblich Beacons zum Aufrufen der Inhalte eines Rundgangs in der App. Vor dem Hintergrund des hohen Anteils von App-Nutzern in dieser Altersgruppe lässt sich dies möglicherweise mit einer Aufgeschlossenheit gegenüber neuen Technologien sowie einem gewissen Interesse und der Geduld begründen, diese auszuprobieren.

Eine Möglichkeit alternativ zur BYOD-Lösung auch Leihgeräte nutzen zu können, wurde in allen Altersgruppen von mindestens jedem dritten Befragten begrüßt. Als wesentliche Gründe gegen das Angebot von Leihgeräten sprachen aus Sicht der befragten Besucher die möglicherweise technische Barriere oder aber es wurde nicht die Notwendigkeit zu einem solchen Angebot gesehen, da davon ausgegangen wurde, die meisten Besucher besäßen ein mobiles Endgerät. Auf der anderen Seite wurde als Grund für eine Nicht-Nutzung der App häufiger angegeben, nicht genügend Speicher oder verbleibende Akkuleistung auf dem eigenen Endgerät vorweisen zu können, was mit dem Angebot eines Leihgerätes umgangen werden könnte. Daraus lässt sich ableiten, dass der Einsatz einer App im museographischen Kontext nicht nur als singuläres BYOD-Angebot, sondern zugleich auch durch die Bereitstellung einer gewissen Zahl von Leihgeräten in das Medienspektrum integriert werden sollte.

Der überwiegende Teil der in der Umfrage interviewten Personen besuchte das Museum zum ersten Mal. Von diesen Besuchern wie auch von denjenigen, die bereits häufiger

im Museum waren, nutzten etwa ein Drittel die App und hier vor allem den interaktiven Bereich mit dem Rundgang durch die Dauerausstellung, ferner die Tour zum Fundort oder über den Kunstweg und nur vereinzelt den Rundgang für Kinder durch die Ausstellung oder den Architektur-Rundgang. Die serviceorientierten Inhalte wurden von beiden dabei häufiger genutzt als der partizipative Inhaltsbereich.

Die Personen, die das Museum regelmäßig besuchten, konzentrierten sich im Falle einer Verwendung der App auf die Dauerausstellung sowie einige wenige serviceorientierte Inhalte oder nutzten die App schlichtweg gar nicht, da lediglich die aktuelle Sonderausstellung besucht wurde.

Die befragten Personen besuchten das Museum zum überwiegenden Teil mit der Familie oder ferner zu zweit. Innerhalb dieser beiden Besuchergruppen nutzte etwa jeder Dritte die Neanderthal+ App.

Die App-Nutzer in einer Familie verwendeten vor allem den interaktiven Inhaltsbereich mit dem Rundgang durch die Dauerausstellung. Die übrigen Rundgänge wurden deutlich weniger, aber verhältnismäßig ausgewogen aufgerufen. Fast die Hälfte dieser App-Nutzer rief darüber hinaus serviceorientierte Inhalte auf. Das partizipative Angebot wurde dagegen kaum genutzt.

App-Nutzer, die zu zweit das Museum besuchten, verwendeten hingegen tendenziell eher alle drei Inhaltsbereiche. Am meisten wurde aber auch hier der interaktive Bereich mit der Dauerausstellung sowie den Tour-Angeboten zu Fundort und Kunstweg aufgerufen.

Während sich unter den Einzelbesuchern ein besonders hoher Anteil von App-Nutzern abzeichnet, ist bei Gruppen erkennbar, dass je größer diese sind, umso weniger häufig das Angebot einer App wahrgenommen wird.

Von den befragten App-Nutzern unter den Museumsbesuchern wurde besonders die Möglichkeit, Inhalte individuell, d.h. zielgruppenorientiert und interaktiv abrufen zu können, als besonders positiv hervorgehoben. Auch das reduzierte Design und die intuitive Bedienung des User Interfaces wurden – neben der generellen Möglichkeit, das eigene Smartphone im museographischen Kontext nutzen zu können – als positiv bewertet.

Als weniger positiv wurde hingegen vor allem die z.T. lange Reaktionszeit maßgeblich der Beacons wahrgenommen. Trotz der im Falle des Neanderthal Museums klaren Orientierung eines Rundgangs durch die Dauerausstellung wurde das Fehlen eines

Plans oder Grundrisses der Ausstellung in der App häufiger bemängelt. Daneben wurden einzelne Punkte zur Usability genannt, die durch zusätzliche Updates bei einer weiteren Verwendung der App im Museum hätten angepasst werden müssen.

Darüber hinaus wurde angeregt, das Tutorial zu den Features der App automatisch und einmalig beim Start der App anzeigen zu lassen. Außerdem wurde vorgeschlagen, eine Favoriten-Funktion in die App zu integrieren, um die im Bereich des Museums geöffneten Inhalte verschiedener Rundgänge auch nach dem Museumsbesuch noch aufrufen zu können.

9. Nature Museum Chicago

Während der Entwicklung der Neanderthal+ App ergab sich mit der Einladung zu einem Forschungsaufenthalt an die University of Illinois in Chicago, USA, die Perspektive, dem hier ausgeführten Dissertationsprojekt eine internationale Dimension geben zu können. Unterstützt durch das Reisestipendium des Graduiertenkollegs der Philosophischen Fakultät der Universität zu Köln¹⁴⁸ konnte im Oktober und November 2015 ein Forschungsaufenthalt im Fachbereich *Museum and Exhibition Studies* am College of Architecture, Design and the Arts der University of Illinois in Chicago durchgeführt werden.

Neben einer Vorlesung¹⁴⁹ und einem Workshop zum Thema der vorliegenden Dissertation, bestand am Peggy Notebaert Nature Museum¹⁵⁰ in Chicago die Chance, die grundlegende Fragestellung von Nutzung und Wirkung einer App bezogen auf ein Naturkundemuseum in den Vereinigten Staaten anzuwenden¹⁵¹.



Abb. 236: Das Peggy Notebaert Nature Museum in Chicago

¹⁴⁸ Stipendium „a.r.t.e.s. international – for all“ der a.r.t.e.s. Graduate School for the Humanities der Universität zu Köln.

¹⁴⁹ Titel der Vorlesung „Mobile Media in the Museum Space“.

¹⁵⁰ www.naturemuseum.org, zuletzt aufgerufen am 22.05.2022.

¹⁵¹ vgl. „Mit der App nach Chicago. Eine Forschungsreise an die University of Illinois, USA“. Reisebericht bei L.I.S.A. Wissenschaftsportal der Gerda Henkel Stiftung: lisa.gerda-henkel-stiftung.de/mit_der_app_nach_chicago_eine_forschungsreise_an_die_university_of_illinois_usa?nav_id=6489, zuletzt aufgerufen am 22.05.2022.

Das Nature Museum (Abb. 236) entstand mit der Gründung der Chicago Academy of Sciences im Jahr 1857 und hat seit 1999 seinen heutigen Standort im Stadtteil Lincoln Park. In seiner Dauerausstellung (Abb. 237) thematisiert das Museum die Naturgeschichte der Region von Chicago. Daran angeschlossen sind ein Schaulabor, eine Schmetterlingsvoliere sowie ein Ausstellungsbereich, der sich zur Zeit des Aufenthaltes mit der Thematik einer nachhaltigen ökologischen Lebensweise beschäftigt. Ein weiterer Bereich dient zur Präsentation von Wechsellausstellungen. Im Außenbereich des Museums haben Besucher zudem die Möglichkeit, verschiedene Vegetationshabitats der Region am Lake Michigan entlang des „Wilderness Walk“ Rundwegs kennenzulernen. Insbesondere in Hinblick auf die Ansprache von Familien als Hauptzielgruppe, die Art der Präsentation und den Umfang der Ausstellung sowie auch die Einbeziehung eines Rundgangs im Außenbereich des Museums in das Vermittlungsangebot ließ sich ein Vergleich in Nutzung und Wirkung der App durch entsprechenden Transfer im quantitativen Bereich mit dem Setting des Neanderthal Museums durchführen.



Abb. 237: Blick in die Dauerausstellung des Nature Museums

Vor diesem Hintergrund wurde vor Ort auf Basis der Programmierung der Neanderthal+ App eine Adaption der Applikation für den Einsatz im Nature Museum unter Verzicht auf die qualitative Besucherbefragung entwickelt. Aufgrund der im Rahmen des Forschungsaufenthaltes nur begrenzt zur Verfügung stehenden Zeit und Ressourcen

war die Anwendung im Vergleich zu der in Deutschland in ihrem inhaltlichen Umfang sowie ihrer Funktionalität auf wesentliche Elemente beschränkt.

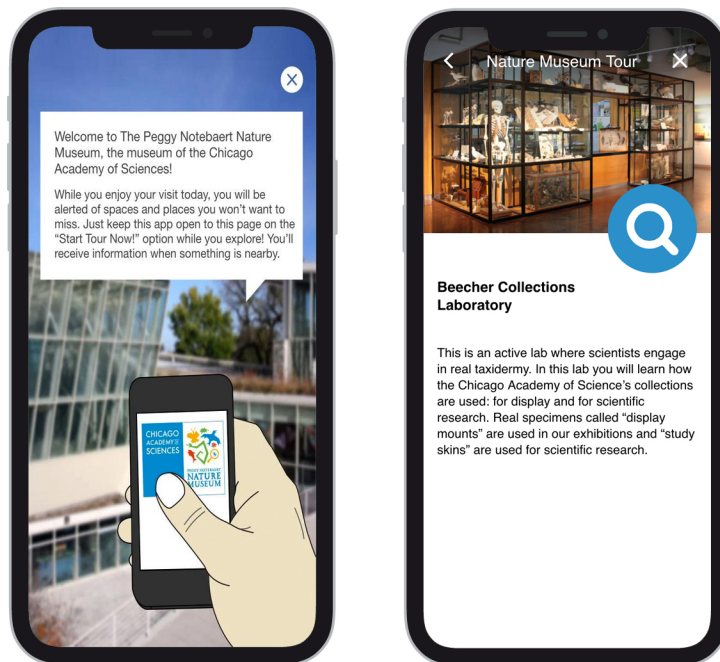


Abb. 238: Nature Museum-App mit Dialogseite zur Interaktion und Inhaltsseite einer Station in der Ausstellung des Museums

Ausgehend von der Hypothese, dass insbesondere ein explorativer Zugang im Kontext der interaktiv angelegten Dauerausstellung bevorzugt werden würde, bot es sich vor Ort an, insgesamt vier Themenbereiche der Ausstellung - zwei serviceorientierte Stationen und einen Point of Interest im Außengelände des Museums neben vier Stationen in der Ausstellung¹⁵² - in der App abzubilden. Der Zugriff auf diese erfolgte dabei mithilfe – im Vergleich zum Setting des Neanderthal Museums geringen Anzahl – von insgesamt sieben Beacons¹⁵³, die in den entsprechenden Bereichen in der Ausstellung sowie innerhalb und außerhalb des Gebäudes montiert wurden. Die jeweiligen Inhalte wurden den Nutzern der App angezeigt, wenn diese sich in einem vorher individuell definierten Umkreis zu den Beacons aufhielten¹⁵⁴ (Abb. 238). Die in der Ausstellung und im Außenbereich dargestellten Inhalte umfassten dabei vertiefende Informationen anhand

¹⁵² Als Stationen wurden festgelegt: 1. *Istock Family Look-in Lab*, 2. *Blanding's Turtle Restoration Project*, 3. *Beecher Collections Laboratory*, 4. *History Hallway*, 5. *Bison*, 6. *Restroom* and 7. *Thanks for visiting, future programs, exit*.

¹⁵³ Auf das Verwenden von QR-Codes im Bereich der Ausstellung musste in Rücksprache mit dem Team des Nature Museums aus ästhetischen Gründen verzichtet werden.

¹⁵⁴ Zur Programmierung vgl. Kapitel 5.1.6.5. Um die Wechselwirkungen zwischen architektonischen Gegebenheiten in Bezug auf das Signal der Beacons auch nach der Veröffentlichung der App und Beendigung des Forschungsaufenthaltes noch anpassen zu können, wurde dieser Teil der Programmierung über eine externe Datei auf einem Webserver ausgelagert, auf die die App bei bestehender Internetverbindung zugreifen konnte.

von Texten, Bildern und kurzen Videos. Daneben wurden die serviceorientierten Inhalte, beispielsweise zu den Öffnungszeiten und Eintrittspreisen, - weitestgehend textbasiert - abgebildet, ebenso auch ein aktualisierbarer Hinweis auf bevorstehende Veranstaltungen.

Wie auch mit der Neanderthal+ App bestand mit der Nature Museum App die Möglichkeit, über die Google Analytics Schnittstelle¹⁵⁵ quantitative Nutzungsdaten in Chicago zu erfassen. Mit dem Nature Museum wurde hierfür zunächst ein Zeitraum im Anschluss an den Forschungsaufenthalt vereinbart¹⁵⁶. Um eine größtmögliche Vergleichbarkeit zu schaffen, erfolgte die Generierung von Daten dann im selben Zeitraum wie auch bei der Neanderthal+ App vom 7. April bis 6. Oktober 2016. Eine zusätzliche qualitative Datenerhebung im Sinne einer Besucherbefragung wie im Neanderthal Museum ließ sich vor dem Hintergrund des zeitlich begrenzten Aufenthaltes und in Ermangelung einer personellen Unterstützung des Museums nicht durchführen.

Im Ergebnis der quantitativen Datenerfassung zeigte sich, dass die App im o.g. Zeitraum 9 Mal auf einem iPhone sowie 4 Mal auf einem Android-basierten Smartphone genutzt wurde (vgl. Datenblatt 9.1, Abb. 239). Betrachtet man zusätzlich die Anzahl der Aufrufe der Stationen innerhalb und außerhalb des Museums (Abb. 240), so werden diese seltener angezeigt. Dies legt die Vermutung nahe, dass die Downloads der App nicht ausschließlich im Nature Museum stattgefunden haben, sondern auch anderswo in den Vereinigten Staaten¹⁵⁷.

¹⁵⁵ vgl. Kapitel 4.2.1.2

¹⁵⁶ vgl. "Agreement for performance of mobile app research project", s. IV. Anhang.

¹⁵⁷ vgl. ALVERMANN (2022): JensAlvermann/NeanderthalPlusApp: Neanderthal+ App (v1.1). Zenodo.

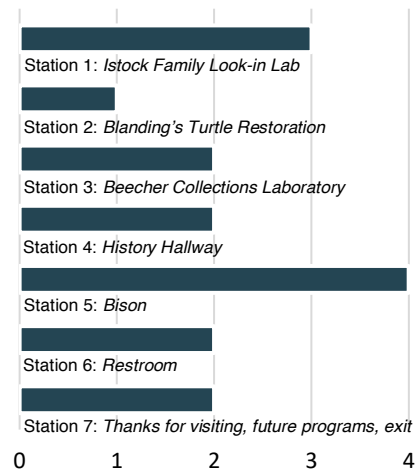
<https://doi.org/10.5281/zenodo.6815219>:

Nature Museum Chicago Rohdaten\Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\GA Verhalten_alle Seiten Chicago

Abb. 239: Anteil der Downloads nach mobilem Betriebssystem



Abb. 240: Häufigkeit der Aufrufe der Points of Interest innerhalb und außerhalb des Museums



Eine Erklärung für die sehr geringe Nutzung des Angebotes der Nature Museum App im o.g. Projektzeitraum findet sich in der Tatsache, dass das Museum die vorgesehenen Marketingmaßnahmen für das App-Angebot in Form eines zu diesem Zweck gestalteten Roll-Ups, das für den Eingangsbereich des Museums vorgesehen war, nicht umsetzte. Eine Bewerbung der App nach Beendigung des Forschungsaufenthaltes, wie sie grundlegend für eine Erhebung und Vergleichbarkeit der qualitativen Daten der Apps von Nature Museum und Neanderthal Museum notwendig gewesen wäre, erfolgte vor Ort auch nach mehrmaligen Nachfragen nicht. Daneben ist es der ausschließlich quantitativen Datenerhebung - die nicht durch eine Besucherbefragung ergänzt werden konnte – geschuldet, dass nicht zumindest über diesen Weg mehr Besucher vom Angebot der App erfahren konnten.

In der Konsequenz konnte die kostenfrei angebotene App also ausschließlich von Besuchern verwendet werden, die intrinsisch im App Store nach dem Angebot suchten und die App anschließend herunterluden. Die aus diesem Umstand in nicht nennenswertem Umfang resultierenden Nutzungsdaten der App hatten zur Folge, dass von der Idee einer Vergleichbarkeit der beiden Apps Abstand genommen werden musste. Zugleich lenkt dieser Umstand den Fokus auf die Untersuchung der Neanderthal+ App, die in Deutschland mit entsprechendem Setting umfassend untersucht werden konnte.

10. Fazit

Museen sehen sich heute der Herausforderung gegenüber, dass sich die technologischen Möglichkeiten zur Vermittlung im museographischen Kontext rapide weiterentwickeln und bisherige technologische Ansätze aus Sicht der Besucher schnell veraltet wirken. Gleichzeitig verursacht der digitale Wandel in der Gesellschaft einen Rollenwandel der Museumsgäste und damit eine veränderte Erwartung an Interaktion zwischen den Museen und ihren Gästen. In diesem Spannungsverhältnis sind mit Apps für Smartphones und Tablets neue Formen der Museumserfahrung geschaffen worden, die zugleich die Art des traditionellen Museumsbesuchs ebenso wie eine ausschließlich vom Museum ausgehende Kommunikation herausfordern (BAGGESEN, 194).

Gelten App-Angebote für Smartphones und Tablets vor allem in größeren Museen heute als weitestgehend etabliert, so war ihre Nutzung und Wirkung im Visitor Journey vor allem im Bereich archäologischer und naturhistorischer Museen bisher kaum erforscht.

Mit der im Rahmen der vorliegenden Arbeit beispielhaft für das Neanderthal Museum entwickelten und umfassend untersuchten App für Smartphones und Tablets wurde versucht, einen möglichst großen Bereich des Visitor Journeys eines archäologisch-naturhistorischen Museums mit einem mobilen Vermittlungsangebot multiperspektivisch abzubilden.

Das Neanderthal Museum bot hierfür ein passendes Setting, in dem eine Einbeziehung sowohl von Dauer- und Wechsausstellung innerhalb des Museumsgebäudes als auch Fundort und Kunstweg - gewissermaßen als außermuseale Lernorte - im Außenbereich des Museums gegeben war.

Als determinierender Faktor für eine umfassende Datenerhebung im Setting des Neanderthal Museums ist das im Projektzeitraum fortbestehende Angebot der ursprünglichen App des Museums anzuführen, in dessen Folge weniger Besucher in die Nutzungsanalyse einbezogen werden konnten als nachweislich möglich gewesen wären. Auch die zur Zeit des App-Einsatzes geringe WLAN-Geschwindigkeit im Museumsfoyer stellte absehbarer Weise für den einen oder anderen Besucher einen Hinderungsgrund dar, sich für die App als mobiles Vermittlungsmedium zu entscheiden. Die zusätzliche Ausgabe von direkt in der Ausstellung nutzbaren Audioguide-Kopfhörern, ließ darüber hinaus manchen Besucher dieses Angebot sicherlich einer Installation der App vorziehen.

Für die langfristige Integration einer App als mobiles Vermittlungsmedium im Medienspektrum des Museums wäre es demnach wichtig, sich auf das Angebot von ausschließlich einer App zu konzentrieren oder aber ein Angebot mehrerer Apps anhand ihres inhaltlichen Mehrwertes klar voneinander abzugrenzen, beispielsweise in Hinblick auf die Etablierung eines Serious Gaming-Angebotes.

Auch das zeitgleiche Angebot von App und Leihkopfhörern sollte sich aus Besuchersicht ebenfalls deutlicher voneinander unterscheidbar und damit weniger konkurrierend darstellen. Zwar geben die Leihkopfhörer einen einfachen Zugang zum Standard-Audioguide, während die App einen vertiefenden, individualisierten Zugang anhand multimedialer Inhalte bietet. Im direkten Vergleich führen notwendiger Installationsprozess und technische Gegebenheiten jedoch zu einem Ungleichgewicht in der Annahme des Angebotes, dem eine alternative Ausgabe von Leihgeräten für die Verwendung der App entgegenwirken würde.

Abschließend würde eine wesentlich präsentere Bewerbung der App im Visitor Journey, der Sichtbarkeit eines mobilen Vermittlungsangebotes zugutekommen.

Vor dem Hintergrund dieser Einschränkungen wurde das analysierte App-Angebot von einem, vergleichsweise geringen Teil des Besucherpublikums genutzt. Dennoch konnten hinreichend quantitative und qualitative Daten generiert werden, um differenzierte und repräsentative Aussagen zur Nutzung des App-Angebotes treffen zu können.

Im Ergebnis der Untersuchung bestätigte sich in Hinblick auf eine Verortung der App-Nutzung in der Visitor Journey die eingangs dieser Dissertationsschrift aufgestellte Hypothese einer im Wesentlichen auf den Museumsbesuch vor Ort einzugrenzenden Verwendung in der Form, dass die App zeitlich und inhaltlich im Neanderthal Museum mit Abstand am intensivsten verwendet wurde.

Abseits des Museums wurde die App zwar häufiger, dafür aber auch gezielter in Bezug auf informative und serviceorientierte Inhalte genutzt. Mit Blick auf den zeitlichen Schwerpunkt einer Nutzung dieser Inhalte lässt sich auf eine Verwendung vor oder aber im direkten Nachgang zum Museumsbesuch schließen. Neben dem Versuch, auch hier vor allem Inhalte von Rundgängen abzurufen, zeigen die aufgerufenen Inhalte zur Museumsgeschichte und -architektur in gewisser Weise das Interesse, sich vor oder nach dem Besuch im Museum mit diesem zu beschäftigen. Ausgehend von dieser Annahme, lässt das Potenzial erkennen, die maßgebliche Inhaltsvermittlung vor Ort im Museum im Sinne eines digitalen Storytellings auf die angrenzenden Bereiche des

Visitor Journeys erweitern zu können. Im Rahmen des angebotenen Inhalts der App würde hier z.B. die Fundgeschichte des Neandertalers anhand von Audio- und Videoelementen oder aber eine einführende Information zum Museumsbesuch begonnen werden können.

Ein ableitbares Beispiel findet sich etwa im mobilen webbasierten Angebot „Quellcode – Eine interaktive Zeitreise durch die Bäder Badens“¹⁵⁸ des Historischen Museums Baden in der Schweiz, in der das Storytelling mit dem Besuch historischer Orte verbunden wird (Abb. 241).

Aber auch wesentliche Funktionalitäten zur Handhabung der App in der Ausstellung könnten vorab erläutert bzw. simuliert werden. Damit ließe sich der Zugang zur Ausstellung erweitern und dem Besucher die Möglichkeit geben, vor Ort an bereits existierendem Vorwissen anknüpfen zu können.

Ein konsequentes Szenario für die Erweiterung des Visitor Journeys im Sinne einer Besucherbindung wäre im Rahmen eines Follow-Ups zu sehen, das inhaltlich an die Themen der Ausstellung multimedial anknüpft und zu den hier erlebten Inhalten einen Nachtrag liefert oder sie gar zu Ende erzählt.

Die Integration von serviceorientierten Informationen zu Öffnungszeiten, Eintrittspreisen oder Anfahrtsmöglichkeiten, sind als „nice to have“ zu bewerten. In Hinblick auf eine Zuordnung zur Museums-Webseite als hierfür primärem Informationskanal lassen sich diese in Form der wesentlichen Informationen in der App ggf. auf einer Informationsseite zusammenfassen.

Partizipative Inhalte, deren Nutzung im Visitor Journey tendenziell nach dem Museumsbesuch eingeschätzt wurden, sind hingegen zu vernachlässigen. Lediglich die Einbindung eines anpassbaren, kurzen Besucherfeedbacks erscheint in diesem Kontext als sinnvoll.

Ebenso verhält es sich mit dem Einsatz der App im Bereich der Museumsgastronomie oder des Museumsshops. Hier zeigt sich, dass ein Angebot von Incentives, etwa in Hinblick auf eine signifikante Umsatzsteigerung, keinen Mehrwert bietet.

Im Wesentlichen findet die App ihren Einsatz als multimediales Tool im direkten museographischen Bezug zur Erschließung der Dauerausstellung unter maßgeblicher

¹⁵⁸ vgl. <https://quellcode.baden.ch>, zuletzt aufgerufen am 12.11.2022.

Verwendung des Haupt-Rundgangs. Dessen stationsbezogene Inhalte werden intensiv genutzt und die entsprechenden Audioinhalte weitestgehend vollständig angehört. Lediglich bei Stationen, die eine wesentlich längere Beschäftigungszeit erfordern oder einen wenig prominenten Platz in der Ausstellung einnehmen, werden die Audiospuren überwiegend nicht zu Ende abgerufen. Inhalte von Stationen mit szenischen Elementen, die das audiobasierte Storytelling veranschaulichen, werden demgegenüber besonders häufig aufgerufen. Den Ausstellungsraum insgesamt betrachtet, nimmt die Anzahl der Abrufe von Inhalten gegen Ende leicht ab. Das Angebot von Rundgängen für zusätzliche Zielgruppen oder Interessenschwerpunkte wird im Verhältnis zum Hauptrundgang von nur wenigen Nutzern der App während ihres Aufenthaltes im Museum – und dann auch nur teilweise – aufgerufen.

Damit erscheint die Erschließung der Dauerausstellung anhand eines Rundgangs, mit dem man als Besucher ‚alles Wichtige‘ gesehen hat, als die zentrale inhaltliche Aufgabe der App. Das Angebot individualisierter Inhalte im Sinne eines nach den Interessen und Vorgaben der Besucher aufbereiteten Rundgangs – wie sie etwa das Natural History Museum in New York in seiner ‚Explorer‘ App (Abb. 242) einsetzt – wird von diesen, laut Umfrage zwar durchaus gewünscht, allerdings vom Gros nicht genutzt. Damit eignet sich diese Form der inhaltlichen Aufbereitung eher für die Einbeziehung spezieller Zielgruppen oder wiederkehrender Besucher. Für Erstbesucher, die die Ausstellung erstmalig erfahren und gewissermaßen ‚nichts verpassen möchten‘, ist der allgemeine Rundgang das Mittel der Wahl. Steht dies dem Potenzial eines mobilen Vermittlungsmediums scheinbar entgegen, liegt hierin gleichzeitig auch die Chance, diesen Rundgang über die Abbildung des Audioguides sowie einiger Bilder und Texte hinaus, multimedial weiter auszugestalten, mit dem Ziel, Besuchern punktuell die Möglichkeit eines vertiefenden und ggf. hier individuellen Beschäftigung mit den Ausstellungsinhalten zu ermöglichen, sie gleichzeitig zu motivieren, dies an weiteren Stationen in der Ausstellung zu tun. Über die o.g. Medienelemente hinaus erscheint eine ggf. zusätzliche Integration von AR-Inhalten, Videos oder Gaming-Elementen im Kontext vertiefender Inhalte oder eines digitalen Storytellings sinnvoll.

Die Interaktion mit den Inhalten der Dauerausstellung erfolgt maßgeblich aktiv vom Besucher ausgehend über die mit QR-Codes gekennzeichneten Stationen, während ein Abrufen der Inhalte en passant anhand von Beacons vom überwiegenden Teil der Besucher – mit Ausnahme älterer Nutzer - deutlich weniger genutzt wird. Dies ist zum einen sicherlich der Präferenz einer aktiven Interaktion seitens der Besucher geschuldet,

andererseits zeigt das zugrunde gelegte Setting auf, dass sich der Einsatz von Beacons nur bedingt für eine stationsbezogene Interaktion eignet. Unter der Voraussetzung, dass die Stationen weiter auseinanderliegen, ist eine stationsbezogene, passiv initiierte Interaktion im Außengelände denkbar. Für den Ausstellungsraum zeigt sich jedoch, dass von der Idee der Umsetzung einer Interaktion auf Mikro-Ebene anhand von Beacons Abstand genommen werden muss. Hier bietet sich ggf. eine Verwendung unter Einbeziehung ganzer Ausstellungsbereiche an, innerhalb derer dann eine stations- bzw. objektbezogene Interaktion über visuelle Marker wie QR-Codes, Image Recognition oder auch eine Zifferneingabe erfolgen kann.

Auch wenn sich über den Einsatz und die Ästhetik von QR-Codes im museographischen Kontext durchaus streiten lässt, setzte das Field Museum in Chicago bereits Mitte der 2010er Jahre einen präsentablen Ansatz für die Nutzung seiner App in seiner Dauerausstellung um (Abb. 243), ebenso das Royal Ontario Museum mit der „Scopify“ App¹⁵⁹.

Im Gegensatz zu den Stationen des allgemeinen Rundgangs durch die Dauerausstellung werden die Stationen der im Außenbereich des Neanderthal Museums angebotenen Rundgänge nur selektiv und im Nachgang zum Besuch der Ausstellung genutzt. Dies unterstreicht die vorrangige Bedeutung einer Interaktion mit den Inhalten der Dauerausstellung durch die Besucher. Im Außengelände findet vor allem bei visuell auffälligen Stationen, wie etwa der Fundstelle des Neandertalers, eine Interaktion statt. Trotz der in ihrer Funktionsweise besseren Stabilität der Beacons gegenüber dem Ausstellungsraum werden auch im Außengelände vor allem QR-Codes genutzt, was die in der Ausstellung sich abzeichnende Präferenz der Interaktion bestätigt. Lediglich für ältere Nutzer der App scheinen Beacons die tendenziell präferierte Art der Interaktion zu sein.

Zeichnen sich oben genannte Schwerpunkte der App-Nutzung im Visitor Journey außerhalb des Museums vor allem am Abend sowie am Morgen ab, sind diese während der Öffnungszeiten klar im Museum zu verorten. Entsprechend des höheren Besucheraufkommens zeigte sich hier vor allem an Wochenenden eine erhöhte Nutzung, die einen Unterschied zwischen den Besuchstagen erkennen lässt. So werden die Inhalte an beiden Tagen etwa gleich stark genutzt, die Besucher lassen sich

¹⁵⁹ vgl. <https://youtu.be/dYuEdPNcl9A>, zuletzt aufgerufen am 12.11.2022.

sonntags jedoch offenbar mehr Zeit für die Beschäftigung mit den Inhalten, sodass sich insbesondere hier das Angebot einer weitergehenden, vertiefenden Inhaltsebene anbietet.

Die Besucherbefragung hat gezeigt, dass das App-Angebot vor allem von denjenigen angenommen wird, die das Museum zum ersten Mal besuchen. Besucher, die erneut ins Museum kommen, scheinen gezielter und vornehmlich wegen der aktuellen Wechselausstellung ins Museum zu kommen. Hierfür verwenden sie das Angebot einer App in oben beschriebener Form jedoch nicht. Die Erweiterung der Einsatzmöglichkeiten der App auf die Wechselausstellung wäre demnach ein konsequenter Schritt, der jedoch einen zusätzlichen Aufwand in Bezug auf Ausstellungskonzeption, Setting und Entwicklung der App bedeuten würde. Darüber hinaus würde ein individualisierter Zugang zu den Inhalten der Dauerausstellung möglicherweise zu einem späteren, erneuten Besuch dieser anregen.

Interessanterweise zeigte die Befragung auch, dass die App nicht nur bei sehr jungen Besuchern und jungen Erwachsenen, sondern auch bei älteren Besuchern um die 60 Jahre Anklang fand. Diese Beobachtung knüpft an Studienergebnisse an, die auch anderorts in ähnlicher Form gemacht wurden, beispielsweise bei der Untersuchung der Nutzung des Multimediaguides im Charles Darwin's House¹⁶⁰.

Die Inhalte der Neanderthal+ App wurden von Besuchern um die 30 Jahre am umfangreichsten genutzt, während sich die Nutzung außerhalb dieser Altersgruppe im Wesentlichen auf den allgemeinen Rundgang durch die Dauerausstellung beschränkte. Jugendliche und Besucher über 65 Jahre stellten kaum eine Zielgruppe für das untersuchte App-Angebot dar. Zwischen 40 und 55 wurde die App ebenfalls wenig genutzt, was mit Familien als häufige Repräsentanten dieser Altersgruppe erklärbar ist. Zumal sich hier mehrfach zeigte, dass die ersichtlich unkompliziertere Verwendung des Leihkopfhörer-basierten Audioguides dem Installationsprozess der App vorgezogen wurde.

Dementsprechend zeichnete sich als ein Resultat der Befragung auch ab, dass die App inhaltlich umso weniger genutzt wurde, je größer die Gruppe der Besucher ist. Dabei schenken Besucher, die das Museum zu zweit besuchen, sporadisch durchaus auch anderen Rundgang-Angeboten Beachtung, während sich Familien im Falle einer

¹⁶⁰ vgl. TABER 2014 und COUSINS 2010

Nutzung der App-Inhalte, tendenziell auf den allgemeinen Rundgang durch die Dauerausstellung fokussieren.

Die Beobachtung, dass die Verwendung von mobilen Endgeräten im museographischen Kontext trotz großer Vermittlungspotenziale auch einen isolierenden Effekt auf den einzelnen Besucher innehat, ist nicht neu¹⁶¹. Die Möglichkeit einer individualisierten, interessensspezifischen Aufbereitung der Ausstellungsinhalte mithilfe von Apps, „steht dem Verständnis eines Museumsbesuchs als sozialem und kommunikativem Erlebnis entgegen“ (MERGEN 2019, 28). Umso notwendiger erscheint es für App-Angebote im museographischen Bereich hier anzusetzen und Lösungen zu entwickeln, die eine kommunikative Distanz abbauen und ein gemeinsames Erleben des Museumsbesuchs nicht nur ermöglichen, sondern explizit fördern.

Ein vielversprechender Ansatz fand sich dazu mit dem Projekt einer Multimediaguidebasierten ‚Mineralientour‘ durch die Mineralogische Sammlung des Museums für Naturkunde Berlin (Abb. 244), das dieses 2013/14 zusammen mit der Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin durchführte¹⁶². Darin wurden Themen der mineralogischen Ausstellung in Geschichten verpackt, die anhand wählbarer thematischer Abschnitte per App erlebbar gemacht wurden. Ein thematischer Bezug zum Besucher bzw. Nutzer wurde anhand von Fragen hergestellt; so z.B. „Ist der geerbte Stein wertvoll?“ Zusätzlich wurde eine Kommunikation zwischen den Besuchern, die die App verwendeten, durch die Möglichkeit gefördert, digital eingebundene Exponate auch taktil erfahren zu können. Ein 2016 in der App des Amsterdamer Rijksmuseums implementierter Rundgang für Familien (Abb. 245), lässt sich hier ebenfalls als passendes Beispiel anführen. Der App-Rundgang ermöglichte, mehrere besuchereigene Smartphones über den Austausch eines Zahlencodes miteinander zu verbinden. Nachfolgend konnten die Teilnehmer durch das Lösen individueller Teilaufgaben zum gemeinschaftlichen Lösen von Rätseln zu ausgewählten Werken in der Ausstellung des Museums beitragen und sich über das Gelernte gleich vor Ort austauschen.

Mit ‚The museum app – a new way of experiencing an exhibition with friends‘¹⁶³ verfolgte ART+COM 2014 einen ähnlichen Ansatz, bei dem sich einzelne Museumsbesucher über eine Web-App zu einer virtuellen Gruppe zusammenschließen konnten. Neben einer räumlichen Verortung aller Gruppenteilnehmer im Ausstellungsraum ließen sich beispielweise Audioinhalte gemeinsam anhören. Vor allem wurden die Nutzer aber

¹⁶¹ vgl. LANIR et al 2013

¹⁶² vgl. NETTKE 2014

¹⁶³ vgl. <https://artcom.de/news/the-museum-app>, zuletzt aufgerufen am 12.11.2022.

angeregt, sich zu Exponaten austauschen, indem bestimmten Nutzern nur einzelne Medienelemente zur Verfügung gestellt wurden. Wie Teile eines Puzzles erbrachte dabei erst ein Austausch mit den anderen Teilnehmern die vollständige Information und Einordnung eines Exponats (Abb. 246).

Die Möglichkeit, das eigene Smartphone im Neanderthal Museum nutzen zu können, wird von den Besuchern grundsätzlich begrüßt. Die Möglichkeit, alternativ zu diesem Angebot auch die Wahl zu haben, ein Leihgerät verwenden zu können, wird darüber hinaus vom überwiegenden Teil der befragten Besucher als sinnvoll erachtet. Um das BYOD-Angebot einem möglichst großen Teil der Museumsbesucher zugänglich machen zu können, muss sowohl eine iOS- als auch Android-basierte Distribution der App erfolgen. Während für eine Android-App möglichst viele ältere Versionen des mobilen Betriebssystems abgedeckt werden sollten, um den nicht vernachlässigbaren Anteil von Nutzern älterer Version nicht zu beschränken, ist dies für eine iOS-App zu vernachlässigen und kann sich in der Entwicklung im Wesentlichen auf das aktuellste mobile Betriebssystem beschränken.

In Bezug auf User Interface und User Experience zeigt die Nutzerbefragung, dass ein klares, zurückhaltendes Design und ein schnell erschließbarer Aufbau als wichtig empfunden werden.

An die maßgebliche Nutzung von vertiefenden Inhalten innerhalb des Rundgangs durch die Dauerausstellung schließt sich – anders als ursprünglich angenommen – dennoch der besucherseitige Wunsch nach einer Funktionalität zur Unterstützung der Orientierung im Museum an, die im Falle der Neanderthal Museums (vgl. 3.1) als selbsterklärend angenommen wurde. Dies zeigt noch einmal deutlich, dass bei der Konzeption einer Museums-App weniger von Annahmen über deren Nutzung und Wirkung ausgegangen werden kann denn anhand einer besucherorientierten Ausrichtung erfolgen sollte, die durch quantitative und qualitative Daten gestützt wird. Für den Einsatz von Apps im museographischen Kontext archäologisch-naturhistorischer Museen hat die vorliegende Arbeit versucht, hierzu einen Beitrag zu leisten.

Aus den gewonnenen Erkenntnissen lässt sich für den Einsatz der untersuchten App im Neanderthal Museum festhalten, dass es sich um ein zusätzliches mobiles Vermittlungsangebot handelt, das lediglich von einem geringen Teil der Besucher angenommen wird. Ergibt sich eine Unschärfe durch das Fehlen von Leihgeräten und

das gleichzeitige Angebot eines Audioguides anhand von Leihkopfhörern, sind es eben diese, die wegen ihrer Einfachheit von den Besuchern einer App als mobiles Vermittlungsmedium klar vorgezogen werden.

Vor dem Hintergrund der tendenziell einmaligen Nutzung der App im Museum und hier im Wesentlichen in Form des Haupt-Rundgangs durch die Dauerausstellung sollte dieser wesentlich stärker im Fokus der App-basierten Vermittlung stehen. Die Positionierung der App im Medienspektrum des Museums würde dabei die zentrale Vermittlungsaufgabe einnehmen, als Werkzeug zur digitalen Interaktion mit den Ausstellungsinhalten und -themen zu agieren. Über die im Rahmen der Neanderthal+ App integrierten Inhalte hinaus, sollte hier das Potential eines mobilen Vermittlungsmediums ausgeschöpft werden, indem vertiefende multimediale, erweiternde und spielerische Elemente eingebunden werden, die eine intensive zielgruppenspezifische Beschäftigung mit den Ausstellungsinhalten fördern und eine klare Abgrenzung gegenüber einem reinen Audioguide erkennbar werden lassen.

Als geeigneter Rahmen hierfür erscheint ein digitales Storytelling, das den Einsatz der App vor Ort im Museum aufgreift, die Visitory Journey aber zugleich etwas auf den Abschnitt unmittelbar vor dem Museumsbesuch und ggf. durch ein abschließendes Feedback zu motivieren vermag. Damit wäre eine Positionierung der App im Medienspektrum des Museums geschärft und die Chance gegeben, den Mehrwert für Besucher des Neanderthal Museums klarer ersichtlich werden zu lassen.

Wagt man den Versuch einer Übertragung der gewonnenen Erkenntnisse auf den Einsatz einer App-basierten Vermittlung in archäologisch-naturhistorischen Museen im Allgemeinen, so ist auch hier die Interaktion mit den Inhalten der Ausstellung in den Fokus zu nehmen. Das Angebot eines kuratierten Rundgangs, mit dem Besucher die wichtigsten Objekte und Themen der Ausstellung erkunden können, erscheint demnach ebenso als essentieller Bestandteil wie dessen multimediale Aufbereitung unter Einbeziehung einer Informationstiefe in der Vermittlung. Dabei sollte weniger ein passives Konsumieren der Inhalte denn ein ausgeglichenes Verhältnis von „heads down“ und „looking-around“ Erlebnis angestrebt werden, wie es RODLEY (2011, 36ff) beschreibt. Oder aber Inhalte und Impulse gesetzt werden, die eine alters- und interessendifferenzierte Narration erlauben, die den Dialog fördern und die Hinwendung zu Objekten unterstützen¹⁶⁴.

¹⁶⁴ vgl. NETTKE 2014

Eine App sollte einer klaren Zuordnung innerhalb der Kommunikationsstrategie des Museums gerecht werden. Die im Rahmen dieser Arbeit gewonnenen Erkenntnisse zeigen auf, dass diese als Vermittlungswerkzeug vor Ort liegen, während andere Medienformate, wie die Museums-Webseite, Scrollytelling-Websites, Podcasts, Videos oder Social Media Kanäle maßgeblich außerhalb des Museums ihre Verortung in dessen Medienspektrum finden und hier zwar untereinander ergänzen, aber dennoch eine klare Positionierung und Zielgruppenansprache innehaben sollten. Die Verortung einer App im Visitor Journey findet demnach zeitlich und lokal begrenzt statt und weniger vollständig begleitend. Entsprechend bietet sich an, serviceorientierte oder gar partizipative Elemente im Sinne der in dieser Arbeit definierten Kriterien weniger stark in einer App mit Einsatz in einem archäologisch-naturhistorischen Museum zu repräsentieren.

Denkt man die Funktion der App als ein Vermittlungswerkzeug im Ausstellungsraum konsequent weiter, zeichnet sich das zukünftige Potential in einem individualisierten, barrierearmen Zugang zu den Inhalten einer Ausstellung ab, die nicht nur multimedial für den Einzelnen erweitert werden, sondern das gemeinsame Erleben einer Ausstellung unterstützt.

I. Abbildungen

Ausstellung des Neanderthal Museums - Erdgeschoss

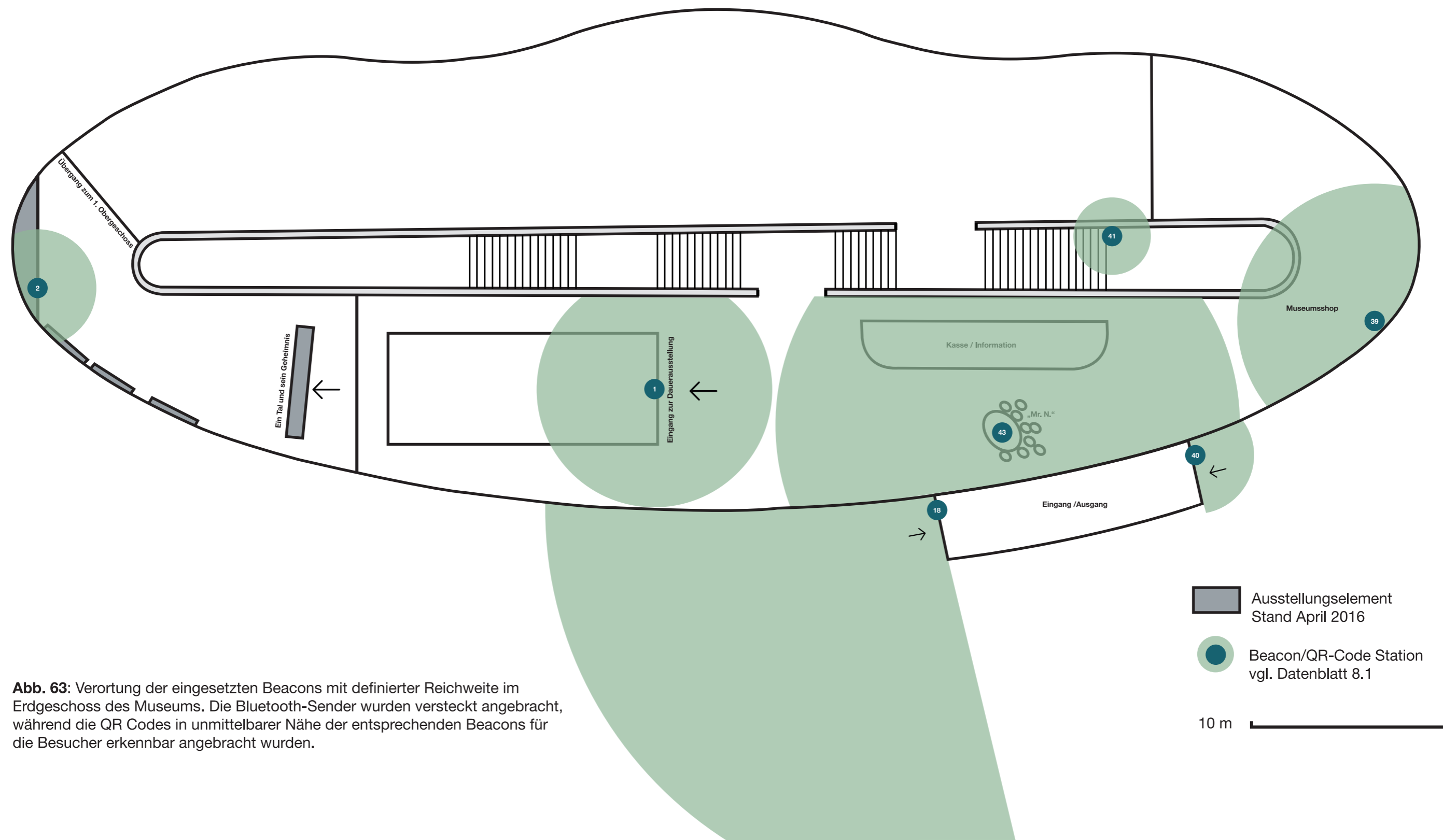


Abb. 63: Verortung der eingesetzten Beacons mit definierter Reichweite im Erdgeschoss des Museums. Die Bluetooth-Sender wurden versteckt angebracht, während die QR Codes in unmittelbarer Nähe der entsprechenden Beacons für die Besucher erkennbar angebracht wurden.

Ausstellung des Neanderthal Museums - 1. Obergeschoss

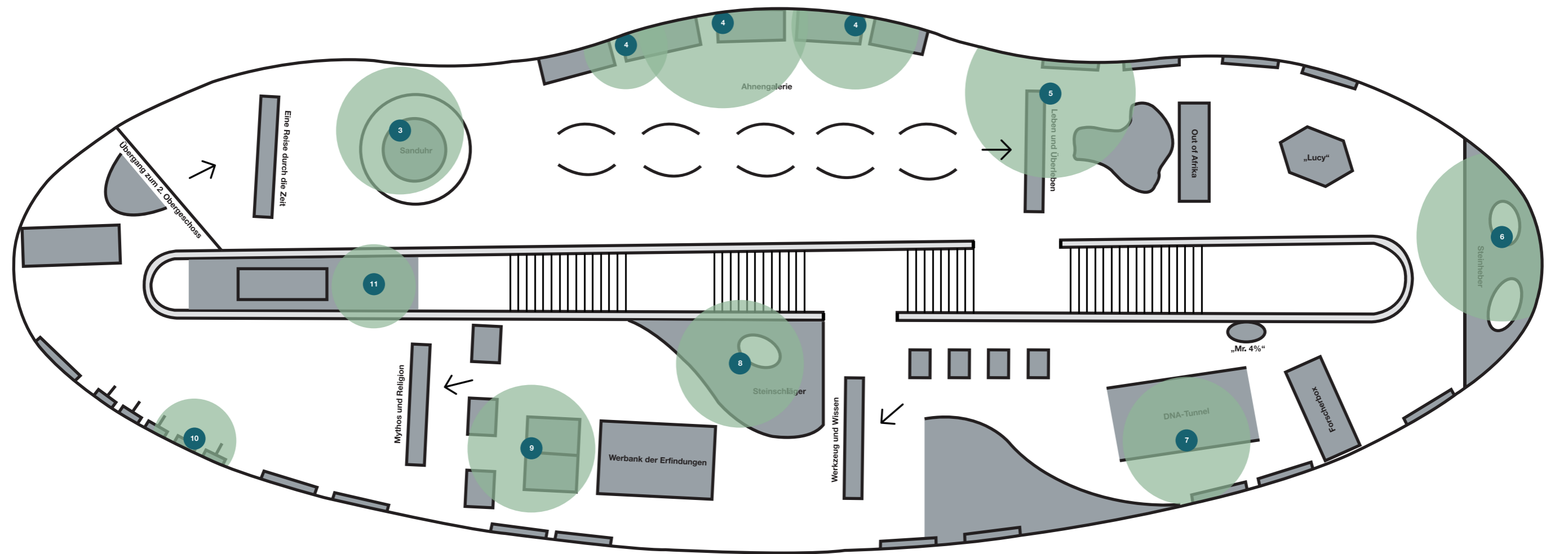


Abb. 64: Verortung der eingesetzten Beacons mit definierter Reichweite im 1. Obergeschoss des Museums. Die Bluetooth-Sender wurden versteckt angebracht, während die QR Codes in unmittelbarer Nähe der entsprechenden Beacons für die Besucher erkennbar angebracht wurden.

Ausstellungselement
 Stand April 2016

Beacon/QR-Code Station
 vgl. Datenblatt 8.1

10 m

Ausstellung des Neanderthal Museums - 2. Obergeschoss

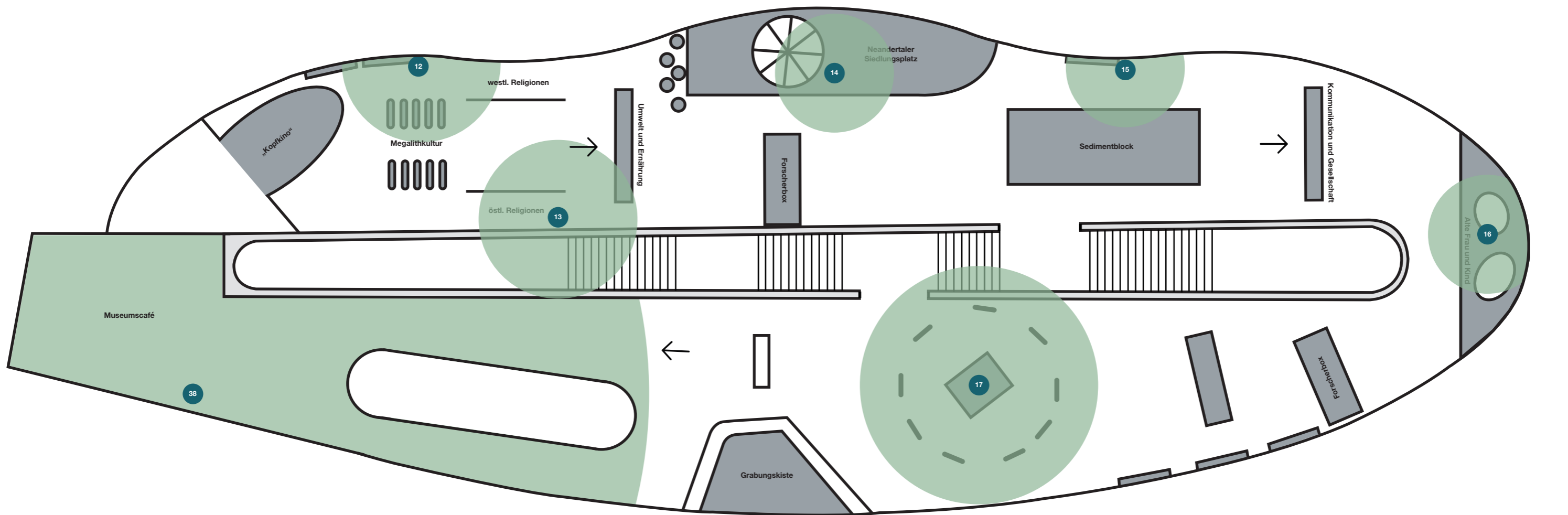


Abb. 65: Verortung der eingesetzten Beacons mit definierter Reichweite im 2. Obergeschoss des Museums. Die Bluetooth-Sender wurden versteckt angebracht, während die QR Codes in unmittelbarer Nähe der entsprechenden Beacons für die Besucher erkennbar angebracht wurden.

■ Ausstellungselement
Stand April 2016

● Beacon/QR-Code Station
vgl. Datenblatt 8.1

10 m 

Ausstellung des Neanderthal Museums - Untergeschoss

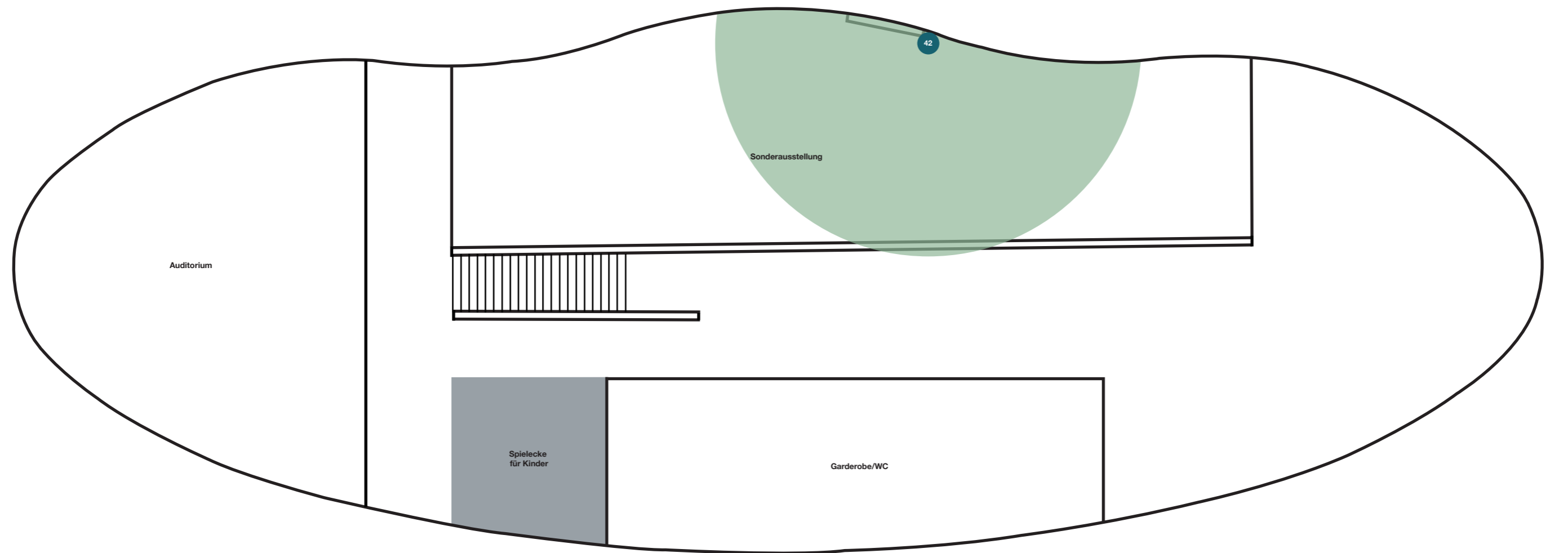




Abb. 66: Verortung der eingesetzten Beacons mit definierter Reichweite im Untergeschoss des Museums. Die Bluetooth-Sender wurden versteckt angebracht, während die QR Codes in unmittelbarer Nähe der entsprechenden Beacons für die Besucher erkennbar angebracht wurden.

-  Ausstellungselement Stand April 2016
-  Beacon/QR-Code Station vgl. Datenblatt 8.1

10 m 

Weg zum Fundort des Neandertalers

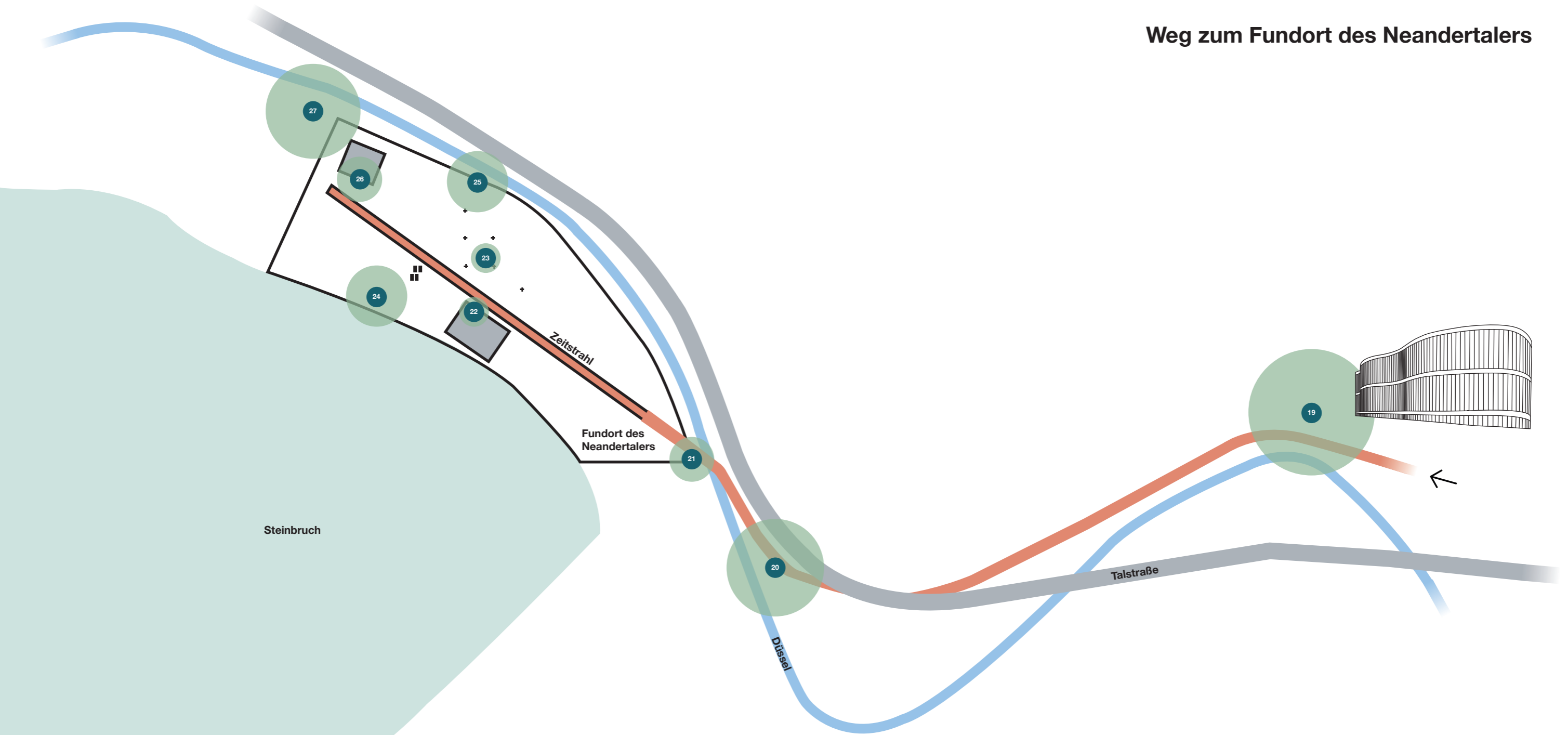


Abb. 67: Verortung der eingesetzten Beacons mit definierter Reichweite auf dem Weg zum Fundort des Neandertalers. Die Bluetooth-Sender wurden versteckt in der Vegetation montiert während die QR Codes an den Steinkreuzen angebracht wurden, die die einzelnen Stationen kennzeichnen.

■ Landschaftselement
Stand April 2016

● Beacon/QR-Code Station
vgl. Datenblatt 8.1

60 m 

Kunstweg MenschenSpuren

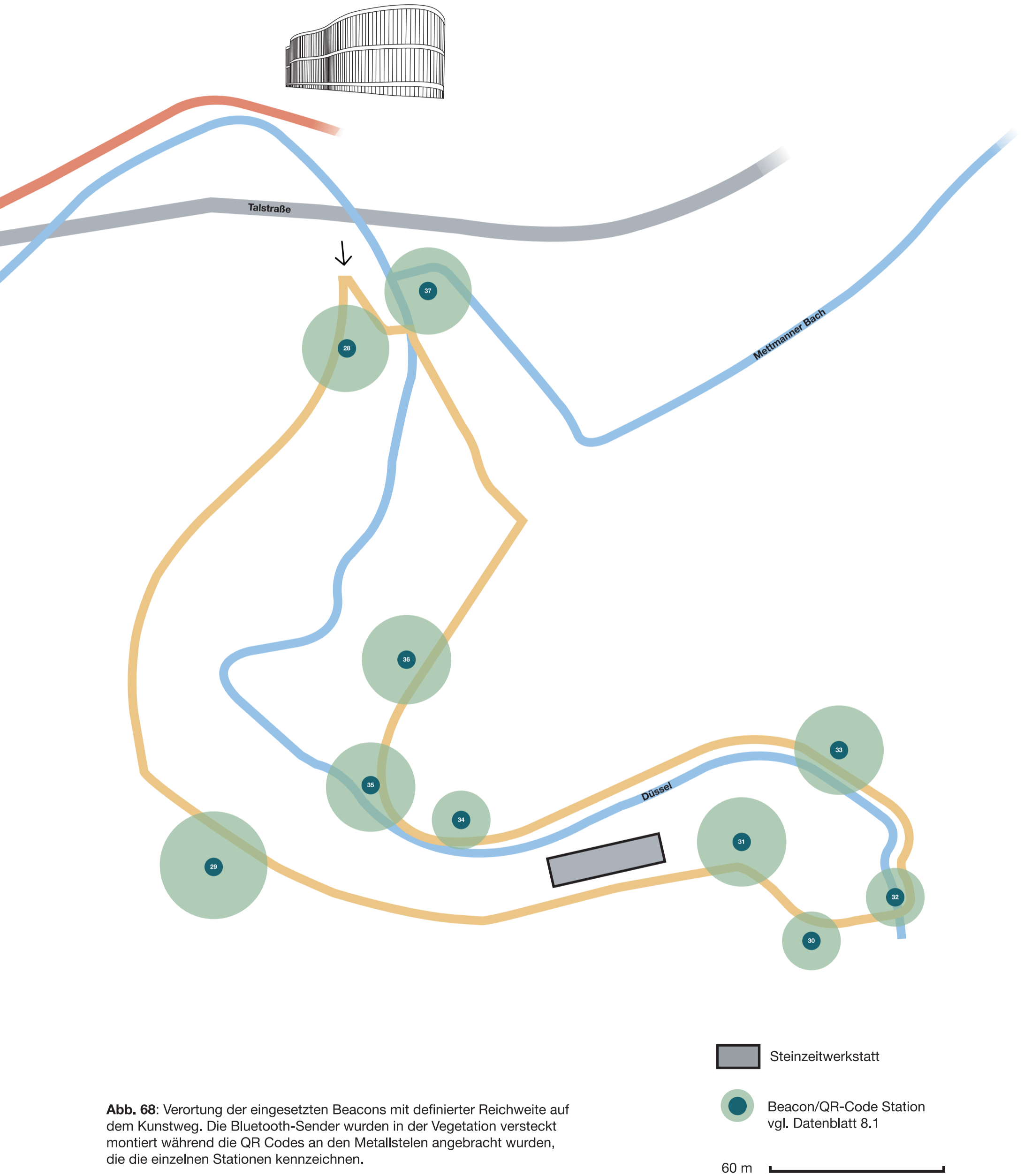




Abb. 241: Web-App „Quellcode – Eine interaktive Zeitreise durch die Bäder Badens“ des Historischen Museums Baden in der Schweiz



Abb. 242: Die App „Explorer“ des American Museum of Natural History bietet interessensspezifische Rundgänge durch die Dauerausstellung



Abb. 243: Das Field Museum in Chicago setzte bereits Mitte der 2010er Jahre QR Codes in seiner Dauerausstellung ein, um vertiefende Informationen zu einzelnen Exponaten mit der museumseigenen App zu vermitteln.

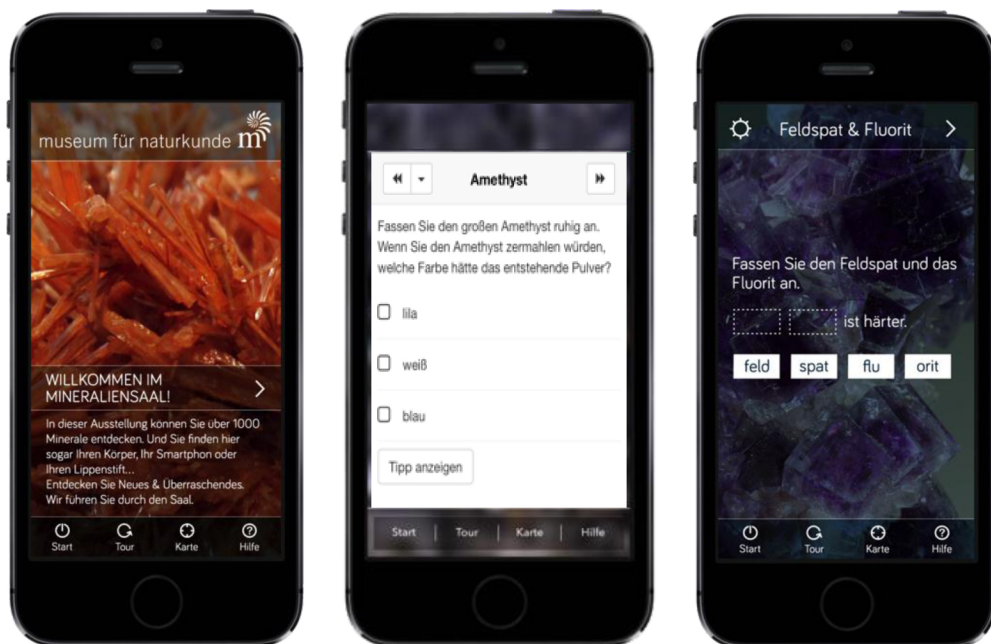


Abb. 244: App-basierte ‚Mineralientour‘ durch die Mineralogische Sammlung des Museums für Naturkunde Berlin

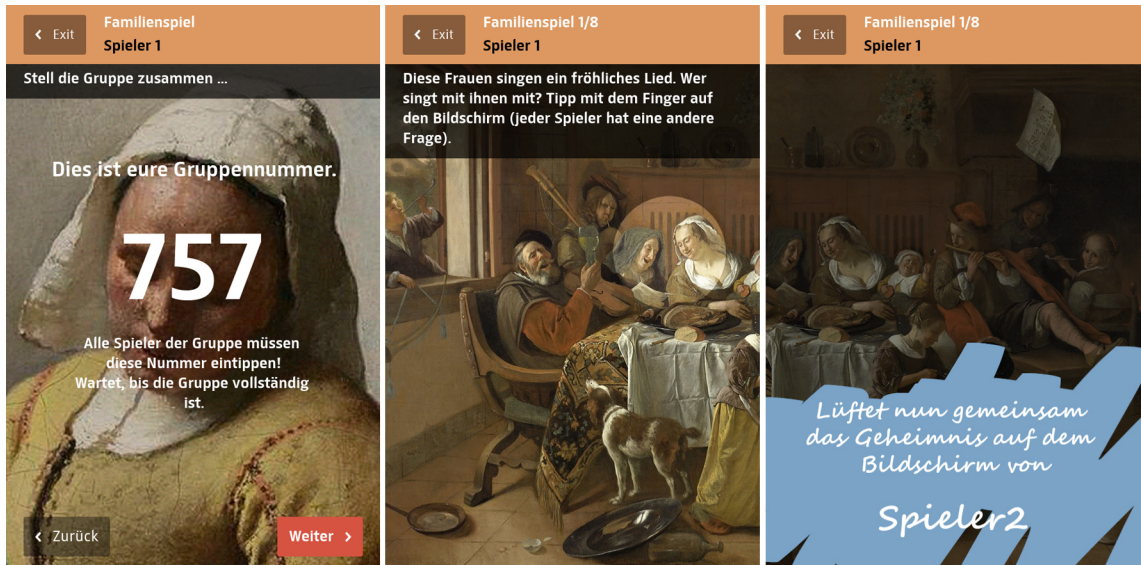


Abb. 245: App-Rundgang für Familien und Gruppen mit Kindern in der App des Rijksmuseums in Amsterdam von 2016

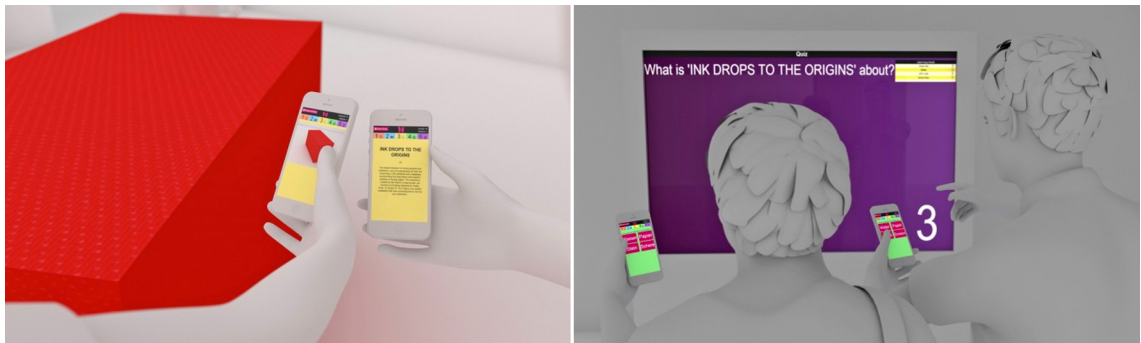


Abb. 246: Projektstudie „The museum app – a new way of experiencing an exhibition with friends“ mit Ansätzen eines App-basierten Gruppenerlebnisses von Vermittlungsinhalten innerhalb einer Ausstellung

Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1 Nach TALLON 2008.
- Abb. 2 Nederlands Instituut voor Beeld en Geluid, Weekjournaal van Polygoon Hollands Nieuws Folge 32, 1952, ID: LTI98964964_POS106989067 (Screenshot).
- Abb. 3 PAVEMENT 2019, 77.
- Abb. 4 TALLON, XVf.
- Abb. 5 ROHMEDER 1977, 117.
- Abb. 6 Creative Time, <https://creativetime.org/projects/masterpieces-without-the-director>, zuletzt aufgerufen am 22.04.2022.
- Abb. 7 xpedeo, <https://www.xpedeo.de/Relaunch-Uebersee-Museum-Bremen.html>, zuletzt aufgerufen am 22.04.2022
- Abb. 8 Mediaguide des Landesmuseums Bonn (Screenshot), <https://mediaguide.lmb.lvr.de>, zuletzt aufgerufen am 22.04.2022
- Abb. 9 Museum für angewandte Kunst Wien, https://www.mak.at/vermittlung/vermittlungsprojekte/vermittlungsprojekt_detail?r=1486133291928&j-cc-id=1478657664027&j-cc-node=article, zuletzt aufgerufen am 22.04.2022.
- Abb. 10 wiktude, <https://www.wiktude.com/showcase/speaking-celt-museum-experience>, zuletzt aufgerufen am 22.04.2022.
- Abb. 11 DOMENICEAU, <https://www.domeniceau.de/portfolio/sprechende-knochen>, zuletzt aufgerufen am 22.04.2022.
- Abb. 12 ROUSSOU & KATIFORI 2018, 7ff.
- Abb. 13 Stiftung Neanderthal Museum
- Abb. 14 Stiftung Neanderthal Museum
- Abb. 15 Stiftung Neanderthal Museum/R. Rehfeld
- Abb. 18 Stiftung Neanderthal Museum
- Abb. 19 Stiftung Neanderthal Museum
- Abb. 21 Stiftung Neanderthal Museum/R. Rehfeld
- Abb. 24 Stiftung Neanderthal Museum

- Abb. 26 PAUWELS & VAN REGENMORTEL 2019 (Screenshots)
- Abb. 27 Stiftung Neanderthal Museum
- Abb. 28 Nach VOLLMERT & LÜCK 2016, 57.
- Abb. 36 Stiftung Neanderthal Museum
- Abb. 80 -
235 - *Diagramme und Karten* -
- Abb. 241 <https://quellcode.baden.ch>, zuletzt aufgerufen am 12.11.2022
(Screenshots)
- Abb. 242 AMNH Explorer App (Screenshots),
vgl. <https://www.amnh.org/plan-your-visit/explorer>,
zuletzt aufgerufen am 12.11.2022
- Abb. 244 NETTKE 2014
- Abb. 246 <https://artcom.de/news/the-museum-app>,
zuletzt aufgerufen am 12.11.2022

Alle nicht aufgeführten Abbildungen wurden eigenständig angefertigt.

II. Literaturverzeichnis

Aden, T. 2012

Google Analytics – Implementieren. Interpretieren. Profitieren. München 2012, 3. Auflage.

Ahsmann, G. 1974

Drahtlose Führungen im Museum – Erfahrungen mit dem Gidophon. In: Deutsche UNESCO-Kommission (Hrsg.), Die Praxis der Museumsdidaktik. Bericht über ein internationales Seminar der Deutschen UNESCO-Kommission, veranstaltet in Zusammenarbeit mit dem Museum Folkwang vom 23. bis 26. November 1971 in Essen, Pullach 1974, 127f.

Alvermann, J. 2010

Museum – Forschung – Medien. Mediale Vermittlung von Forschungsmethoden in archäologischen Museen am Beispiel einer Medienentwicklung für die Projektstudie „Forschungscontainer“ des Neanderthal Museums (Magisterarbeit Universität zu Köln 2010).

American Alliance of Museums (Hrsg.) 2012

Mobile In Museums Study – 2012. A Survey of American Alliance of Museums (US) and Museums Association (UK) Members. In: Museums Study 2012, Fusion Research and Analytics, 2012. <https://www.aam-us.org/docs/research/mobilemuse-ums2012-%28aam%29.pdf>, zuletzt aufgerufen am 06.10.2017.

Ardissono, L., Kuflik, T. & Petrelli, D. 2011

Personalization in cultural heritage: the road travelled and the one ahead. In: User Modeling and User-Adapted Interaction 22, 1-2, 73-99.

Auffermann, B. & Plato, I. 2007

Neanderthal Museum: Eine neue Dauerausstellung. In: MUSEUM AKTUELL 2/2007, 32-35.

Auffermann, B. & Weniger, G.-C. (Hrsg.) 1997

Zeitreise – Ein Gang durch die Menschheitsgeschichte. Texte und Bilder aus dem Neanderthal Museum (Mettmann 1997).

Auffermann, B. & Weniger, G.-C. 2012

Zeitreise erleben – Das Buch zur Dauerausstellung (Mettmann 2012).

Baggesen, R. H. 2019

Mobile media, mobility and mobilization in the current museum field. In: Drotner, Kirsten et al. (Hrsg.): The Routledge Handbook of Museums, Media and Communication. New York, 2019, 115-127.

Barnbeck, J. 2016

My Grandma had the same dog - User camera studies in the Rijksmuseum. In: Stylianou-Lambert, T.; Museums and Visitor Photography, MuseumsEtc, 2016.

Baumgärtner, T. & Lehner, F. 2017

Entwicklung mobiler Applikationen im Anwendungsbereich von Museen, in: HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik 5, 2017, S. 818f.

Bay, H., Fasel, B. & Van Gool, L. 2006

Interactive museum guide: Fast and robust recognition of museum objects. In: Proceedings of the first international workshop on mobile vision (Graz 2006).

Bailey-Ross, C. et al. 2016

Engaging the museum space: Mobilizing visitor engagement with digital content creation. In: Digital Scholarship in the Humanities, Volume 32, Issue 4, 2017, 689–708.

Bellotti et al. 2002

User testing a hypermedia tour guide. In: IEEE Pervasive Computing Vol. 1, 2, 33-41.

Bertsche, A. 2015

Sprechende Knochen – Centre Charlemagne, neues Stadtmuseum der Stadt Aachen. Archäologische Funde präsentiert mit modernster Technologie. Blogbeitrag: www.designmadeingermany.de/2015/81262, zuletzt aufgerufen am 27.07.2022.

Borggrewe, S. 2013

Movement analysis of visitors using location-aware guides in museums. Masterthesis, Computer Science Department, RWTH Aachen University (Aachen 2013).

Bihler, P., Imhoff, P. Cremers, A. B. 2011

SmartGuide – A Smartphone Museum Guide with Ultrasound Control. In: Procedia Computer Science 5, 2011, 586–592.

Breuss-Schneeweiß, P. 2016

"The speaking celt": augmented reality avatars guide through a museum -- case study. In: UbiComp '16 Proceedings of the 2016 ACM International Joint Conference on Pervasive and Uniquitous Computing: Adjunct Pages 1484-1491.

Brugnoli, M. C. et al. 2007

"Augmented itineraries": Mobile services differentiating what museum has to offer. In: PsychNology Journal, 2007, Volume 4, Nr. 3, 311 – 335.

Bocatius, B. 2015

Museale Vermittlung mit Social Media. Theorie – Praxis – Perspektiven. Dissertation an der Philosophischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, 2015.

Bowen, J. & Filippini-Fantoni, S. 2004

Personalization and the web from a museum perspective. In: Trant, J./Bearman, D. (Hrsg.), Selected Papers from an international Conference, Arlington, Virginia, 2004, 63-78.

Bowen, J. & Filippini-Fantoni, S. 2007

Bookmarking In Museums: Extending The Museum Experience Beyond the Visit? In: J. Trant and D. Bearman (Hrsg.). Museums and the Web 2007: Proceedings, Toronto: Archives & Museum Informatics, 2007.

Chianese, A., Marulli, F., Moscato, V., Piccialli, F. 2013

SmARTweet: A Location-Based Smart Application for Exhibits and Museums, 2013 International Conference on Signal-Image Technology & Internet-Based Systems, 2013, 408-415.

Czifra, S. et al. 2019

Smart Solutions for Guided Cultural Routes along the Iron Age. Archaeological Sites of the Danube Basin. In Digital Presentation and Preservation of Cultural and Scientific Heritage 9, 43-54.

Cousins, J. 2010

Science in a Historic House: Presenting Charles Darwin's Work in his Home In: Filippoupoliti, Anastasia (Hrsg.), Science Exhibitions – Communication and Evaluation, 446-462 (Edinburgh 2010).

Damala, A. et al. 2007

Design Principles for Mobile Museum Guides using Visitor Studies and Museums Learning Theories. In: IADIS International Conference Mobile Learning 2007, 277-281, Lissabon 2007.

Damala, A. et al. 2013

Expoloring the Affective Museum Visiting Experience: Adaptive Augmented Reality (A2R) and Cultural Heritage. In: International Journal of Heritage in the Digital Era Vol. 2, No. 1, 117-142, 2012.

Damala, A. 2008

Augmented Reality Based User Interfaces for Mobile Museum and Exhibition Guides. In: Posluschny, A., K. Lambers and I. Herzog (Hrsg.) Layers of Perception. Proceedings of the 35th International Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA), Berlin, Germany, April 2–6, 2007 (Kolloquien zur Vor- und Frühgeschichte, Vol. 10), 426.

Deutscher Museumsbund e.V. 2019

Hauptsache Publikum! Besucherforschung in der Museumspraxis (Bonn 2019).

Donecker, A. 2013

Selektions- und Rezeptionsprozesse im Kommunikationsraum Museum – Eine Erkundungsstudie am Fallbeispiel der Ausstellung „Foto + Film“ im Deutschen Museum München unter Verwendung von kommunikationswissenschaftlichen Ansätzen der Mediennutzungs- und Rezeptionsforschung. Freie Universität Berlin, 2013.

Döring, J. 2016

Digitale Exponate – ein neues Medium. In: Wenrich, Rainer/ Kirmeier, Josef (Hrsg.), Kommunikation, Interaktion und Partizipation. Kunst- und Kulturvermittlung im Museum am Beginn des 21. Jahrhunderts, München 2016, S. 85-94.

Falk, J. H. & Dierking, L. D. 2000

Learning form Museums. Visitor Experiences and the Making of Meaning. Walnut Creek, Lanham, New York/Oxford, Alta Mira Press (2000).

Falk, J. H. & Dierking, L. D. 2008

Enhancing Visitor Interaction and Learning with Mobile Technologies. In: Tallon, L. & Walker, K. (Hrsg.): Digital Technologies and the Museum Experience – Handheld Guides and Other Media, Altamira Press, Walnut Creek, CA (USA), 2008.

Fendius, K. & Otte, J. 2021

Vor, während und nach dem Besuch. Visitor Journeys in den Staatlichen Museen zu Berlin, DOI: 10.5281/zenodo.5211502.

Fevgas, A. et al. 2011

iMuse Mobile Tour: A personalized multimedia museum guide opens to groups, 2011 IEEE Symposium on Computers and Communications (ISCC), 2011, pp. 971-975.

Forbes, T. 2011

Native or Not? Why a Mobile Web App Might be Right for Your Museum. In: Proctor, Nancy (Hrsg.), Mobile Apps for Museums – The AAM Guide to Planning and Strategy (Washington, DC. 2011).

Forster, H. 2008

Evaluation toolkit for museums practioners, hrsg. vom East of England Museum Hub, 2008: http://visitors.org.uk/wp-content/uploads/2014/08/ShareSE_Evaltoolkit.pdf, zuletzt aufgerufen am 06.10.2017.

Franke, F. & Ippen, J. 2013

Apps mit HTML5 und CSS3 – Für iPhone, iPad und Android (Bonn 2013).

Gammon, B. 2012

Planning perfect evaluation of museum exhibits. In: Museumsdienste Basel (Hrsg.), Der gefragte Gast II: Publikumsforschung als Grundlage einer besucher/innenorientierten Museumsarbeit, Basel 2012.

Goldman, H. 2011

Understanding Adoption of Mobile Technology within Museums. In: Proctor, Nancy (Hrsg.), Mobile Apps for Museums – The AAM Guide to Planning and Strategy (Washington, DC. 2011).

Gorgels, P. et al. 2009

Cultivating Personalized Museum Tours Online and On-Site. In: Iterndisciplinary Science Reviews, Vol. 34 No. 2, June, 2009, 141–156.

Görtz, L. 2021

Unterstützung von Museen bei der Entwicklung von Augmented Reality Anwendungen, Masterarbeit, Ludwig-Maximilians-Universität München, Institut für Informatik, Lehr- und Forschungseinheit Medieninformatik (München 2021).

Greisinger, S. et al. (Hrsg.) 2019

Das erweiterte Museum - Medien, Technologie und Internet. MuseumsBausteine Bd. 19. Landesstelle für die nichtstaatlichen Museen in Bayern (Hrsg.), Berlin/München 2019.

Hense, H. 1985

Das Museum als gesellschaftlicher Lernort – Aspekte einer pädagogischen Neubestimmung (Frankfurt am Main 1985).

Keller, D. & Müller, S. 2015

Museums-App. Interaktiver Rundgang. Studienarbeit, Abteilung Informatik, Hochschule für Technik Rapperswil, Schweiz, 2015.

Klein, H. J. 1998

Evaluation für besucherorientierte Einrichtungen. Ursprünge – Formen und Methoden – Nutzenwendungen und Grenzen. In: (Umwelt-)Ausstellungen und ihre Wirkung, Schriftenreihe des Staatlichen Museums für Naturkunde und Vorgeschichte Oldenburg, Heft 7, Oldenburg, 1998.

Koskiola, A. 2014

Mobile solutions and the museum experience, Department of Art History, Stockholm University Curating Art. International Master's Programme in Curating Art, including Management and Law (Stockholm 2014).

Kuflik, T. et al. 2011

A visitor's guide in an active museum. In: ACM Journal of Computing Cultural Heritage 2011, Vol. 3, 1–25.

Kuflik, T. et al. 2015

An integrative framework for extending the boundaries of the museum visit experience: linking the pre, during and post visit phases. In: Information Technology & Tourism 15, 2015, 17–47. DOI: 10.1007/s40558-014-0018-4.

Kunz-Ott, H. 2012

Hören, was es zu sehen gibt – Zum Einsatz von Audioguides. In: Mit den Ohren sehen – Audioguides und Hörstationen in Museen und Ausstellungen. MuseumsBausteine Bd. 14. Landesstelle für die nichtstaatlichen Museen in Bayern (Hrsg.), Berlin/München 2012.

Lanir, J. et al. 2013

The Influence of a Location-Aware Mobile Guide on Museum Visitors' Behavior. In: Interacting with Computers, Volume 25, Issue 6, November 2013, Pages 443–460.

Lechner, C. 2008

Innovative mobile Führungsgeräte im Museum – Ein erfolgversprechendes Besucherserviceinstrument. Magisterarbeit im Fach Kulturwissenschaft am Institut für Kulturmanagement der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg, 2008.

Lex, B. 2017

Kulturvermittlung am Handgelenk, Blogbeitrag MAK Blog, <http://blog.mak.at/smartwatch-app>, zuletzt aufgerufen am 23.03.2021.

Linge, N. et al. 2007

mi-Guide: A Wireless Context Driven Information System for Museum Visitors, Proceedings of the 1st International Joint Workshop on Wireless Ubiquitous Computing, WUC 2007, Funchal, Portugal, June 2007, pp43-53.

Menden, A. 2011

Audioguides in Museen - Welterklärer im Taschenformat, Artikel in der Süddeutschen Zeitung vom 27.11.2011, <https://www.sueddeutsche.de/kultur/audioguides-in-museen-weltenerklaerer-im-taschenformat-1.1244273>, zuletzt aufgerufen am 11.02.2022.

Mergen, S. 2019

Digitale Medien in der Kulturvermittlung. In: Greisinger, Sybille et al. (Hrsg.), Das erweiterte Museum - Medien, Technologie und Internet. MuseumsBausteine Bd. 19. Landesstelle für die nichtstaatlichen Museen in Bayern (Hrsg.), München 2019.

Michailidou, N. & Tsiafaki, D. 2009

'Virtual Guide': Evaluation of a Mobile Museum Visit. In: Sanchez, I.A. and Isaias, P. (Hrsg.): Proceedings of the International Conference Mobile Learning 2009, Barcelona, Spain, 26-28 February 2009, 181-188.

Miles, R. S. 1989

Evaluation in its communications context. Technical Report Nr. 89-30, Centre for Social Design, Jacksonville, AL 1989.

Miles, R. S. 1982

The design of educational exhibits (London 1982).

Möllmann, E. 2007

Computergestützte Informationssysteme im Museum. Universität Bielefeld, 2007.

Nettke, T. 2014

Personal Museum Guide - Game Based Learning in Museen oder: Warum brauchen Museen Guides mit spielerischen und interaktiven Elementen? „Tagung Museum an the Internet“, Völklingen: www.mai-tagung.lvr.de/media/mai_tagung/pdf/2014/MAI-2014-Nettke-PPT.pdf, zuletzt aufgerufen am 27.07.2022.

Noschka-Roos, A. & Kampschulte, L. 2020

Digitales Medium und analoge Ausstellung. Zur Analyse von Museums-Apps aus besucher*innenorientierter Perspektive. In: Materialien aus dem Institut für Museumsforschung, Heft 74, Staatliche Museen zu Berlin – Preußischer Kulturbesitz Institut für Museumsforschung, Berlin 2020.

Othman, M. K. 2012

Measuring Visitors' Experiences with Mobile Guide Technology in Cultural Spaces, Dissertation, The University of York (York 2012).

Ozimek, S. E. 2014

"Museum Visitors' Perceptions of Mobile Games: A Case Study" (2014). Thesis. Rochester Institute of Technology 2014.

Palumbo, F. et al. 2013

Designing a mobile app for museums according to the drivers of visitor Satisfaction. In: Recent Advances in Business Management and Marketing - Proceedings of the 1st International Conference on Management, Marketing, Tourism, Retail, Finance and Computer Applications (MATREFC '13). Dubrovnik, Croatia, June 25-27, 2013, 159-166.

Pascual-Leone, A. & Levent, N. (Hrsg.) 2014

The Multisensory Museum – Cross-Disciplinary Perspectives on Touch, Sound, Smell, Memory, and Space (Plymouth 2014).

Pauwels, P.-J. & van Regenmortel, E. 2019

Museum of Things for people. Konferenzbeitrag des MuseumNext Digital Summit 2019, Amsterdam: <https://www.museumnext.com/article/museum-of-things-for-people>, zuletzt aufgerufen am 27.07.22.

Pavement, P. 2019

The museum as media producer. Innovation before the digital age. In: Drotner, Kirsten et al. (Hrsg.): The Routledge Handbook of Museums, Media and Communication. New York, 2019, 72-84.

Petrie, M. & Tallon, L. 2010

The iPhone Effect? Comparing Visitor's and Museum Professional's Evolving Expectations of Mobile Interpretation Tools. In: Trant, J./Bearman, D. (Hrsg.), Museums and the Web 2010: Proceedings (Toronto 2010). <http://www.archimuse.com/mw2010/papers/petrie/petrie.html>, zuletzt aufgerufen am 23.03.2021

Porst, R. 2014

Fragebogen – Ein Arbeitsbuch. In: Sahner, H. et al. (Hrsg.): Studienskripten zur Soziologie, Springer Verlag (Wiesbaden 2014).

Prehn, A. 2012

Ein Überblick: Zum Einsatz von Audioguides und PDAs in deutschen Museen. In: Mit den Ohren sehen – Audioguides und Hörstationen in Museen und Ausstellungen. MuseumsBausteine Bd. 14. Landesstelle für die nichtstaatlichen Museen in Bayern (Hrsg.), Berlin/München 2012.

Proctor, N. 2011a

Introduction: What is Mobile? In: Proctor, Nancy (Hrsg.), Mobile Apps for Museums – The AAM Guide to Planning and Strategy (Washington, DC. 2011).

Proctor, N. 2011b

From Headphones to Microphones: Mobile Social Media in the Museum as Distributed Network. In: Ibañez Etxeberria, A. 2011 (Hrsg.): Museos, redes sociales y tecnología 2.0., Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, Bilbao, 27-57.

Reid, J. 2011

jQuery Mobile. Plattformunabhängige mobile Anwendungen (Köln 2011).

Rodley, E. 2011

Looking Around vs. Looking Down: Incorporating Mobility into Your Experience Design. In: Proctor, Nancy (Hrsg.), Mobile Apps for Museums – The AAM Guide to Planning and Strategy (Washington, DC. 2011).

Moussouri, T. & Roussos, G. 2014

Mobile Sensing, BYOD and Big Data Analytics: New technologies for audience research in museums. In: Participations. Journal of Audience & Reception Studies, Vol 11, 1, 2014.

Roussou, M. & Katifori, A. 2018

Flow, Staging, Wayfinding, Personalization: Evaluating User Experience with Mobile Museum Narratives. In: Multimodal Technologies and Interaction 2018, 2, 32.

Rubino, I. et al. 2013

MusA: Using Indoor Positioning and Navigation to Enhance Cultural Experiences in a Museum. In: Sensors 2013, 13, 17445-17471.

Riethus, A. & Winter, C. 2021

„Neanderthal: Memories“ Die Entwicklung eines inklusiven, spielbaren Hör-Erlebnisses, Online-Tagung „Museum an the Internet“, www.mai-tagung.lvr.de/media/mai_tagung/pdf/2021/Reader_MAI-lights-2.pdf#page=10, zuletzt aufgerufen am 22.07.2022.

Sala, L. et al. 2011

Mobile Learning in Cultural Institutions through the use of an Apple iPad application prototype. A case study at Monte Verità. In: Proceedings of RED-Conference. Rethinking Education in the Knowledge Society. Ascona, Switzerland, 7-10 March 2011, Università della Svizzera italiana, Lugano, Switzerland 2011.

Samis, P. 2019

Revisiting the utopian promise of interpretive media. An autoethnographic analysis drawn from art museums, 1991-2017. In: Drotner, Kirsten et al. (Hrsg.): The Routledge Handbook of Museums, Media and Communication (New York 2019).

Schaumburg, H. & Issing, L. J. 2004

Interaktives Lernen mit Multimedia. In: Mangold, R. et al. (Hrsg.),
Lehrbuch der Medienpsychologie (Göttingen u.a. 2004).

Schäfer, D. 2007

PDA: Mobiles Informationssystem für die Besucherbetreuung im Museum – Dokumentation und Diskussion ausgewählter Beispiele. In: Mitteilungen und Berichte aus dem Institut für Museumsforschung, Bd. 43 (Berlin 2007).

Schischka, B. 2011

Aufgedeckt: Der Android-Update-Skandal. In: PC-Welt, 28. November 2011.
<http://www.pcwelt.de/ratgeber/Hall-of-Shame-Der-Android-Skandal-3999197.html>, zuletzt aufgerufen am 02. November 2017.

Schneider, F. 2016

iBeacon – Genauigkeitsanalyse von Bluetooth-Low-Energy-Beacons zum Einsatz für Indoor-Positioning in ausgewählten Anwendungsfällen. Master Thesis im Rahmen des Universitätslehrgangs „Geographical Information Science & systems“ (UNIGIS MSc) am Interfakultären Fachbereich für Geoinformatik (Z_GIS) der Paris Lodron-Universität Salzburg (Graz 2016).

Screven, G.C. 1970

The Programming and Evaluation of an Exhibit Learning System. In: Goldman, Katherine J. (Hrsg.), Opportunities for extending museum contributions to pre-college science education. Summary Report of a Conference Supported by the National Science Foundation Belmont Conference Center, January 26-27, 1970 (Washington D.C. 1970).
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED046215.pdf>, zuletzt aufgerufen am 14.05.2021.

Seirafi, K. & Wiencek, F. 2021

„Supersizing the Museum“ - Digital Outreach und die Erweiterung des Museums in seine Umgebung. In: Mohr, Henning und Modarressi-Tehrani, Diana (Hrsg.), Museen der Zukunft: Trends und Herausforderungen eines innovationsorientierten Kulturmanagements, Bielefeld: transcript Verlag, 2021, 213-240.

Shettel, H. H. 1996

Aktueller Stand der Besucherforschung. In: Haus der Geschichte der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.), Museen und ihre Besucher – Herausforderungen in der Zukunft. Bonn/Berlin 1996, 11-25.

Spalazzo, D. 2016

Strategies to engage visitors through mobile technologies: considerations from the experimental action. In: Capurro, Rita & Lupo, Eleonora (Hrsg.): Designing Multivocal Museums Intercultural Practices at Museo Diocesano, Milano (Mailand 2016).

Stogner, M. B. 2011

Communicating Culture in the 21st Century: The Power of Media-Enhanced Immersive Storytelling. In: The Journal of Museum Education 36.2 (2011).

Szymanski, M. H. et al. 2008

Sotto voce: Facilitating social learning in a historic house. In: Computer Supported Cooperative Work 17, 5–34.

Taber, M. M. 2014

Use of Mobile Technology Among Museum Visitors: A Case Study, Masterthesis, Rochester, New York, Institute of Technology (2014).

Tallon, L. 2008

Digital Technologies and the Museum Experience. In: Tallon, Loic & Walker, Kevin (Hrsg.): Handheld Guides and Other Media, Altamira Press (New York 2008).

Trebunski, E. 2015

Innenraum-Lokalisierung mittels Bluetooth-Smart-Beacons. Masterarbeit im Fachbereich Technomathematik der Fachhochschule Aachen, Campus Jülich (Jülich 2015).

van Hage, W. R. et al. 2010

Finding Your Way through the Rijksmuseum with an Adaptive Mobile Museum Guide. In: The Semantic Web: Research and Applications. 7th Extended Semantic Web Conference, ESWC 2010, Heraklion, Crete, Greece, May 30 –June 3, 2010, Proceedings, Part I, 46-59.

Vlahakis, V. et al. 2002

Archeoguide: An Augmented Reality Guide for Archaeological Sites”, IEEE Computer Graphics and Applications, vol. 22(5), pages 52-60, 2002.

Vollmert, M. & Lück, H. 2016

Google Analytics – Das umfassende Handbuch. Rheinwerk Verlag, Bonn 2016.

Wagner, D. et al. 2006

Handheld AR for Collaborative Edutainment. In: Pan, Z., Cheok, A., Haller, M., Lau, R.W.H., Saito, H., Liang, R. (Hrsg.): Advances in Artificial Reality and Tele-Existence. ICAT 2006. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 4282. Springer, Berlin, Heidelberg, 85-96.

Weniger, G.-C. 1998

Menschheitsgeschichte multimedial – Das Neanderthal Museum. In: museumskunde 63, 2/1998, 36-39.

Weniger, Gerd-Christian 2006

Neanderthal Museum – die neue Dauerausstellung. In: Museen im Rheinland 4/2006, 11-15.

Zafeiropoulos, A. et al. 2007

Location based Guidance Services in a Museum Environment: Deployment Issues and a Proposed Architectural Approach. In: Obaidat, Mohammad S. et al. (Hrsg.): WINSYS 2007 - Proceedings of the International Conference on Wireless Information Networks and Systems, Barcelona, Spain, July 28-31, 2007, 217-224.

III. Datenblätter

Datenblatt 1.1: App Downloads iOS & Android

Datum	App-Einheiten iOS	App-Einheiten Android	Gesamt-Einheiten
07.04.16	0	1	1
08.04.16	2	1	3
09.04.16	3	2	5
10.04.16	7	2	9
11.04.16	2	1	3
12.04.16	3	0	3
13.04.16	1	3	4
14.04.16	1	0	1
15.04.16	2	1	3
16.04.16	5	3	8
17.04.16	5	0	5
18.04.16	1	0	1
19.04.16	2	1	3
20.04.16	3	4	7
21.04.16	1	2	3
22.04.16	1	2	3
23.04.16	7	10	17
24.04.16	9	15	24
25.04.16	18	13	31
26.04.16	9	9	18
27.04.16	4	14	18
28.04.16	4	6	10
29.04.16	5	5	10
30.04.16	3	11	14
01.05.16	5	7	12
02.05.16	1	2	3
03.05.16	0	1	1
04.05.16	0	1	1
05.05.16	2	9	11
06.05.16	6	1	7
07.05.16	1	2	3
08.05.16	2	2	4
09.05.16	1	1	2
10.05.16	2	1	3
11.05.16	0	2	2
12.05.16	1	4	5
13.05.16	2	4	6
14.05.16	9	9	18
15.05.16	6	4	10
16.05.16	8	12	20
17.05.16	3	6	9
18.05.16	2	1	3
19.05.16	3	3	6
20.05.16	1	2	3
21.05.16	2	4	6
22.05.16	6	5	11
23.05.16	1	2	3
24.05.16	3	2	5
25.05.16	4	3	7
26.05.16	8	3	11
27.05.16	1	2	3

28.05.16	6	4	10
29.05.16	2	5	7
30.05.16	1	0	1
31.05.16	5	0	5
01.06.16	3	1	4
02.06.16	3	1	4
03.06.16	0	1	1
04.06.16	4	2	6
05.06.16	9	2	11
06.06.16	3	2	5
07.06.16	4	2	6
08.06.16	4	4	8
09.06.16	4	2	6
10.06.16	0	2	2
11.06.16	7	1	8
12.06.16	6	1	7
13.06.16	2	0	2
14.06.16	2	1	3
15.06.16	2	1	3
16.06.16	2	2	4
17.06.16	2	3	5
18.06.16	16	3	19
19.06.16	6	3	9
20.06.16	0	2	2
21.06.16	0	1	1
22.06.16	1	1	2
23.06.16	1	1	2
24.06.16	0	0	0
25.06.16	3	2	5
26.06.16	1	0	1
27.06.16	0	0	0
28.06.16	0	1	1
29.06.16	2	4	6
30.06.16	1	0	1
01.07.16	2	7	9
02.07.16	2	4	6
03.07.16	4	2	6
04.07.16	2	12	14
05.07.16	4	2	6
06.07.16	2	0	2
07.07.16	0	1	1
08.07.16	0	2	2
09.07.16	3	1	4
10.07.16	2	2	4
11.07.16	1	3	4
12.07.16	2	3	5
13.07.16	5	3	8
14.07.16	2	0	2
15.07.16	3	5	8
16.07.16	5	1	6
17.07.16	4	0	4
18.07.16	0	0	0
19.07.16	2	0	2
20.07.16	3	0	3
21.07.16	1	1	2
22.07.16	5	2	7

23.07.16	2	2	4
24.07.16	7	0	7
25.07.16	1	1	2
26.07.16	2	2	4
27.07.16	4	3	7
28.07.16	1	4	5
29.07.16	4	2	6
30.07.16	5	4	9
31.07.16	3	2	5
01.08.16	1	2	3
02.08.16	4	3	7
03.08.16	5	4	9
04.08.16	5	1	6
05.08.16	2	1	3
06.08.16	12	22	34
07.08.16	7	1	8
08.08.16	2	4	6
09.08.16	7	12	19
10.08.16	11	8	19
11.08.16	4	7	11
12.08.16	6	9	15
13.08.16	4	2	6
14.08.16	5	13	18
15.08.16	2	2	4
16.08.16	2	1	3
17.08.16	1	4	5
18.08.16	9	8	17
19.08.16	3	3	6
20.08.16	3	5	8
21.08.16	12	13	25
22.08.16	1	0	1
23.08.16	3	1	4
24.08.16	0	0	0
25.08.16	1	2	3
26.08.16	1	2	3
27.08.16	4	5	9
28.08.16	4	2	6
29.08.16	2	0	2
30.08.16	1	2	3
31.08.16	1	0	1
01.09.16	1	2	3
02.09.16	1	1	2
03.09.16	3	2	5
04.09.16	3	4	7
05.09.16	0	1	1
06.09.16	1	4	5
07.09.16	2	2	4
08.09.16	2	0	2
09.09.16	2	1	3
10.09.16	7	3	10
11.09.16	3	5	8
12.09.16	1	0	1
13.09.16	3	0	3
14.09.16	0	5	5
15.09.16	1	3	4
16.09.16	3	2	5

17.09.16	3	8	11
18.09.16	1	7	8
19.09.16	2	3	5
20.09.16	0	6	6
21.09.16	2	7	9
22.09.16	3	3	6
23.09.16	3	1	4
24.09.16	2	8	10
25.09.16	4	12	16
26.09.16	1	0	1
27.09.16	1	2	3
28.09.16	1	2	3
29.09.16	0	0	0
30.09.16	1	5	6
01.10.16	4	2	6
02.10.16	12	12	24
03.10.16	16	24	40
04.10.16	4	4	8
05.10.16	3	2	5
06.10.16	0	0	0
	584	609	1.193

Rohdaten:

Downloadzahlen Apple AppStore\Neanderthal+ App Einheiten Apple AppStore.csv
Downloadzahlen GooglePlay Store\stats_installs_installs_com.neanderthal.plus_201604_overview.csv
Downloadzahlen GooglePlay Store\stats_installs_installs_com.neanderthal.plus_201605_overview.csv
Downloadzahlen GooglePlay Store\stats_installs_installs_com.neanderthal.plus_201606_overview.csv
Downloadzahlen GooglePlay Store\stats_installs_installs_com.neanderthal.plus_201607_overview.csv
Downloadzahlen GooglePlay Store\stats_installs_installs_com.neanderthal.plus_201608_overview.csv
Downloadzahlen GooglePlay Store\stats_installs_installs_com.neanderthal.plus_201609_overview.csv
Downloadzahlen GooglePlay Store\stats_installs_installs_com.neanderthal.plus_201610_overview.csv

Datenblatt 2.1a: Nutzung der Neanderthal+ App nach Geräteklasse

Geräteklasse	Nutzungen insgesamt	Nutzungen erstmalig ≙ Nutzer	Nutzungen wiederholt	Gesamtnutzungsdauer der App	Ø Dauer einer Nutzung	Gesamtanzahl der aufgerufenen Inhaltsseiten	Ø Anzahl der Seiten pro Nutzung
Smartphone ¹	2214	1142	1072	12:12:44:06	00:08:09	33431	15,10
Tablet	56	35	21	00:03:12:16	00:03:26	648	11,57
Desktop	256	256		00:00:00:05	< 00:00:01	307	1,20
	2.526	1.433	1.093	12:15:56:27	00:03:52	34.386	9,29
Mobile & Tablet	2.270	1.177	1.093	12:15:56:22	00:05:48	34.079	13,34

Rohdaten:

Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\2.1 GA_Technologie_Devicekategorie.xlsx

Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\2.2 GA_Technologie_Endgerät_DeviceKategorie.xlsx

Datenblatt 2.1b: Nutzung der Neanderthal+ App nach Geräteklasse im Museum

Geräteklasse	Nutzungen insgesamt	Nutzungen erstmalig ≙ Nutzer	Nutzungen wiederholt	Gesamtnutzungsdauer der App	Ø Dauer einer Nutzung	Gesamtanzahl der aufgerufenen Inhaltsseiten	Ø Anzahl der Seiten pro Nutzung
Smartphone ¹⁶⁵	305	226	79	05:15:13:00	00:26:36	9626	31,56
Tablet	1	1		00:00:03:40	00:03:40	17	17,00
Mobile & Tablet	306	227	79	05:15:16:40	00:15:08	9.643	24,28

¹⁶⁵ Die hier von Google Analytics verwendete Kategorie ‚Mobile‘ ist mit der Bezeichnung *Smartphone* gleichzusetzen.

Hierzu werden auch 4 Nutzungen auf einem iPod als Endgerät gezählt.

Rohdaten:

Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\2.4 GA_Technologie_Geräteklasse_Stadt.xlsx

Datenblatt 2.2a: Internationale Nutzung der Neanderthal+ App mit der Gerätekategorie 'Desktop'

Geographische Nutzung Dimension Land	Nutzungen insgesamt	Nutzungen erstmalig = Nutzer	Nutzungen wiederholt	Gesamtnutzungsdauer der App	Ø Dauer einer Nutzung	Ø Anzahl der Seiten pro Nutzung
Großbritannien	122	122	-	00:00:00	00:00:00	1,40
(not set)	52	52	-	00:00:00	00:00:00	1,00
USA	32	32	-	00:00:00	00:00:00	1,00
China	9	9	-	00:00:00	00:00:00	1,00
Deutschland	5	5	-	00:00:01	00:00:01	1,20
Brasilien	4	4	-	00:00:00	00:00:00	1,00
Japan	3	3	-	00:00:00	00:00:00	1,00
Südkorea	3	3	-	00:00:00	00:00:00	1,00
Russland	3	3	-	00:00:00	00:00:00	1,00
Australien	2	2	-	00:00:00	00:00:00	1,00
Indien	2	2	-	00:00:00	00:00:00	1,00
Argentinien	1	1	-	00:00:00	00:00:00	1,00
Kanada	1	1	-	00:00:00	00:00:00	1,00
Dänemark	1	1	-	00:00:00	00:00:00	1,00
Equador	1	1	-	00:00:00	00:00:00	1,00
Frankreich	1	1	-	00:00:00	00:00:00	1,00
Hongkong	1	1	-	00:00:00	00:00:00	1,00
Irland	1	1	-	00:00:00	00:00:00	1,00
Israel	1	1	-	00:00:00	00:00:00	1,00
Iran	1	1	-	00:00:00	00:00:00	1,00
Italien	1	1	-	00:00:00	00:00:00	1,00
Litauen	1	1	-	00:00:00	00:00:00	1,00
Niederlande	1	1	-	00:00:00	00:00:00	1,00
Pakistan	1	1	-	00:00:00	00:00:00	1,00
Portugal	1	1	-	00:00:00	00:00:00	1,00
Rumänien	1	1	-	00:00:00	00:00:00	1,00
Türkei	1	1	-	00:00:00	00:00:00	1,00
Taiwan	1	1	-	00:00:00	00:00:00	1,00
Vietnam	1	1	-	00:00:00	00:00:00	1,00
Südafrika	1	1	-	00:00:00	00:00:00	1,00

	256	256		00:00:01	00:00:00	1,02
--	-----	-----	--	----------	----------	------

Rohdaten:

Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\2.3 GA_Technologie_Gerätekatgorie_Land.xlsx

Datenblatt 2.2b: Nutzung der Neanderthal+ App mit der Gerätekatgorie 'Desktop' in Deutschland

Geographische Nutzung Dimension Bundesland	Nutzungen insgesamt	Nutzungen erstmalig ≙ Nutzer	Nutzungen wiederholt	Gesamtnutzungsdauer der App	Ø Dauer einer Nutzung	Ø Anzahl der Seiten pro Nutzung
Nordrhein-Westfalen	3	3	-	00:00:05	00:00:02	1,33
Baden-Württemberg	2	2	-	00:00:00	00:00:00	1,00
	5	5		00:00:05	00:00:01	1,17

Rohdaten:

Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\2.5 GA_Technologie_Gerätekatgorie_Region.xlsx

Datenblatt 2.2c: Nutzung der Neanderthal+ App mit der Gerätekatgorie 'Desktop' in Nordrhein-Westfalen

Geographische Nutzung Dimension Stadt	Nutzungen insgesamt	Nutzungen erstmalig ≙ Nutzer	Nutzungen wiederholt	Gesamtnutzungsdauer der App	Ø Dauer einer Nutzung	Ø Anzahl der Seiten pro Nutzung
Dortmund	1	1	-	00:00:00	00:00:00	1,00
Düsseldorf	1	1	-	00:00:00	00:00:00	1,00
Hamminkeln	1	1	-	00:00:05	00:00:05	2,00
	2	2		00:00:05	00:00:02	1,33

Rohdaten:

Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\2.4 GA_Technologie_Gerätekatgorie_Stadt.xlsx

Datenblatt 2.3a: Nutzung der Neanderthal+ App nach mobilem Betriebssystem insgesamt

Betriebssystem	Nutzungen insgesamt	Nutzungen erstmalig = Nutzer	Nutzungen wiederholt	Gesamtnutzungsdauer der App	Ø Dauer einer Nutzung	Gesamtanzahl der aufgerufenen Inhaltsseiten	Ø Anzahl der Seiten pro Nutzung
Google Android	1235	609	626	06:04:33:24	00:07:13	19019	15,40
Apple iOS	1035	568	467	06:11:15:00	00:09:00	15070	14,56
	2.270	1.177	1.093	12:15:48:24	00:08:07	34.089	14,98

Rohdaten:

Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\2.6 GA_Technologie_Betriebssystem.xlsx

Datenblatt 2.3b: Nutzung der Neanderthal+ App nach mobilem Betriebssystem im Museum

Betriebssystem	Nutzungen insgesamt	Nutzungen erstmalig = Nutzer	Nutzungen wiederholt	Gesamtnutzungsdauer der App	Ø Dauer einer Nutzung	Gesamtanzahl der aufgerufenen Inhaltsseiten	Ø Anzahl der Seiten pro Nutzung
Google Android	142	108	34	02:15:04:04	00:26:39	4991	35,15
Apple iOS	164	119	45	03:00:12:23	00:26:25	4653	28,37
	306	227	79	05:15:16:27	00:26:32	9.644	31,76

Rohdaten:

Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\2.7 GA_Technologie_Betriebssystem_Museum.xlsx

Datenblatt 2.4a: Anteilige Nutzung der Neanderthal+ App nach Version des Betriebssystems

	Version des Betriebssystems	Nutzungen insgesamt	Nutzungen erstmalig ≙ Nutzer	Nutzungen wiederholt	Gesamtnutzungsdauer der App	Ø Dauer einer Nutzung	Gesamtanzahl der aufgerufenen Inhaltsseiten	Ø Anzahl der Seiten pro Nutzung
Apple iOS Betriebssystem	10.x	77	43	34	00:18:21:50	00:14:19	1699	22,06
	9.x	880	487	393	04:14:17:54	00:07:31	11097	12,61
	8.x	28	16	12	00:04:05:51	00:08:47	282	10,06
	7.x	50	22	28	00:11:01:54	00:13:14	998	19,96
		1.035	568	467	08:11:14:22	00:11:47	14.076	16,17
Google Android Betriebssystem	7.x	1	1		00:00:01:12	00:01:12	17	17,00
	6.x	426	224	202	02:00:20:00	00:06:49	7357	17,27
	5.x	496	221	275	02:11:51:27	00:07:15	7425	14,97
	4.x	312	163	149	00:21:34:20	00:04:09	2356	7,55
		1.235	609	626	05:09:46:59	00:04:51	17.155	14,20

Apple iOS Betriebssystem

Google Android Betriebssystem

Rohdaten:

Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\2.8 GA_Technologie_iOS_Betriebssystemversion.xlsx

Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\2.9 GA_Technologie_Android_Betriebssystemversion.xlsx

Datenblatt 2.4b: Anteilige Nutzung der Neanderthal+ App nach Version des Betriebssystems im Museum

	Version des Betriebssystems	Nutzungen insgesamt	Nutzungen erstmalig ≙ Nutzer	Nutzungen wiederholt	Gesamtnutzungsdauer der App	Ø Dauer einer Nutzung	Gesamtanzahl der aufgerufenen Inhaltsseiten	Ø Anzahl der Seiten pro Nutzung
Apple iOS Betriebssystem	10.x	13	10	3	00:14:11:19	01:05:29	682	52,46
	9.x	138	97	41	02:08:23:50	00:24:31	3850	27,90
	8.x	5	5		00:03:08:57	00:37:47	189	37,75
	7.x	8	7	1	00:07:30:08	00:56:16	307	38,43
		164	119	45	03:09:14:13	00:46:01	5.028	39,14

6.x	70	52	18	01:18:51:14	00:36:44	3212	45,88
5.x	44	34	10	00:20:13:46	00:27:36	1525	34,67
4.x	28	22	6	00:04:16:17	00:09:09	396	14,14
	142	108	34	02:19:21:16	00:24:29	5.133	31,56

- Apple iOS Betriebssystem
- Google Android Betriebssystem

Rohdaten:

Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\2.10 GA_Technologie_iOS_Betriebssystemversion_Stadt.xlsx
 Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\2.11 GA_Technologie_Android_Betriebssystemversion_Stadt.xlsx

Datenblatt 3.1: Geographische Nutzung der Neanderthal+ App international (Smartphones & Tablets)

Land	Nutzungen insgesamt	Nutzungen erstmalig = Nutzer	Nutzungen wiederholt	Gesamtnutzungs- dauer der App	Gesamtnutzungs- dauer der erstmaligen Nutzungen	Gesamtnutzungs- dauer der wiederholten Nutzungen	Ø Dauer einer Nutzung	Ø Dauer erstmalige Nutzung	Ø Dauer wiederholte Nutzung	Gesamtanzahl der aufgerufenen Inhaltsseiten	Ø Anzahl der aufgerufenen Inhaltsseiten pro Nutzung	Ø Anzahl der aufgerufenen Inhaltsseiten pro erstmaliger Nutzung	Ø Anzahl der aufgerufenen Inhaltsseiten pro wiederholter Nutzung
Deutschland	2179	1113	1066	12:02:07:55	08:00:59:07	04:01:08:53	00:07:59	00:10:24	00:05:28	32685	15,00	18,92	10,91
Großbritannien	2	2		00:00:02:14	00:00:02:14		00:01:07	00:01:07		23	11,32	11,32	
USA	27	24	3	00:01:35:54	00:01:33:26	00:00:02:28	00:03:33	00:03:54	00:00:49	189	7,00	6,55	10,67
Österreich	8	3	5	00:00:33:50	00:00:04:25	00:00:29:25	00:04:14	00:01:28	00:05:53	48	6,00	10,67	3,20
Frankreich	5	2	3	00:01:24:10	00:01:21:58	00:00:02:12	00:16:50	00:40:59	00:00:44	155	31,00	67,00	7,00
Brasilien	1	1		00:00:02:00	00:00:02:00		00:02:00	00:02:00		8	8,00	8,00	
Italien	4	3	1	00:00:06:44	00:00:05:40	00:00:01:04	00:01:41	00:01:53	00:01:04	73	18,25	19,00	16,00
Belgien	4	3	1	00:00:03:44	00:00:00:52	00:00:02:52	00:00:56	00:00:17	00:02:52	29	7,25	2,33	22,00
Kanada	3	2	1	00:00:07:57	00:00:07:57	00:00:00:00	00:02:39	00:03:59	00:00:00	12	4,00	5,50	1,00
Japan	1		1	00:00:00:00		00:00:00:00	00:00:00		00:00:00	1	1,00		1,00
Niederlande	3	1	2	00:00:01:09	00:00:01:09	00:00:00:00	00:00:23	00:01:09	00:00:00	12	4,00	10,00	1,00
Dänemark	1	1		00:00:01:55	00:00:01:56		00:01:55	00:01:55		6	6,00	6,00	
Schweden	2	2		00:00:00:12	00:00:00:12		00:00:06	00:00:06		3	1,50	1,50	
Türkei	1	1		00:00:01:32	00:00:01:32		00:01:32	00:01:32		11	11,00	11,00	
Schweiz	2	1	1	00:00:00:43	00:00:00:26	00:00:00:17	00:00:22	00:00:26	00:00:17	8	4,00	3,00	5,00
Iran	1		1	00:00:02:49		00:00:02:49	00:02:49		00:02:49	35	35,00		35,00
Serbien	2	1	1	00:00:00:16	00:00:00:09	00:00:00:07	00:00:08	00:00:09	00:00:07	7	3,50	3,00	4,00
Tschechien	1	1		00:00:01:09	00:00:01:09		00:01:09	00:01:09		12	12,00	12,00	
Malta	1	1		00:00:00:38	00:00:00:38		00:00:38	00:00:38		4	4,00	4,00	
Norwegen	1	1		00:00:20:23	00:00:20:23		00:20:23	00:20:23		69	69,00	69,00	
(not set)	21	14	7	00:09:06:28	00:06:27:54	00:02:38:34	00:26:01	00:27:43	00:22:39	692	32,95	38,86	21,14
	2.270	1.177	1.093	12:15:41:42	08:11:13:07	04:04:28:41	00:04:33	00:06:23	00:03:17	34.028	13,89	16,19	10,60

Rohdaten:

Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\3.8 GA_Standort_Land.xlsx

Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\3.9 GA_NeueNutzer_Standort_Land.xlsx

Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\3.10 GA_WiederholteNutzung_Standort_Land.xlsx

Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\1.4 GA_Allgemein_Anzahl_Zugriffe nach Land

insgesamt.xlsx

Datenblatt 3.2: Geographische Nutzung der Neanderthal+ App in Deutschland (Smartphones & Tablets)

Bundesland	Nutzungen insgesamt	Nutzungen erstmalig = Nutzer	Nutzungen wiederholt	Gesamtnutzungs- dauer der App	Gesamtnutzungs- dauer der erstmaligen Nutzungen	Gesamtnutzungs- dauer der wiederholten Nutzungen	Ø Dauer einer Nutzung	Ø Dauer erstmalige Nutzung	Ø Dauer wiederholte Nutzung	Gesamtanzahl der aufgerufenen Inhaltsseiten	Ø Anzahl der aufgerufenen Inhaltsseiten pro Nutzung	Ø Anzahl der aufgerufenen Inhaltsseiten pro erstmaliger Nutzung	Ø Anzahl der aufgerufenen Inhaltsseiten pro wiederholter Nutzung
Nordrhein-Westfalen	1721	924	797	09:09:33:19	06:12:31:03	02:21:02:24	00:07:52	00:10:10	00:05:12	25832	15,01	18,69	10,75
Bayern	128	63	65	01:03:14:48	00:14:30:55	00:12:43:53	00:12:46	00:13:49	00:11:45	2453	19,16	22,14	16,26
Hamburg	104	23	81	00:10:01:27	00:02:40:56	00:07:20:31	00:05:47	00:07:00	00:05:26	1117	10,74	13,30	10,01
Berlin	97	46	51	00:19:17:03	00:14:19:17	00:04:57:46	00:11:56	00:18:41	00:05:50	1825	18,81	29,93	8,78
Hessen	74	29	45	00:05:48:58	00:03:50:45	00:01:58:13	00:04:43	00:07:57	00:02:38	904	12,22	15,59	10,04
Niedersachsen	25	12	13	00:01:20:14	00:00:38:23	00:00:41:51	00:03:13	00:03:12	00:03:13	250	10,00	9,50	10,46
Baden-Württemberg	16	7	9	00:00:24:29	00:00:07:20	00:00:17:09	00:01:32	00:01:03	00:01:54	190	11,88	9,28	13,89
Rheinland-Pfalz	8	5	3	00:00:23:02	00:00:19:26	00:00:03:36	00:02:53	00:03:53	00:01:12	91	11,38	15,20	5,00
Schleswig-Holstein	4	2	2	00:00:04:20	00:00:00:55	00:00:03:25	00:01:05	00:00:28	00:01:43	21	5,25	3,00	7,50
Brandenburg	1	1		00:00:00:00	00:00:00:00		00:00:00	00:00:00		1	1,00	1,00	
(not set)	1	1		00:00:00:00	00:00:00:00		00:00:00	00:00:00		1	1,00	1,00	
	2.179	1.113	1.066	12:02:07:40	08:00:59:00	04:01:08:48	00:04:42	00:06:01	00:04:13	32.685	10,59	12,60	10,30

Rohdaten:

Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\3.1 GA_Standort_Bundesland.xlsx

Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\3.2 GA_NeueNutzer_Standort_Bundesland.xlsx

Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\3.3 GA_WiederholteNutzung_Standort_Bundesland.xlsx

Datenblatt 2.2b

Datenblatt 3.3: Geographische Nutzung der Neanderthal+ App in Nordrhein-Westfalen

Stadt	Nutzungen insgesamt	Nutzungen erstmalig = Nutzer	Nutzungen wiederholt	Gesamtnutzungsdauer der App	Gesamtnutzungsdauer der erstmaligen Nutzungen	Gesamtnutzungsdauer der wiederholten Nutzungen	Ø Dauer einer Nutzung	Ø Dauer erstmalige Nutzung	Ø Dauer wiederholte Nutzung	Gesamtanzahl der aufgerufenen Inhaltsseiten ¹⁶⁶	Ø Anzahl der aufgerufenen Inhaltsseiten pro Nutzung	Ø Anzahl der aufgerufenen Inhaltsseiten pro erstmaliger Nutzung	Ø Anzahl der aufgerufenen Inhaltsseiten pro wiederholter Nutzung
Köln	390	133	257	01:06:48:01	00:10:27:16	00:20:20:42	00:04:44	00:04:43	00:04:45	4118	10,56	13,98	8,79
Mettmann	306	227	79	05:15:16:27	04:13:14:28	01:02:01:59	00:26:32	00:28:52	00:19:46	9642	31,51	33,38	26,14
Düsseldorf	221	126	95	00:13:49:15	00:09:13:25	00:04:35:48	00:03:45	00:04:24	00:02:54	2460	11,13	12,65	9,11
Dortmund	66	21	45	00:05:23:24	00:00:49:46	00:04:33:38	00:04:54	00:02:22	00:06:05	1333	10,20	13,85	8,49
Wuppertal	55	34	21	00:02:03:02	00:01:31:06	00:00:31:56	00:02:14	00:02:41	00:01:31	639	11,62	13,94	7,86
Neuss	50	19	31	00:03:25:36	00:01:01:44	00:02:23:52	00:04:07	00:03:15	00:04:38	762	15,24	12,11	17,16
Essen	41	25	16	00:03:58:27	00:02:22:55	00:01:35:32	00:05:49	00:05:43	00:05:58	460	11,22	11,40	10,94
Duisburg	40	23	17	00:02:25:12	00:01:27:36	00:00:57:36	00:03:38	00:03:49	00:03:23	394	9,85	11,43	7,71
Langenfeld	30	16	14	00:01:07:01	00:00:50:59	00:00:16:02	00:02:14	00:03:11	00:01:09	289	9,63	11,19	7,86
Monchengladbach	28	15	13	00:01:02:55	00:00:38:24	00:00:24:31	00:02:15	00:02:34	00:01:53	300	10,71	13,13	7,92
Grevenbroich	25	15	10	00:01:14:04	00:00:55:27	00:00:18:37	00:02:58	00:03:42	00:01:52	363	14,52	17,53	10,00
Remscheid	20	13	7	00:00:47:23	00:00:38:18	00:00:09:05	00:02:22	00:02:57	00:01:18	204	10,20	11,62	7,57
Bochum	19	10	9	00:00:50:44	00:00:35:48	00:00:14:56	00:02:40	00:03:35	00:01:40	247	13,00	17,70	7,78
Münster	18	6	12	00:00:34:41	00:00:12:01	00:00:22:40	00:01:56	00:02:00	00:01:53	193	10,72	15,50	8,33
Bonn	17	9	8	00:00:27:54	00:00:12:08	00:00:15:46	00:01:38	00:01:21	00:01:58	133	7,82	7,33	8,38
Leverkusen	14	9	5	00:00:49:39	00:00:26:12	00:00:23:27	00:03:33	00:02:55	00:04:41	188	13,43	14,22	12,00
Krefeld	14	8	6	00:00:47:16	00:00:25:57	00:00:21:19	00:03:23	00:03:15	00:03:33	199	14,21	16,88	10,67
Solingen	14	8	6	00:00:47:30	00:00:33:09	00:00:14:21	00:03:24	00:04:09	00:02:24	205	14,64	18,12	10,00
Berg. Gladbach	14	6	8	00:01:09:33	00:00:20:04	00:00:49:29	00:04:58	00:03:21	00:06:11	183	13,07	14,67	11,88
Ratingen	13	8	5	00:00:45:10	00:00:41:52	00:00:03:18	00:03:29	00:05:14	00:00:40	205	15,77	22,38	5,20
Oberhausen	12	7	5	00:01:11:00	00:00:31:15	00:00:40:55	00:05:55	00:04:28	00:08:11	106	8,83	8,00	10,00
Netphen	12	4	8	00:00:33:32	00:00:09:29	00:00:24:03	00:02:48	00:02:22	00:03:00	226	18,83	18,75	18,88
Hilden	11	6	5	00:00:24:04	00:00:17:48	00:00:06:16	00:02:11	00:02:58	00:01:15	127	11,55	12,50	10,40
Erkrath	11	5	6	00:00:27:23	00:00:25:10	00:00:02:13	00:02:29	00:05:02	00:00:22	104	9,45	15,00	4,83
Viersen	11	2	9	00:00:26:11	00:00:07:06	00:00:19:05	00:02:23	00:03:33	00:02:07	138	12,55	26,00	9,56
Leichlingen	9	7	2	00:01:00:43	00:00:29:03	00:00:31:40	00:06:45	00:04:09	00:15:50	156	17,33	17,57	16,50
Kaarst	9	6	3	00:00:20:37	00:00:19:13	00:00:01:24	00:02:17	00:03:12	00:00:28	115	12,78	17,67	3,00
Olpe	9	6	3	00:00:06:21	00:00:02:15	00:00:04:06	00:00:42	00:00:23	00:01:22	48	5,33	4,50	7,00
Siegen	9	6	3	00:00:04:38	00:00:04:38	00:00:00:00	00:00:31	00:00:46	00:00:00	61	6,78	9,67	1,00

Wermelskirchen	9	5	4	00:00:39:37	00:00:37:06	00:00:02:31	00:04:24	00:07:25	00:00:38	167	18,56	29,40	5,00
Sankt Augustin	8	7	1	00:00:18:58	00:00:18:58	00:00:00:00	00:02:22	00:02:43	00:00:00	135	16,88	19,14	1,00
Bottrop	8	6	2	00:00:08:25	00:00:08:05	00:00:00:20	00:01:03	00:01:21	00:00:10	85	10,63	13,17	3,00
Marl	8	6	2	00:00:22:39	00:00:20:44	00:00:01:55	00:02:50	00:03:27	00:00:58	115	14,38	16,33	8,50
Gelsenkirchen	8	5	3	00:00:14:01	00:00:11:49	00:00:02:12	00:01:45	00:02:22	00:00:44	110	10,50	11,80	8,33
Meerbusch	6	5	1	00:00:40:30	00:00:40:30	00:00:00:00	00:06:45	00:08:06	00:00:00	131	21,83	26,00	1,00
Hemer	6	4	2	00:00:10:02	00:00:08:45	00:00:01:17	00:01:40	00:02:11	00:00:39	69	11,50	13,50	7,50
Willich	6	4	2	00:00:05:34	00:00:05:07	00:00:00:27	00:00:56	00:01:17	00:00:14	57	9,50	12,50	3,50
Menden	6	3	3	00:00:28:07	00:00:20:30	00:00:07:37	00:04:41	00:06:50	00:02:32	98	16,33	15,00	17,67
Hagen	5	4	1	00:00:27:36	00:00:25:08	00:00:02:28	00:05:31	00:06:17	00:02:28	88	17,60	17,25	19,00
Mechemich	5	3	2	00:00:03:46	00:00:02:17	00:00:01:29	00:00:45	00:00:46	00:00:45	43	8,60	8,33	9,00
Soest	5	3	2	00:00:11:56	00:00:11:56	00:00:00:00	00:02:23	00:03:59	00:00:00	35	7,00	11,00	1,00
Heinsberg	5	2	3	00:00:03:58	00:00:02:27	00:00:01:31	00:00:48	00:01:14	00:00:30	23	4,60	5,50	4,00
Erfstadt	4	2	2	00:00:32:21	00:00:30:20	00:00:02:01	00:08:05	00:15:10	00:01:01	85	21,25	36,50	6,00
Herford	4	2	2	00:01:28:47	00:01:28:08	00:00:00:39	00:22:12	00:44:04	00:00:20	114	28,50	50,00	7,00
Mülheim	4	2	2	00:00:05:09	00:00:01:56	00:00:03:13	00:01:17	00:00:58	00:01:37	44	11,00	9,50	12,50
Plettenberg	4	2	2	00:00:12:44	00:00:12:41	00:00:00:03	00:03:11	00:06:21	00:00:02	27	6,75	12,00	1,50
Nettetal	4	2	2	00:00:07:56	00:00:07:11	00:00:00:45	00:01:59	00:03:36	00:00:23	54	13,50	22,00	5,00
Meinerzhagen	3		3	00:00:04:01		00:00:04:01	00:01:20		00:01:20	36	12,00		12,00
Castrop-Rauxel	3	3		00:00:03:06	00:00:03:06		00:01:02	00:01:02		26	8,67	8,67	
Kürten	3	3		00:00:02:18	00:00:02:18		00:00:46	00:00:46		25	8,33	8,33	
Meschede	3	3		00:00:02:02	00:00:02:02		00:00:41	00:00:41		22	7,33	7,33	
Baesweiler	3	2	1	00:00:05:39	00:00:02:47	00:00:02:52	00:01:53	00:01:24	00:02:52	31	10,33	9,00	13,00
Kleve	3	2	1	00:00:02:44	00:00:02:44	00:00:00:00	00:00:55	00:01:22	00:00:00	27	9,00	13,00	1,00
Paderborn	3	2	1	00:00:09:27	00:00:09:05	00:00:00:22	00:03:09	00:04:33	00:00:22	68	22,67	33,00	2,00
Witten	3	2	1	00:00:19:04	00:00:17:49	00:00:01:15	00:06:21	00:08:55	00:01:15	58	19,33	23,50	11,00
Reichshof	3	2	1	00:00:01:46	00:00:01:38	00:00:00:08	00:00:35	00:00:49	00:00:08	16	5,33	7,00	2,00
Gevelsberg	3	1	2	00:00:01:35	00:00:00:00	00:00:01:35	00:00:32	00:00:00	00:00:48	16	5,33	1,00	7,50
Hamm	3	1	2	00:00:02:13	00:00:01:08	00:00:01:05	00:00:44	00:01:08	00:00:33	21	7,00	8,00	6,50
Lippstadt	3	1	2	00:00:04:33	00:00:02:41	00:00:01:52	00:01:31	00:02:41	00:00:56	18	6,00	8,00	5,00
Recklinghausen	3	1	2	00:00:11:56	00:00:08:12	00:00:03:44	00:03:59	00:08:12	00:01:52	34	11,33	4,00	15,00
Velbert	3	1	2	00:00:04:08	00:00:03:59	00:00:00:09	00:01:23	00:03:59	00:00:05	21	7,00	16,00	2,50
Dinslaken	3	1	2	00:00:09:39	00:00:00:09	00:00:09:30	00:03:13	00:00:09	00:04:45	27	9,00	2,00	12,50
Rheinberg	3	1	2	00:00:07:38	00:00:05:11	00:00:02:27	00:02:33	00:05:11	00:01:14	56	18,67	40,00	8,00
Altena	3		3	00:00:00:57		00:00:00:57	00:00:19		00:00:19	9	3,00		3,00
Jüchen	3	1	2	00:00:01:15	00:00:00:47	00:00:00:28	00:00:25	00:00:47	00:00:14	16	5,33	8,00	4,00
Hürth	2	2		00:00:00:59	00:00:00:59		00:00:30	00:00:30		6	3,00	3,00	

Korschenbroich	2	2		00:00:04:38	00:00:04:38		00:02:19	00:02:19			33	16,50	16,50	
Moers	2	2		00:00:04:22	00:00:04:22		00:02:11	00:02:11			21	10,50	10,50	
Rommerskirchen	2	2		00:00:01:36	00:00:01:36		00:00:48	00:00:48			10	5,00	5,00	
Ahaus	2	1	1	00:00:03:24	00:00:03:20	00:00:00:04	00:01:42	00:03:20	00:00:04		15	7,50	13,00	2,00
Borken	2	1	1	00:00:08:20	00:00:05:49	00:00:02:31	00:04:10	00:05:49	00:02:31		30	15,00	17,00	13,00
Dorsten	2	1	1	00:00:00:40	00:00:00:36	00:00:00:04	00:00:20	00:00:36	00:00:04		10	5,00	8,00	2,00
Ennepetal	2	1	1	00:00:02:46	00:00:02:24	00:00:00:22	00:01:23	00:02:24	00:00:22		30	15,00	23,00	7,00
Goch	2	1	1	00:00:24:32	00:00:23:34	00:00:00:58	00:12:16	00:23:34	00:00:58		46	23,00	32,00	14,00
Gummersbach	2	1	1	00:00:05:30	00:00:03:20	00:00:02:10	00:02:45	00:03:20	00:02:10		34	17,00	20,00	14,00
Haltern am See	2	1	1	00:00:02:35	00:00:00:52	00:00:01:43	00:01:18	00:00:52	00:01:43		20	10,00	9,00	11,00
Hennef	2	1	1	00:00:03:26	00:00:03:19	00:00:00:07	00:01:43	00:03:19	00:00:07		22	11,00	19,00	3,00
Herne	2	1	1	00:00:35:40	00:00:35:40	00:00:00:00	00:17:50	00:35:40	00:00:00		31	15,50	30,00	1,00
Hückeswagen	2	1	1	00:00:01:18	00:00:00:13	00:00:01:05	00:00:39	00:00:13	00:01:05		7	3,50	3,00	4,00
Ibbenbüren	2	1	1	00:00:07:31	00:00:07:17	00:00:00:14	00:03:46	00:07:17	00:00:14		15	7,50	11,00	4,00
Troisdorf	2	1	1	00:00:27:10	00:00:26:59	00:00:00:11	00:13:35	00:26:59	00:00:11		11	5,50	9,00	2,00
Gangelt	2		2	00:00:06:21		00:00:06:21	00:03:11		00:03:11		46	23,00		23,00
Brakel	2		2	00:00:01:53		00:00:01:53	00:00:57		00:00:57		8	4,00		4,00
Stolberg	1		1	00:00:00:00		00:00:00:00	00:00:00		00:00:00		1	1,00		1,00
Tönisvorst	1		1	00:00:24:39		00:00:24:39	00:24:39		00:24:39		29	29,00		29,00
Königswinter	1		1	00:00:00:00		00:00:00:00	00:00:00		00:00:00		1	1,00		1,00
Bielefeld	1		1	00:00:00:00		00:00:00:00	00:00:00		00:00:00		1	1,00		1,00
Telgte	1		1	00:00:15:51		00:00:15:51	00:15:51		00:15:51		21	21,00		21,00
Amsberg	1		1	00:00:00:42		00:00:00:42	00:00:42		00:00:42		6	6,00	6,00	
Attendorn	1	1		00:00:00:50	00:00:00:50		00:00:50	00:00:50			12	12,00	12,00	
Bergkamen	1	1		00:00:02:15	00:00:02:15		00:02:15	00:02:15			22	22,00	22,00	
Bocholt	1	1		00:00:02:15	00:00:02:15		00:02:15	00:02:15			18	18,00	18,00	
Dormagen	1		1	00:00:00:11		00:00:00:11	00:00:11		00:00:11		3	3,00		3,00
Bornheim	1	1		00:00:04:17	00:00:04:17		00:04:17	00:04:17			15	15,00	15,00	
Düren	1	1		00:00:14:22	00:00:14:22		00:14:22	00:14:22			33	33,00	33,00	
Eschweiler	1	1		00:00:03:04	00:00:03:04		00:03:04	00:03:04			14	14,00	14,00	
Haan	1	1		00:00:15:20	00:00:15:20		00:15:20	00:15:20			10	10,00	10,00	
Hattingen	1	1		00:00:03:28	00:00:03:28		00:03:28	00:03:28			22	22,00	22,00	
Kempen	1	1		00:00:00:00	00:00:00:00		00:00:00	00:00:00			1	1,00	1,00	
Marsberg	1	1		00:00:17:09	00:00:17:09		00:17:09	00:17:09			62	62,00	62,00	
Monheim am Rhein	1	1		00:00:05:51	00:00:05:51		00:05:51	00:05:51			29	29,00	29,00	
Schalksmühle	1	1		00:00:00:33	00:00:00:33		00:00:33	00:00:33			9	9,00	9,00	
Siegburg	1	1		00:00:03:55	00:00:03:55		00:03:55	00:03:55			16	16,00	16,00	

Stadtlohn	1	1		00:00:00:18	00:00:00:18		00:00:18	00:00:18		2	2,00	2,00	
Straelen	1	1		00:00:01:09	00:00:01:09		00:01:09	00:01:09		7	7,00	7,00	
Wetter	1	1		00:00:08:37	00:00:08:37		00:08:37	00:08:37		10	10,00	10,00	
Wiehl	1	1		00:00:00:22	00:00:00:22		00:00:22	00:00:22		2	2,00	2,00	
Delbrück	1	1		00:00:02:31	00:00:02:31		00:02:31	00:02:31		16	16,00	16,00	
Finnentrop	1	1		00:00:03:53	00:00:03:53		00:03:53	00:03:53		20	20,00	20,00	
Hückelhoven	1	1		00:00:01:21	00:00:01:21		00:01:21	00:01:21		6	6,00	6,00	
Kalkar	1	1		00:00:01:11	00:00:01:11		00:01:11	00:01:11		7	7,00	7,00	
Kamen	1	1		00:00:28:01	00:00:28:01		00:28:01	00:28:01		34	34,00	34,00	
Much	1	1		00:00:00:18	00:00:00:18		00:00:18	00:00:18		3	3,00	3,00	
Olsberg	1	1		00:00:05:03	00:00:05:03		00:05:03	00:05:03		26	26,00	26,00	
Reken	1	1		00:00:01:32	00:00:01:32		00:01:32	00:01:32		13	13,00	13,00	
Schleiden	1	1		00:00:00:56	00:00:00:56		00:00:56	00:00:56		7	7,00	7,00	
Schwalmtal	1	1		00:00:01:52	00:00:01:52		00:01:52	00:01:52		10	10,00	10,00	
Wegberg	1	1		00:00:01:13	00:00:01:13		00:01:13	00:01:13		9	9,00	9,00	
Neunkirchen-Seelscheid	1		1	00:00:00:09		00:00:00:09	00:00:09		00:00:09	10	10,00		2,00
Windeck	1	1		00:00:13:20	00:00:13:20		00:13:20	00:13:20		10	10,00	10,00	
(not set) ¹⁶⁷	1	1		n/a	n/a		n/a	n/a			n/a	n/a	
	1.721	924	797	09:09:32:59	06:12:31:40	02:21:02:24	00:03:59	00:05:03	00:02:20	26.517	12,36	14,90	8,10

Neanderthal Museum¹⁶⁸	282	211	71	05:14:39:18	n/a	n/a	00:28:39	n/a	n/a	9.422	33,41	n/a	n/a
---	------------	------------	-----------	--------------------	-----	-----	-----------------	-----	-----	--------------	--------------	-----	-----

direktes Einzugsgebiet des Museums (25 km Radius)

unmittelbares Einzugsgebiet des Museums (10 km Radius)

Honddaten:

Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\3.4 GA_Standort_Stadt.xlsx
 Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\3.5 GA_NeueNutzer_Standort_Stadt.xlsx
 Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\3.6 GA_WiederholteNutzung_Standort_Stadt
 Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\3.7 GA_Standort_Museum
 Datenblatt 2.2c

¹⁶⁶ Die Angaben zur Gesamtanzahl der aufgerufenen Inhaltsseiten ergibt sich rechnerisch aus der jeweils durchschnittlichen Nutzungsdauer multipliziert mit der Häufigkeit der Aufrufe. Die so erzielten Werte wurden zu ganzen Zahlen gerundet, sodass sich die Summe dieser Werte von dem unter Datenblatt 3.2 für Nordrhein-Westfalen angegebenen Wert unterscheidet.

¹⁰⁷ Google Analytics gibt die nicht lokalisieren Zugriffsorte auf Städtebene nur für Gesamtdeutschland aus. Aus dem Vergleich dieser Daten mit denen auf Ebene der Bundesländer lässt sich auf einen nicht lokalisierbaren Standort in Nordrhein-Westfalen schließen. Eine differenzierte Aussage zu gesamter Nutzungsdauer, durchschnittlicher Dauer der Nutzung und Anzahl der Inhaltsseiten ist daher nicht möglich und in obiger Tabelle mit n/a

¹⁶⁸ Die eindeutigen Daten zur Nutzung der App innerhalb des Neanderthal Museums ergeben sich durch die Filterung der Daten für das Stadtgebiet von Mettmann durch die Zugriffe über die Netzwerk-Domain des Museums-WLAN (vgl. Kapitel 6.3.5). Eine differenzierte Aussage zu erstmaligen und wiederholten Nutzungen wird von Google Analytics hierbei nicht ausgegeben und ist in obiger Tabelle daher mit n/a gekennzeichnet.

Datenblatt 3.4: Anteilige Nutzung der Neanderthal+ App nach Endgerätemarke und Betriebssystem im Museum

	Marke des Endgeräts	Nutzungen insgesamt	Nutzungen erstmalig = Nutzer bzw. Devices	Nutzungen wiederholt	Gesamtnutzungsdauer der App	Ø Dauer einer Nutzung	Gesamtanzahl der aufgerufenen Inhaltsseiten	Ø Anzahl der Seiten pro Nutzung
	Apple	164	119	45	03:00:12:20	00:26:25	4653	28,37
	Samsung	81	65	16	01:06:07:39	00:22:19	2674	33,01
	Sony	19	13	6	00:11:01:50	00:34:50	734	38,63
	Huawei	15	10	5	00:07:53:15	00:31:33	571	38,07
	LG	8	5	3	00:02:22:48	00:17:51	270	33,75
	HTC	5	3	2	00:01:51:35	00:22:19	139	27,80
	Google	3	2	1	00:01:08:12	00:22:44	60	20,00
	Fairphone	2	2		00:00:46:30	00:23:15	57	28,50
	Karbons	2	1	1	00:01:08:40	00:34:20	99	49,50
	Motorola	2	2		00:03:27:04	01:43:32	184	92,00
	BQ	1	1		00:00:16:18	00:16:18	20	20,00
	OnePlus	1	1		00:00:12:49	00:12:49	28	28,00
	Sony Ericsson	1	1		00:00:51:17	00:51:17	46	46,00
	Wiko	1	1		00:00:17:19	00:17:19	24	24,00
	Xiaomi	1	1		00:01:38:53	01:38:53	85	85,00
		306	227	79	05:15:16:29	00:35:43	9.644	39,50

Apple iOS Betriebssystem

Google Android Betriebssystem

Rohdaten:

Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\2.12 GA_Technologie_Endgerätemarke_Stadt.xlsx

Datenblatt 4.1: Zeitliche Nutzung der Neanderthal+ App nach Datum

Datum	Anzahl der App-Nutzungen im Bereich des Museums	Nutzungsdauer insgesamt im Bereich des Museums (S/M/S)	Anzahl der aufgerufenen Seiten im Bereich des Museums	Anzahl der App-Nutzungen in Nordrhein-Westfalen ohne Neanderthal Museum	Nutzungsdauer insgesamt ohne Neanderthal Museum (S/M/S)	Anzahl der aufgerufenen Seiten ohne Neanderthal Museum
07.04.16				4	00:02:07	14
08.04.16				5	00:15:27	24
09.04.16				10	00:27:09	121
10.04.16				5	00:45:00	70
11.04.16				5	00:05:09	17
12.04.16				4	00:13:37	47
13.04.16				8	00:15:00	97
14.04.16				1	00:00:36	6
15.04.16				1	00:01:03	11
16.04.16				8	00:28:03	88
17.04.16				7	00:14:41	68
18.04.16				2	00:06:58	37
19.04.16				4	00:29:35	75
20.04.16				5	00:36:47	86
21.04.16				10	01:03:37	118
22.04.16				9	01:25:10	155
23.04.16	2	00:04:58	43	13	00:38:35	186
24.04.16	4	00:05:26	38	22	02:18:24	310
25.04.16	5	00:40:39	147	33	03:20:55	484
26.04.16	1	00:02:05	20	26	01:07:27	315
27.04.16				15	01:34:24	265
28.04.16				20	01:29:29	304
29.04.16	1	00:09:30	10	18	01:11:13	339
30.04.16				17	01:30:28	251
01.05.16				15	00:25:53	206
02.05.16				6	00:09:51	64
03.05.16				5	00:07:14	66
04.05.16				6	00:10:12	73
05.05.16				19	00:36:50	158
06.05.16				13	00:25:19	121

07.05.16				7	00:15:09	108
08.05.16	1	00:00:00	1	3	00:02:14	24
09.05.16				3	00:11:16	33
10.05.16				3	00:02:44	14
11.05.16				3	00:17:26	58
12.05.16				10	00:41:34	97
13.05.16				4	00:08:08	71
14.05.16				25	01:35:01	284
15.05.16				15	00:50:41	192
16.05.16	1	00:00:11	2	20	01:38:05	215
17.05.16				15	01:14:27	177
18.05.16	1	00:00:27	5	7	01:16:27	110
19.05.16				14	00:24:28	113
20.05.16				6	01:20:44	105
21.05.16				5	00:03:56	23
22.05.16				6	00:11:18	49
23.05.16				8	01:03:43	242
24.05.16				16	00:44:13	322
25.05.16				19	00:23:02	163
26.05.16				23	01:55:50	293
27.05.16				15	00:23:29	116
28.05.16				12	01:00:39	128
29.05.16				4	00:03:45	35
30.05.16				5	00:02:48	28
31.05.16				6	00:16:55	113
01.06.16	6	00:50:29	47	5	00:04:19	43
02.06.16				7	00:07:06	68
03.06.16				2	00:01:55	13
04.06.16				10	00:24:39	81
05.06.16	3	01:08:48	85	10	00:26:50	124
06.06.16				3	00:02:57	20
07.06.16				7	00:35:26	111
08.06.16				8	00:20:05	99
09.06.16	7	00:36:43	88	8	00:05:28	34
10.06.16				1	00:00:00	1
11.06.16	1	00:46:19	44	4	00:07:47	58
12.06.16	6	02:28:45	227	10	00:21:19	69

13.06.16					3	00:16:58	34
14.06.16	2	00:10:05	35	3	00:15:10	50	
15.06.16	1	00:37:10	23	3	00:12:32	35	
16.06.16				5	00:02:02	23	
17.06.16				6	00:34:03	81	
18.06.16	7	03:28:16	164	17	01:32:32	171	
19.06.16	1	00:00:00	1	10	00:19:30	85	
20.06.16				2	00:11:25	28	
21.06.16	1	00:21:44	22	2	00:18:23	51	
22.06.16				4	00:16:05	79	
23.06.16				5	00:14:02	48	
24.06.16				1	00:01:54	21	
25.06.16	4	00:57:04	118	5	01:16:59	78	
26.06.16				4	01:58:45	74	
27.06.16				1	00:00:00	1	
28.06.16				4	00:28:29	79	
29.06.16				8	00:16:40	129	
30.06.16				5	00:44:23	46	
01.07.16				7	00:04:53	58	
02.07.16	1	00:03:52	21	11	00:13:20	80	
03.07.16	1	00:20:54	9	4	00:07:50	49	
04.07.16	3	00:06:58	16	16	00:24:09	150	
05.07.16	1	00:07:18	38	9	00:05:10	38	
06.07.16				1	00:00:10	3	
08.07.16				2	00:04:47	27	
09.07.16	2	00:30:25	10	5	00:45:39	94	
10.07.16	1	00:00:18	5	5	00:11:25	45	
11.07.16				2	00:01:36	6	
12.07.16	1	01:22:25	73	6	00:11:57	22	
13.07.16	2	00:24:12	34	4	00:19:49	41	
14.07.16	3	00:13:58	51	8	00:28:23	111	
15.07.16	1	01:39:43	116	10	01:01:28	171	
16.07.16	3	00:16:19	32	9	00:15:56	101	
17.07.16	5	01:09:41	146	11	00:20:49	124	
19.07.16	1	00:01:44	2	3	00:08:13	34	
20.07.16				6	00:03:36	14	
21.07.16				3	00:00:26	9	

22.07.16				6	00:17:54	97
23.07.16				7	00:21:16	99
24.07.16	4	00:53:49	36	9	00:21:02	98
25.07.16				1	00:12:55	43
26.07.16	2	00:00:41	13	5	00:04:55	37
27.07.16	2	00:01:08	13	5	00:05:18	32
28.07.16	2	00:02:41	14	8	00:25:25	42
29.07.16	3	00:39:03	49	12	00:40:43	111
30.07.16				8	00:27:34	87
31.07.16	1	00:12:23	11	7	00:12:30	65
01.08.16	1	00:01:13	17	4	00:34:18	60
02.08.16	2	02:01:18	159	8	00:49:28	166
03.08.16	3	00:35:35	23	14	00:41:04	172
04.08.16	4	00:33:15	62	9	00:48:25	48
05.08.16	1	00:01:01	8	1	00:01:50	21
06.08.16	31	16:04:42	1311	12	02:07:21	222
07.08.16	1	00:00:13	2	11	00:11:29	99
08.08.16				5	00:17:47	93
09.08.16	14	09:52:08	661	22	00:53:09	260
10.08.16	18	13:26:10	849	6	00:11:42	86
11.08.16	3	00:01:07	11	8	00:08:38	77
12.08.16	13	07:34:21	646	6	00:05:18	32
13.08.16	2	00:29:46	39	6	00:50:43	121
14.08.16	15	06:32:12	622	15	01:17:33	129
15.08.16				6	00:06:25	31
16.08.16	2	00:43:13	35	7	00:03:37	50
17.08.16	1	00:19:58	39	7	00:49:40	39
18.08.16	13	14:03:38	833	9	00:44:03	119
19.08.16	2	00:00:34	5	6	00:04:48	37
20.08.16	4	00:44:28	100	11	00:39:57	113
21.08.16	15	05:24:40	414	22	02:01:21	233
22.08.16				8	00:22:43	98
23.08.16	5	03:41:10	285	11	02:55:33	205
24.08.16	1	01:34:18	60	5	00:32:17	37
25.08.16				4	00:16:47	15
26.08.16				4	00:07:58	39
27.08.16	1	00:07:09	14	8	00:56:39	85

28.08.16		1	02:15:22	123	6	00:12:51	104
29.08.16					4	00:00:46	13
30.08.16					6	00:18:34	90
31.08.16					2	00:26:09	36
01.09.16					5	00:08:06	40
02.09.16		2	00:08:34	40	4	00:03:12	14
03.09.16		1	00:00:22	4	9	00:15:55	86
04.09.16		1	00:00:00	1	5	00:06:41	35
05.09.16					2	00:02:40	30
06.09.16		1	00:01:52	17	4	00:02:16	20
07.09.16		1	00:07:12	25	8	00:07:04	43
08.09.16					4	00:29:36	28
09.09.16					2	00:00:10	4
10.09.16		2	01:40:44	39	7	00:55:06	61
11.09.16		4	01:08:08	64	4	00:14:14	77
12.09.16					1	00:00:00	1
13.09.16					1	00:00:10	2
14.09.16					3	00:06:53	51
15.09.16					2	00:00:26	4
16.09.16					5	00:06:12	372
17.09.16		4	06:06:44	294	15	01:44:25	184
18.09.16		6	00:57:16	97	11	00:31:17	64
19.09.16					6	00:11:14	65
20.09.16		2	00:02:54	14	7	00:20:14	77
21.09.16		1	00:22:02	33	18	00:47:31	138
22.09.16		4	00:32:43	62	7	00:27:27	38
23.09.16					5	00:02:30	23
24.09.16		9	09:05:07	329	10	00:54:57	117
25.09.16		11	05:12:50	277	11	00:31:38	126
26.09.16					3	00:07:48	53
27.09.16		3	02:30:53	152	4	00:22:25	67
28.09.16		4	00:32:16	49	2	00:00:06	3
29.09.16					7	00:00:32	13
30.09.16					7	00:05:02	41
01.10.16					8	00:41:01	69
02.10.16		1	00:00:33	5	14	01:03:18	133
03.10.16		1	00:01:48	10	29	02:36:20	395

04.10.16				7	00:04:50	51
05.10.16	1	00:00:12	4	3	00:02:48	17
06.10.16				2	00:05:23	21
	306	05:15:15:52¹⁶⁹	96.001	1.418	03:18:19:26¹	16.504¹

Rohdaten:

Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\4.1 GA Zeit_Datum_Bundesländer.xlsx

Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\4.2 GA Zeit_Datum_Museum.xlsx

¹⁶⁹Die Gesamtnutzungsdauer sowie die Anzahl der aufgerufenen Seiten im Bereich des Museums und im übrigen Nordrhein-Westfalen ergibt sich rechnerisch aus der jeweils durchschnittlichen Nutzungsdauer bzw. der durchschnittlichen Anzahl der angezeigten Inhaltsseiten multipliziert mit der Häufigkeit der Aufrufe. Die so erzielten Werte wurden zu ganzen Zahlen gerundet, sodass sich diese Werte von den unter Datenblatt 4.2 und Datenblatt 4.3

Datenblatt 4.2: Zeitliche Nutzung der Neanderthal+ App nach Wochentagen

Wochentag	Anzahl der App-Nutzungen im Bereich des Museums	Nutzungsdauer insgesamt im Bereich des Museums (T/S/M/S)	Anzahl der aufgerufenen Seiten im Bereich des Museums	Anzahl der App-Nutzungen in Nordrhein-Westfalen ohne Neanderthal Museum	Nutzungsdauer insgesamt ohne Neanderthal Museum (T/S/M/S)	Anzahl der aufgerufenen Seiten ohne Neanderthal Museum
Montag	11	00:00:50:49	192	178	00:12:08:47	2240
Dienstag	38	00:20:59:30	1526	195	00:12:14:10	2540
Mittwoch	42	00:18:51:09	1204	175	00:09:57:07	1953
Donnerstag	36	00:16:04:41	1121	207	00:11:30:33	1887
Freitag	23	00:10:12:46	874	158	00:08:33:30	1792
Samstag	74	01:16:26:15	2562	259	00:20:30:45	3096
Sonntag	82	01:03:51:18	2164	246	00:15:22:12	2687
	306	05:15:16:28¹⁷⁰	9.643¹	1.418	03:18:17:04¹	16.195¹

Rohdaten:

Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\4.3 GA Zeit_Wochentage_Bundesländer.xlsx
 Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\4.4 GA Zeit_Wochentage_Museum.xlsx

¹⁷⁰Die Gesamtnutzungsdauer sowie die Anzahl der aufgerufenen Seiten im Bereich des Museums und im übrigen Nordrhein-Westfalen ergibt sich rechnerisch aus der jeweils durchschnittlichen multipliziert mit der Häufigkeit der Aufrufe. Die so erzielten Werte wurden zu ganzen Zahlen gerundet, sodass sich diese Werte von den Nutzungsdauer bzw. der durchschnittlichen Anzahl der angezeigten Inhaltsseiten unter Datenblatt 4.1 und Datenblatt 4.3 angegebenen Werten unterscheidet.

Datenblatt 4.3: Zeitliche Nutzung der Neanderthal+ App nach Uhrzeit

Uhrzeit	Anzahl der App-Nutzungen im Bereich des Museums	Nutzungsdauer im Bereich des Museums (T/S/M/S)	Anzahl der aufgerufenen Seiten im Bereich des Museums	Anzahl der App-Nutzungen in Nordrhein-Westfalen ohne Neanderthal Museum	Nutzungsdauer in Nordrhein-Westfalen ohne Neanderthal Museum (T/S/M/S)	Anzahl der aufgerufenen Seiten in Nordrhein-Westfalen ohne Neanderthal Museum
00.00-01.00	0	00:00:00:00	0	20	00:01:02:51	211
01.00-02.00	0	00:00:00:00	0	6	00:00:03:07	24
02.00-03.00	0	00:00:00:00	0	2	00:00:00:05	3
03.00-04.00	0	00:00:00:00	0	4	00:00:04:40	35
04.00-05.00	0	00:00:00:00	0	3	00:00:04:20	46
05.00-06.00	1	00:00:00:20	4	1	00:00:00:38	4
06.00-07.00	0	00:00:00:00	0	28	00:01:26:36	318
07.00-08.00	1	00:00:05:28	45	52	00:03:19:59	605
08.00-09.00	7	00:00:33:53	115	74	00:05:39:41	649
09.00-10.00	0	00:00:00:00	0	87	00:04:39:13	943
10.00-11.00	25	00:13:13:52	487	104	00:12:22:52	1165
11.00-12.00	41	00:15:42:32	1131	102	00:07:06:56	1141
12.00-13.00	54	01:04:50:41	1723	81	00:05:13:02	897
13.00-14.00	51	00:20:56:07	1794	87	00:07:01:00	1025
14.00-15.00	42	01:02:42:24	1663	89	00:07:49:00	1102
15.00-16.00	55	01:01:46:50	1978	91	00:06:54:46	1184
16.00-17.00	14	00:03:12:00	588	88	00:06:17:47	1020
17.00-18.00	6	00:00:04:09	43	67	00:04:20:36	762
18.00-19.00	3	00:00:02:29	28	77	00:02:38:48	693
19.00-20.00	1	00:00:01:13	17	79	00:03:33:48	1067
20.00-21.00	0	00:00:03:40	0	79	00:02:27:37	815
21.00-22.00	2	00:00:00:50	3	87	00:04:06:22	1197
22.00-23.00	3	00:00:00:00	24	70	00:03:01:30	838
23.00-00.00	0	00:00:00:00	0	41	00:01:02:31	461
	306	05:15:16:28¹⁷¹	9.644¹	1.419	03:18:17:45¹	16.205¹

Rohdaten:

Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\4.5 GA Zeit_Uhrzeit_Bundesländer.xlsx

Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\4.6 GA Zeit_Uhrzeit_Museum.xlsx

¹⁷¹ Die Gesamtnutzungsdauer sowie die Anzahl der aufgerufenen Seiten im Bereich des Museums und im übrigen Nordrhein-Westfalen ergibt sich rechnerisch aus der jeweils durchschnittlichen multipliziert mit der Häufigkeit der Aufrufe. Die so erzielten Werte wurden zu ganzen Zahlen gerundet, sodass sich diese Werte von den Nutzungsdauer bzw. der durchschnittlichen Anzahl der angezeigten Inhaltsseiten unter Datenblatt 4.1 und

Datenblatt 5.1: Aufgerufene Inhaltsseiten im Bereich des Neanderthal Museums

Inhaltsseite	Anzahl der Seitenaufrufe im Bereich des Museums	Durchschnittliche Nutzungsdauer der Seite im Bereich des Museums (S/M/S)	Nutzungsdauer insgesamt der aufgerufenen Seiten im Bereich des Museums	Anzahl der App-Nutzungen in Nordrhein-Westfalen	Durchschnittliche Nutzungsdauer in Nordrhein-Westfalen ohne Neanderthal Museum	Nutzungsdauer insgesamt der aufgerufenen Seiten in Nordrhein-Westfalen ohne Neanderthal Museum
Start	413	00:00:35	00:04:00:26	1581	00:00:38	00:16:40:19
Tutorial "Lerne die App kennen"	67	00:01:05	00:01:12:35	486	00:00:51	00:06:53:06
Das Museum	171	00:00:32	00:01:30:29	1663	00:00:17	00:07:44:00
Geschichte	21	00:00:55	00:00:19:15	241	00:01:32	00:06:08:59
Architektur	10	00:00:13	00:00:02:08	171	00:00:20	00:00:57:39
Anreise & Parken	7	00:02:25	00:00:16:58	218	00:00:48	00:02:55:19
Öffnungszeiten & Eintritt	11	00:00:51	00:00:09:24	221	00:01:21	00:04:59:03
MuseumsCafé	13	00:00:19	00:00:04:08	145	00:00:18	00:00:43:46
MuseumsCafé Close	4	00:02:51	00:00:11:22			
Wussten Sie schon?	8	00:01:00	00:00:08:02	161	00:00:44	00:01:57:32
Ausstellungen	185	00:00:26	00:01:19:44	959	00:00:19	00:05:09:50
Sonderausstellung	42	00:01:18	00:00:54:49	230	00:00:31	00:01:57:57
Kommende Ausstellungen	20	00:00:17	00:00:05:49	143	00:00:27	00:01:04:17
Rund ums Museum	79	00:00:44	00:00:57:36	1037	00:00:17	00:04:45:42
Steinzeitwerkstatt	6	00:00:55	00:00:05:31	96	00:00:20	00:00:31:21
Wildgehege	3	00:00:09	00:00:00:26	157	00:00:17	00:00:44:45
Karte	12	00:00:31	00:00:06:07	169	00:00:46	00:02:08:25
Veranstaltungen	22	00:00:38	00:00:13:57	278	00:00:40	00:03:07:33
Über die App	9	00:00:08	00:00:01:14	84	00:00:28	00:00:39:45
	623	00:00:50	00:06:26:59	5.973	00:00:35	01:21:35:53
Rundgänge	796	00:00:17	00:03:47:39	1630	00:00:25	00:11:08:46
Rundgang Dauerausstellung	1008	00:00:26	00:07:24:42	1003	00:00:38	00:10:33:48
Rundgang Dauerausstellung Select	1524	00:00:13	00:05:36:33	601	00:04:03	00:07:08:33
Rundgang Dauerausstellung Erkennung Beacons	806	00:00:40	00:09:02:02	241	00:02:31	00:10:05:20
Rundgang Dauerausstellung QRCodeReader	1240	00:00:33	00:11:21:10	168	00:04:25	00:12:20:36
Dauerausstellung 01 'Begrüßung' ¹⁷²	57	00:02:21	00:02:13:57			
Dauerausstellung 02 'Entdeckung' ¹⁷²	169	00:02:59	00:08:24:11			
Dauerausstellung 03 'Sanduhr' ¹⁷²	129	00:02:39	00:05:41:51			

Dauerausstellung 04 'Ahnengalerie' ¹⁷²	319	00:00:19	00:01:41:01			
Dauerausstellung 04a 'Wie alles anfang' ¹⁷²	127	00:02:00	00:04:14:00			
Dauerausstellung 04b 'Robuste Typen' ¹⁷²	68	00:02:36	00:02:56:48			
Dauerausstellung 04c 'Weltenwanderer' ¹⁷²	54	00:02:14	00:02:00:36			
Dauerausstellung 04d 'Siedler mit Hacke' ¹⁷²	31	00:01:59	00:01:01:29			
Dauerausstellung 04e 'Weltenverbraucher' ¹⁷²	38	00:03:25	00:02:09:50			
Dauerausstellung 05 'Anfang in Afrika' ¹⁷²	105	00:04:11	00:07:19:15			
Dauerausstellung 06 'Steinheber' ¹⁷²	117	00:03:45	00:07:18:45			
Dauerausstellung 07 'DNA Tunnel' ¹⁷²	83	00:02:56	00:04:03:28			
Dauerausstellung 08 'Steinschläger' ¹⁷²	104	00:04:22	00:07:34:08			
Dauerausstellung 09 'Vergangenheit & Zukunft' ¹⁷²	83	00:03:07	00:04:18:41			
Dauerausstellung 10 'Schöpfungsmythen' ¹⁷²	108	00:05:31	00:09:55:48			
Dauerausstellung 11 'Bestattung' ¹⁷²	66	00:02:44	00:03:00:24			
Dauerausstellung 12 'westl. Religionen' ¹⁷²	59	00:02:37	00:02:34:23			
Dauerausstellung 13 'östl. Religionen' ¹⁷²	81	00:01:49	00:02:27:09			
Dauerausstellung 14 'Sammeln & Jagen' ¹⁷²	112	00:02:53	00:05:22:56			
Dauerausstellung 15 'Global Change' ¹⁷²	49	00:04:29	00:03:39:41			
Dauerausstellung 16 'Alte Frau mit Kind' ¹⁷²	89	00:03:54	00:05:47:06			
Dauerausstellung 17 'Frühgeburt Mensch' ¹⁷²	61	00:05:23	00:05:28:23			
Rundgang Dauerausstellung Close	516	00:00:27	00:03:49:40			
Rundgang Dauerausstellung Kinder	182	00:00:21	00:01:02:18	322	00:00:20	00:01:46:36
Rundgang Dauerausstellung Kinder Select	191	00:00:13	00:00:40:10	166	00:00:24	00:01:07:28
Rundgang Dauerausstellung Kinder Erkennung Beacons	97	00:00:33	00:00:52:46	55	00:01:09	00:01:03:37
Rundgang Dauerausstellung Kinder QRCodeReader	97	00:00:57	00:01:32:05	24	00:03:58	00:01:35:06
Dauerausstellung Kinder 01 'Entdeckung' ¹⁷²	32	00:02:57	00:01:34:24			
Dauerausstellung Kinder 02 'Robuste Typen' ¹⁷²	10	00:02:51	00:00:28:30			
Dauerausstellung Kinder 03 'Steinheber' ¹⁷²	4	00:05:49	00:00:23:16			
Dauerausstellung Kinder 04 'Steinschläger' ¹⁷²	3	00:03:40	00:00:11:00			
Dauerausstellung Kinder 05 'Finde die Museumsmaus' ¹⁷²	3	00:01:36	00:00:04:48			
Dauerausstellung Kinder 06 'Bestattung' ¹⁷²	1	00:02:49	00:00:02:49			
Dauerausstellung Kinder 07 'Kunst & Höhlenmalerei' ¹⁷²	1	00:27:00	00:00:27:00			
Dauerausstellung Kinder 08 'Sammeln & Jagen' ¹⁷²	3	00:12:15	00:00:36:45			
Dauerausstellung Kinder 09 'Alte Frau mit Kind' ¹⁷²	4	00:01:17	00:00:05:08			
Dauerausstellung Kinder 10 'Achtung Ausgrabung!' ¹⁷²	3	00:07:20	00:00:22:00			
Rundgang Dauerausstellung Kinder Close	70	00:00:30	00:00:35:08			
Rundgang Architektur	32	00:00:11	00:00:05:41	81	00:00:11	00:00:15:29
Rundgang Architektur Select	17	00:00:04	00:00:01:18	89	00:00:13	00:00:19:44

Rundgang Architektur Erkennung Beacons	7	00:00:32	00:00:03:44	25	00:00:25	00:00:10:13
Rundgang Architektur QRCodeReader	6	00:00:08	00:00:00:49	9	00:00:58	00:00:08:38
Architektur 01 'Museum & Landschaft' ¹⁷²	1	00:03:26	00:00:03:26			
Architektur 02 'Fassade' ¹⁷²	2	00:00:00	00:00:00:00			
Architektur 03 'Museumsbau' ¹⁷²	2	00:04:13	00:00:08:26			
Architektur 06 'Untergeschoß' ¹⁷²	1	00:00:00	00:00:00:00			
Architektur 09 'Obergeschoß II' ¹⁷²	2	00:00:24	00:00:00:48			
Rundgang Architektur Close	8	00:00:04	00:00:00:35			
Fundort	66	00:00:24	00:00:26:46	443	00:00:23	00:02:50:31
Fundort Select Dialog	57	00:00:13	00:00:12:35	267	00:00:11	00:00:47:47
Fundort Erkennung Beacons	14	00:00:34	00:07:53:06	93	00:00:34	00:00:53:16
Fundort QRCodeReader	43	00:00:08	00:00:06:16	120	00:00:27	00:00:54:48
Fundort Station 01 'Weganzug im Museumgarten' ¹⁷²	12	00:05:08	00:01:01:36			
Fundort Station 02 'Alte Brücke - Kalkofen' ¹⁷²	17	00:03:50	00:01:05:10			
Fundort Station 03 'Rabenstein - Zeitachse' ¹⁷²	22	00:03:53	00:01:25:26			
Fundort Station 04 'Botanikum I' ¹⁷²	24	00:04:11	00:01:40:24			
Fundort Station 05 'Grabungsareal' ¹⁷²	26	00:06:18	00:02:43:48			
Fundort Station 06 'Feldhofer Grotte - Fundort' ¹⁷²	21	00:02:43	00:00:57:03			
Fundort Station 07 'Düssellufer' ¹⁷²	25	00:06:07	00:02:32:55			
Fundort Station 08 'Botanikum II - Tundra' ¹⁷²	14	00:05:26	00:01:16:04			
Fundort Station 09 'Brücke' ¹⁷²	10	00:05:30	00:00:55:00			
Fundort Close	19	00:01:47	00:00:33:48			
Kunstweg	26	00:00:13	00:00:05:36	361	00:00:10	00:01:02:38
Kunstweg Select Dialog	17	00:00:06	00:00:01:40	194	00:00:08	00:00:27:07
Kunstweg Erkennung Beacons	13	00:00:16	00:00:03:25	50	00:00:52	00:00:43:11
Kunstweg QRCodeReader	9	00:00:19	00:00:02:55	115	00:00:38	00:01:12:08
Kunstweg Station 01 'The man who never ceased to grow'	6	00:03:23	00:00:20:18			
Kunstweg Station 02 'Memoria Mundi' ¹⁷²	28	00:03:46	00:01:45:28			
Kunstweg Station 03 'Seele' ¹⁷²	22	00:01:53	00:00:41:26			
Kunstweg Station 04 'Mutant' ¹⁷²	24	00:02:02	00:00:48:48			
Kunstweg Station 05 'Being' ¹⁷²	22	00:03:31	00:01:17:22			
Kunstweg Station 06 'Calx' ¹⁷²	25	00:03:41	00:01:32:05			
Kunstweg Station 07 'Neandertal Hecke' ¹⁷²	14	00:06:08	00:01:25:52			
Kunstweg Station 08 'Bugatti Bench' ¹⁷²	16	00:03:33	00:00:56:48			
Kunstweg Station 09 'Habitat' ¹⁷²	11	00:03:54	00:00:42:54			
Kunstweg Station 10 'Woher Wohin' ¹⁷²	7	00:02:55	00:00:20:25			
Kunstweg Close	9	00:00:05	00:00:00:41			

	9.397	00:02:50	07:14:34:10	6.057	00:01:03	02:18:35:20
Mein Museum	81	00:00:10	00:00:13:00	882	00:00:15	00:03:42:46
Mein Museum Close	19	00:01:54	00:00:35:57			
Social Media	5	00:00:03	00:00:00:13	76	00:00:22	00:00:27:59
MuseumsCafé Erkennung Beacons	5	00:00:08	00:00:00:41	31	00:00:10	00:00:05:01
MuseumsShop Special Offer	2	00:01:58	00:00:03:56			
MuseumsShop Erkennung Beacons	22	00:01:47	00:00:39:09	121	00:00:29	00:00:58:53
Selfie	14	00:00:13	00:00:03:02	133	00:00:17	00:00:38:41
Newsletter	4	00:00:14	00:00:00:54	70	00:00:10	00:00:11:46
Umfrage	7	00:00:28	00:00:03:17	209	00:00:24	00:01:23:36
	159	00:00:46	00:01:40:09	1.522	00:00:16	00:07:27:42
	10.659	00:02:16	08:03:54:19	15.619	00:00:47	05:23:12:20

Rohdaten:

Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\5.1 GA Seitenaufrufe nach Titel_insgesamt.xlsx

Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\5.2 GA Seitenaufrufe nach Titel_NRW.xlsx

Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\5.3 GA Seitenaufrufe nach Titel_Museum.xlsx

Ort per QR/Beacon aufrufbaren Seiten. Die Daten zu den Seitenaufrufen für NRW ergeben sich aus den Daten aus NRW abzüglich der o.g. Daten aus dem Museum. Die Daten zu den nur vor Ort per QR Code/Beacon aufrufbaren Seiten finden entsprechend keine Berücksichtigung.

¹⁷²Die Daten zu den Seitenaufrufen der Rundgänge ergeben sich aus den gesamten Nutzungsdaten der App, da die entsprechenden Inhaltsseiten ausschließlich vor Ort per QR/Beacon angerufen werden konnten. Eine Eingrenzung der Daten auf den Bereich des Museums, d.h. dem Stadtgebiet von Mettmann, entfällt damit.

Datenblatt 5.2: Aufgerufene Inhaltsseiten insgesamt nach Uhrzeit

Inhaltsseite	00-01 Uhr	01-02 Uhr	02-03 Uhr	03-04 Uhr	04-05 Uhr	05-06 Uhr	06-07 Uhr	07-08 Uhr	08-09 Uhr	09-10 Uhr	10-11 Uhr	11-12 Uhr	12-13 Uhr	13-14 Uhr	14-15 Uhr	15-16 Uhr	16-17 Uhr	17-18 Uhr	18-19 Uhr	19-20 Uhr	20-21 Uhr	21-22 Uhr	22-23 Uhr	23-24 Uhr	
Start	38	12	7	7	5	8	33	74	101	119	188	216	233	219	212	215	163	114	109	114	101	125	115	58	
Tutorial "Lerne die App kennen"	10	3	1	5	0	3	7	30	32	33	49	33	52	38	52	43	29	38	25	22	34	50	35	14	
Das Museum	24	5	5	6	0	4	44	87	127	126	188	168	156	140	148	147	143	101	103	138	109	136	146	65	
Geschichte	0	1	2	2	0	0	8	11	26	12	24	23	24	6	17	21	20	13	16	26	23	27	20	10	
Architektur	1	0	1	1	0	0	4	11	11	15	23	12	13	9	14	14	20	9	9	16	13	20	10	6	
Anreise & Parken	4	0	0	1	0	2	6	13	16	24	31	27	21	17	13	13	11	9	10	13	7	16	17	6	
Öffnungszeiten & Eintritt	3	1	0	0	0	5	15		17	14	27	23	22	16	16	14	12	11	13	15	14	19	17	7	
MuseumsCafé	5	0	0	1	0	0	9	0	7	6	19	15	12	16	14	13	0	7	8	10	5	13	11	4	
MuseumsCafé Close	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	2	2	1	10	2	0	4	2	2	0	0	2	7	0	
Wussten Sie schon	4	1	0	0	0	0	5	9	5	13	13	10	9	12	13	10	19	14	10	9	10	16	15	5	
Ausstellungen	24	7	0	4	0	7	19	56	46	60	107	112	115	108	114	97	68	75	76	92	79	103	82	48	
Sonderausstellung	6	1	0	1	0	2	5	17	11	18	22	25	28	22	24	24	13	18	20	22	17	25	22	11	
Kommende Ausstellungen	4	2	0	0	0	1	5	13	5	8	18	10	15	10	17	11	9	11	15	10	12	14	15	9	
Rund ums Museum	12	0	1	4	0	5	20	58	40	76	79	103	97	22	147	79	102	49	35	97	84	84	102	53	
Steinzeitwerkstatt	0	0	0	1	0	0	0	5	3	9	6	11	9	8	14	2	6	2	1	14	9	12	12	8	
Wildgehege	2	0	0	1	0	1	3	9	5	15	13	14	9	16	16	12	12	7	3	14	11	10	19	12	
Karte	2	0	0	0	0	1	6	14	10	11	13	15	14	20	20	9	18	8	4	16	12	13	16	9	
Veranstaltungen	5	1	0	0	1	2	5	16	18	27	20	21	18	27	27	27	17	10	19	30	14	28	43	14	
Über die App	3	1	0	0	1	0	2	7	5	4	10	5	4	8	7	9	8	5	2	6	2	7	7	4	
Rundgänge	24	7	1	3	3	6	31	61	111	134	206	303	344	321	306	370	194	100	94	127	99	133	105	71	
Rundgang Dauerausstellung	16	4	0	2	7	3	21	44	69	78	192	260	343	330	291	340	163	92	54	86	70	105	61	46	
Rundgang Dauerausstellung Select	9	3	0	1	9	1	10	22	48	42	186	352	470	442	312	441	159	61	28	48	40	75	32	21	
Rundgang Dauerausstellung Erkennung Beaco	2	1	0	1	5	1	4	6	20	15	126	196	240	232	151	212	73	24	8	16	14	33	12	10	
Rundgang Dauerausstellung QRCodeReader	2	2	0	0	4	0	1	1	10	5	61	224	391	388	268	330	124	23	6	13	5	10	3	4	
Dauerausstellung 01 'Begrüßung' ²											5	12	19	7	10	3	1	0							
Dauerausstellung 02 'Entdeckung' ²											10	24	43	26	27	35	4	0							
Dauerausstellung 03 'Sanduhr' ²											4	32	33	13	21	20	6	0							
Dauerausstellung 04 'Ahnengalerie' ²											15	52	78	58	59	49	8	0							

Rundgang Architektur QRCodeReader	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	2	3	3	0	1	7	0	2	0	1	1	1	0
Architektur 01 'Museum & Landschaft' ²												0	0	0	0	0	0	1	0						
Architektur 02 'Fassade' ²												0	0	0	0	0	0	1	0						
Architektur 03 'Museumsbau' ²												0	0	0	0	0	0	1	0						
Architektur 06 'Untergeschoß' ²												0	0	0	1	0	0	0	0						
Architektur 09 'Obergeschoß II' ²												0	0	0	0	0	1	1	0						
Rundgang Architektur Close	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	2	3	3	1	2	4	0	2	5	0	0	1	1	
Fundort	2	2	0	0	0	1	9	17	15	25	43	47	51	68	84	77	46	46	20	36	29	26	26	13	
Fundort Select Dialog	0	1	0	0	0	0	5	6	4	7	29	27	38	40	78	62	35	44	12	20	11	10	11	6	
Fundort Erkennung Beacons	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	14	7	13	17	13	30	15	16	3	6	4	1	3	3	
Fundort QRCodeReader	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	8	18	20	30	71	24	40	18	6	3	0	3	2	2	
Fundort Station 01 'Wegangfang im Museumgarten' ²											2	1	3	1	1	1	2	1							
Fundort Station 02 'Alte Brücke - Kalkofen' ²											1	0	1	3	4	0	6	1							
Fundort Station 03 'Rabenstein - Zeitachse' ²											1	3	4	3	7	1	3	0							
Fundort Station 04 'Botanikum I' ²											2	1	2	4	8	0	6	1							
Fundort Station 05 'Grabungsareal' ²											1	3	4	4	8	0	5	1							
Fundort Station 06 'Feldhofer Grotte - Fundort' ²											1	4	2	2	7	1	4	0							
Fundort Station 07 'Düsselufer' ²											1	0	1	3	9	3	6	1							
Fundort Station 08 'Botanikum II - Tundra' ²											0	0	1	2	5	1	5	0							
Fundort Station 09 'Brücke' ²											0	0	0	1	5	4	0	0							
Fundort Close	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	5	7	10	10	10	26	9	13	2	5	3	1	3	3	
Kunstweg	11	0	1	1	0	1	5	10	10	18	18	34	38	50	70	55	43	22	24	24	22	19	34	12	
Kunstweg Select Dialog	4	0	1	0	0	0	2	2	2	6	3	25	27	36	54	41	40	17	25	6	6	13	12	3	
Kunstweg Erkennung Beacons	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	18	8	11	12	11	23	1	8	2	1	4	5	0	
Kunstweg QRCodeReader	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7	15	31	50	33	25	19	22	1	0	1	2	0	
Kunstweg Station 01 'The man who never ceases' ²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	
Kunstweg Station 02 'Memoria Mundi' ²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	4	5	3	5	2	2	0	0	0	0	0	
Kunstweg Station 03 'Seele' ²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	3	6	3	2	3	0	0	0	0	0	
Kunstweg Station 04 'Mutant' ²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	2	6	3	2	4	3	0	0	0	0	0	
Kunstweg Station 05 'Being' ²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	1	1	5	5	2	3	0	0	0	0	0	
Kunstweg Station 06 'Calx' ²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	8	7	2	0	3	0	0	0	0	0	
Kunstweg Station 07 'Neandertal Hecke' ²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	7	2	0	1	1	0	0	0	0	0	
Kunstweg Station 08 'Bugatti Bench' ²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	2	0	4	0	0	0	0	0	0	
Kunstweg Station 09 'Habitat' ²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4	1	2	0	1	0	0	0	0	0	
Kunstweg Station 10 'Woher Wohin' ²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
Kunstweg Close	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	6	6	5	7	16	0	8	1	1	6	5	0	

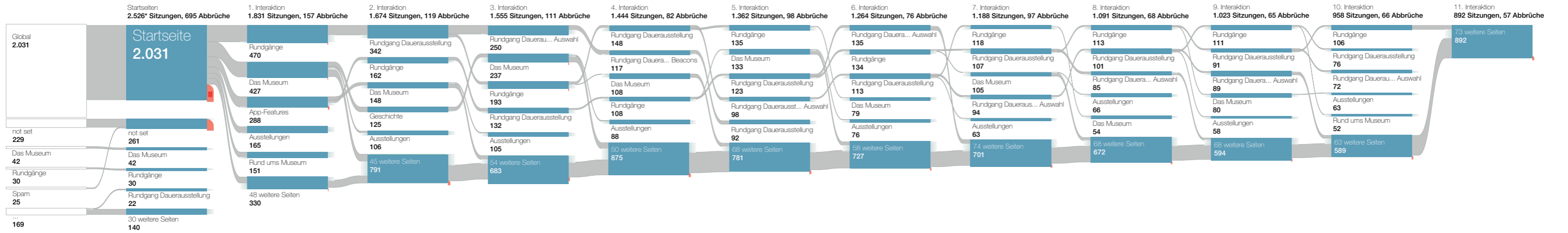
Mein Museum	13	3	2	6	5	1	27	58	43	81	95	64	38	74	79	117	114	54	51	67	46	98	66	28
Mein Museum Close	2	0	0	0	0	0	1	4	6	3	5	5	5	11	12	12	21	4	12	5	2	8	3	1
Social Media	0	0	1	0	0	0	3	3	3	6	7	8	3	8	8	11	11	3	6	7	4	10	5	5
MuseumsCafé Erkennung Beacons	0	0	0	0	0	0	3	1	3	0	3	3	1	11	2	0	5	3	2	1	0	4	6	0
MuseumsShop Special Offer											1	0	0	0	0	2	0	0						
MuseumsShop Erkennung Beacons	3	0	0	1	1	0	3	8	7	12	14	8	7	14	14	29	24	5	15	9	7	11	7	2
Selfie	1	0	0	1	1	0	0	11	11	11	12	13	6	13	15	17	9	8	9	14	7	15	11	4
Newsletter	1	0	0	0	0	0	0	6	1	7	7	4	1	3	8	11	7	5	8	5	3	6	9	2
Umfrage	2	0	0	2	1	0	15	8	4	27	14	4	2	8	9	21	43	12	5	4	6	37	16	2

Rohdaten:

- Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\5.2 GA Seitenaufrufe nach Titel_NRW.xlsx
- Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\5.3 GA Seitenaufrufe nach Titel_Museum.xlsx
- Google Analytics Nutzungsdaten\Berichte\5.4 GA Inhalte_Uhrzeit_insgesamt.xlsx

6.1 User Flow Diagramme global, Nordrhein-Westfalen und Neanderthal Museum für den Projektzeitraum

Abb. 6.1a Nutzerfluss-Diagramm für die Gesamtnutzung der App



* Bezieht sich auf alle im Projektzeitraum verzeichneten Nutzungen der Neanderthal+ App, einschließlich der unter Kapitel XX exkludierten „Desktop“-Nutzungen.

Abb. 6.1b Nutzerfluss-Diagramm für die Verwendung der App im Neanderthal Museum

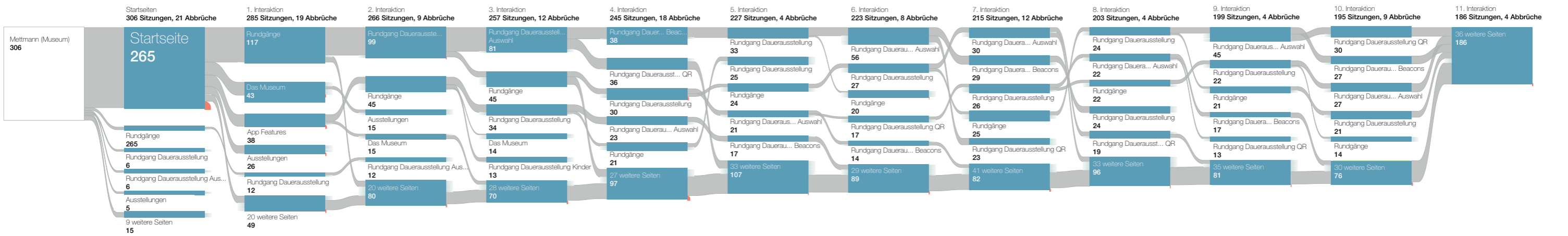
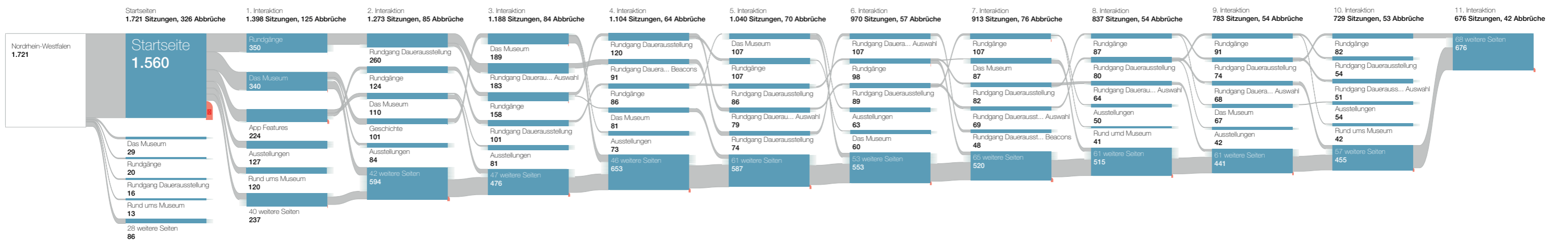


Abb. 6.1c Nutzerfluss-Diagramm für die Verwendung der App in Nordrhein-Westfalen



Datenblatt 8.1: Kodierung der Beacons und QR-Codes für die Neanderthal+ App

Station	Beacon 40822/...	Range iOS	Range Android	QR Code	Rundgang Dauerausstellung	Rundgang Dauerausstellung für Kinder	Rundgang Architektur	Rundgang Fundort	Rundgang Kunstweg	Special Offer
1	1001	6 m	6 m	01	1 (Begrüßung)		5 (Materialien)			
2	1002	3 m	3 m	02	2 (Entdeckung)	1 (Entdeckung)				
3	1003	3 m	3 m	03	3 (Sanduhr)					
4	1004	2 m	2 m	04	4 (Ahnengalerie Übersicht)	2 (Robuste Typen)				
	1005	4 m	4 m	04	4 (Ahnengalerie Übersicht)	2 (Robuste Typen)				
	1006	3 m	3 m	04	4 (Ahnengalerie Übersicht)	2 (Robuste Typen)				
5	1007	4 m	3 m	05	5 (Anfang in Afrika)					
6	1008	4 m	4 m	06	6 (Steinheber)	3 (Steinheber)	8 (Obergeschoss I)			
7	1009	3 m	3 m	07	7 (DNA Tunnel)					
8	1010	3 m	3 m	08	8 (Steinschläger)	4 (Steinschläger)				
9	1011	2 m	3 m	09	9 (Vergangenheit & Zukunft)					
10	1013	2 m	1 m	10	10 (Mythen)	5 (Museumsmaus)				
11	1014	2 m	2 m	11	11 (Bestattung)	6 (Bestattung)				
12	1015	4 m	2 m	12	12 (Westliche Religionen)	7 (Kunst & Höhlenmalerei)				
13	1016	4 m	4 m	13	13 (Östliche Religionen)					
14	1017	3 m	3 m	14	14 (Sammeln & Jagen)	8 (Sammeln & Jagen)				
15	1018	3 m	3 m	15	15 (Global Change)					
16	1019	3 m	3 m	16	16 (Alte Frau mit Kind)	9 (Alte Frau mit Kind)				
17	1020	6 m	6 m	17	17 (Frühgeburt Mensch)	10 (Achtung Ausgrabung!)				
18	1021	20 m	20 m	44			2 (Fassade)			
19	1053	20 m	20 m	18			1 (Museum & Landschaft)	1 (Wegangfang)		
20	1023	15 m	15 m	19				2 (Alte Brücke - Kalkofen)		
21	1024	7 m	7 m	20				3 (Rabenstein - Zeitachse)		
22	1050	4 m	4 m	21				4 (Botanikum I)		
23	1026	5 m	5 m	22				5 (Grabungsareal)		
24	1027	7 m	7 m	23				6 (Feldhofer Grotte - Fundort)		
25	1051	10 m	10 m	24				7 (Düsselufer)		
26	1029	7 m	7 m	25				8 (Botanikum II - Tundra)		
27	1030	15 m	15 m	26				9 (Brücke)		

28	1031	15 m	15 m	27					1 (Ben David)	
29	1032	20 m	20 m	28					2 (Poirier)	
30	1033	8 m	8 m	29					3 (Plensa)	
31	1056	15 m	15 m	30					4 (Abakanowicz)	
32	1049	8 m	8 m	31					5 (Gormley)	
33	1048	15 m	15 m	32					6 (Simon)	
34	1037	10 m	10 m	33					7 (Penone)	
35	1038	15 m	15 m	34					8 (Finlay)	
36	1039	15 m	15 m	35					9 (Nils-Udo)	
37	1052	15 m	15 m	36					10 (Marten)	
38	1041	16 m	16 m	37			9 (Obergeschoss II)			Museumscafé
39	1042	7 m	7 m	38			7 (Erdgeschoss)			Museumsshop
40	1043	3 m	3 m	39			3 (Museumsbau)			
41	1044	2 m	2 m	40			4 (Erschließung des Museums)			
42	1045	10 m	10 m	41			6 (Untergeschoss)			
43	1047	20 m	20 m	43			10 (Wettbewerb & Auszeichnungen)			

IV. Anhang

AGREEMENT FOR PERFORMANCE OF MOBILE APP RESEARCH PROJECT

BY

JENS ALVERMANN (PHD IN PROGRESS, UNIVERSITY OF COLOGNE) AND NANCY HARMON (M.A. MUSEUM AND EXHIBITION STUDIES, UNIVERSITY OF ILLINOIS AT CHICAGO)

This Agreement made and entered into this 9th day of November 2015,
by and between:

RESEARCHERS

NAME: Jens Alvermann and Nancy Harmon

ADDRESS: [REDACTED]
Chicago, IL 60614

PHONE: [REDACTED]

(Hereinafter referred to as “Researchers”) and:

INSTITUTION

NAME: The Chicago Academy of Sciences and its Peggy Notebaert Nature Museum

ADDRESS: 2430 N. Cannon Dr.
Chicago, IL 60614

PHONE: 773.755.5100

(Hereinafter referred to as “Institution”)

Whereas Researchers and Institution agree to the following terms and conditions during the duration of the proposed Mobile App Research Project:

TERM

This agreement is for the period of 9th November 2015 through 29th February 2016.

CONDITIONS

Mobile App is owned and operated solely by Researchers. Institution is not responsible for updating or maintenance of Mobile App.

Researchers agree to represent the Institution in an appropriate manner representative of Institution's mission statement and brand.

Institution's logo and trademark remains the sole property of the Institution. Any and all hardware necessary is the responsibility of the Researchers for the entirety of the project.

Mobile App will cease to exist at the Institution on 29th February 2016.

The Researchers will share data collected from the Mobile App with the Institution through 29th February 2016. The Researchers reserve the right to use data collected in publication(s) in addition to future research and product development. Researchers will use project as a demonstration for the purpose of presenting in international conferences and related context pertaining to the use of mobile technology in the museum and cultural space.

Researchers agree to abide by Section II during presentations of the project.

V. Repository

Ergänzend zur vorliegenden Arbeit wurde ein Repository eingerichtet, um alle digitalen Inhalte der Dissertationsschrift zugänglich zu machen. Das Repository ist mit dem DOI 10.5281/zenodo.6815219 gekennzeichnet. Entsprechend können alle digitalen Inhalte zu dieser Arbeit unter der Webadresse

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6815219>

eingesehen und heruntergeladen werden. Dazu gehören:

- Quellcode der Neanderthal+ App für die mobilen Betriebssysteme iOS und Android
- Quellcodes der für den produktiven Betrieb der Neanderthal+ App auf einem externen Webserver hinterlegten Inhalte
- Rohdaten als Grundlage für die Datenblätter zur quantitativen Nutzungsanalyse
- Umfragebögen für die qualitative Nutzungsanalyse