

Sprachliche Fähigkeiten von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen mit Down-Syndrom

Untersuchungen zu Wortschatz und Grammatik

Inauguraldissertation

zur Erlangung des Doktorgrades

der Humanwissenschaftlichen Fakultät

der Universität zu Köln

nach der Promotionsordnung vom 18.12.2018

vorgelegt von

Bernadette Witecy

aus Bad Honnef

September 2019

Diese Dissertation wurde von der Humanwissenschaftlichen Fakultät der Universität zu Köln im Januar 2020 angenommen.

Erstgutachterin: Prof. Dr. Martina Penke

Zweitgutachter: Prof. Dr. Alfred Schabmann

Datum der Einreichung: 02.09.2019

Datum der mündlichen Prüfung: 29.01.2020

Inhaltsverzeichnis

Liste der Publikationen.....	III
1 Einleitung	1
2 Forschungshintergrund	4
2.1 Down-Syndrom – Grundlagen	4
2.1.1 Genetische und klinische Grundlagen.....	4
2.1.2 Kognitiver Phänotyp	4
2.2 Sprachlicher Phänotyp im Down-Syndrom	5
2.2.1 Lexikalisch-semantische Fähigkeiten	5
2.2.2 Morphosyntaktische Fähigkeiten	7
2.2.3 Entwicklungsverlauf über die Lebensspanne.....	9
2.2.4 Einflussfaktoren auf die Sprachentwicklung im Down-Syndrom	11
3 Forschungsfragen.....	16
4 Methode.....	20
4.1 Versuchspersonen	20
4.2 Testverfahren.....	21
4.3 Durchführung	23
4.4 Ethik	23
5 Studie 1: Das Verhältnis von Sprache und Kognition im Down-Syndrom.....	24
6 Studie 2: Sprachverstehen bei Kindern und Jugendlichen mit Down-Syndrom	27
7 Studie 3: Language comprehension in Down syndrome	30
8 Studie 4: Lexikalisch-semantische Fähigkeiten Erwachsener mit Down-Syndrom .	33
9 Diskussion	37
9.1 Welchen Entwicklungsstand erreichen deutschsprachige Menschen mit Down-Syndrom im Bereich des Wortschatzes und der Grammatik?	37
9.2 In welcher Relation stehen der sprachliche und der nonverbale kognitive Entwicklungsstand?.....	39
9.3 Welche Schwierigkeiten bestehen bei Menschen mit Down-Syndrom im morphosyntaktischen und im lexikalisch-semantischen Bereich?.....	42

9.4	In welchem Zusammenhang stehen die sprachlichen Fähigkeiten in den einzelnen Bereichen und Modalitäten mit der nonverbalen Kognition und dem verbalen Kurzzeitgedächtnis?	45
9.5	Gibt es Hinweise auf Veränderungen der untersuchten sprachlichen Fähigkeiten mit zunehmendem Alter?	53
9.6	Limitationen der vorliegenden Untersuchungen	57
10	Fazit und Ausblick	60
10.1	Implikationen für die Praxis	63
10.2	Zukünftige Forschung	65
11	Literaturverzeichnis.....	68
	Anhang	82
	Danksagung.....	83
	Erklärung zu den Publikationen.....	84
	Eidesstattliche Erklärung	85

Liste der Publikationen

Die vorliegende kumulative Dissertation basiert auf den folgenden Veröffentlichungen (die Nummerierung entspricht der Reihenfolge, in der die Studien in dieser Arbeit behandelt werden):

Mit Peer-Review-Verfahren:

Studie 1: Witecy, B. & Penke, M. (2016): Das Verhältnis von Sprache und Kognition bei deutschsprachigen Kindern und Jugendlichen mit Down-Syndrom. *Sprache - Stimme - Gehör*, 40, 93-99.

Studie 3: Witecy, B. & Penke, M. (2017): Language comprehension in children, adolescents, and adults with Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, 62, 184-196.

Studie 4: Witecy, B. & Penke, M. (2019): Lexikalisch-semantische Fähigkeiten Erwachsener mit Down-Syndrom. *Logos*, 27 (2), 84-95.

Ohne Peer-Review-Verfahren:

Studie 2: Witecy, B., Szustkowski, R. & Penke, M. (2015): Sprachverstehen bei Kindern und Jugendlichen mit Down-Syndrom: Charakteristische Probleme sowie Empfehlungen für den Umgang in Schule und Praxis. *Sprachförderung und Sprachtherapie in Schule und Praxis*, 4, 225-231.

1 Einleitung

Sprache wird häufig als „der Schlüssel zur Welt“ bezeichnet. „Durch sie erschließen wir uns die Welt, treten mit Menschen in Kontakt und eignen uns Wissen an“ (Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend, o. J.). Der typische Spracherwerb verläuft ungesteuert und mühelos. Bereits im Alter von vier Jahren haben Kinder in der Regel die wichtigsten sprachlichen Meilensteine erworben (Clahsen, 1986). Aus unterschiedlichen Gründen kann es jedoch zu einer Störung des Spracherwerbs kommen – entweder ohne ersichtliche Ursache, in diesem Fall sprach man bislang von einer spezifischen Sprachentwicklungsstörung (SSES)¹, oder im Rahmen primärer Störungsbilder. Dazu zählen unter anderem sensorische Beeinträchtigungen oder geistige Behinderungen. Die vorliegende Arbeit widmet sich den sprachlichen Fähigkeiten von Menschen mit Down-Syndrom, bei dem es sich um die häufigste chromosomale Ursache für eine geistige Behinderung handelt (Yoder, Camarata, Camarata & Williams, 2006). Anders als für sich typisch entwickelnde Kinder bildet der Spracherwerb für Personen mit Down-Syndrom in der Regel eine Herausforderung. Die Entwicklung ist meist deutlich verzögert und Schwierigkeiten treten auf allen sprachlichen Ebenen auf, jedoch in unterschiedlichem Ausmaß. Die beeinträchtigte Sprachfähigkeit kann bei Menschen mit Down-Syndrom aufgrund der wichtigen Funktion der Sprache eine Barriere für eine umfassende gesellschaftliche Teilhabe darstellen. Für eine bestmögliche Unterstützung der Betroffenen sowie für die Planung und Durchführung gezielter Förderung und Therapie sind detaillierte Kenntnisse über die sprachlichen Fähigkeiten in allen Lebensphasen unerlässlich. Indem auf ihrer Basis eine bessere Kommunikationsfähigkeit angestrebt wird und individuell angepasste Rahmenbedingungen geschaffen werden, werden die Chancen auf eine selbstbestimmte Teilhabe an allen Bereichen des gesellschaftlichen Lebens erhöht.

Bisherige Studien zu den sprachlichen Fähigkeiten von Menschen mit Down-Syndrom stammen überwiegend aus dem englischsprachigen Raum. Da denkbar ist, dass der Spracherwerb in dieser Personengruppe auch durch sprachspezifische Faktoren beeinflusst wird, ist es notwendig, die Sprache von deutschsprachigen Betroffenen gezielt zu untersuchen. Bislang existieren im deutschen Sprachraum nur wenige Studien zur Sprachentwicklung von Personen mit Down-Syndrom. In den 1980er Jahren untersuchte Chris Schaner-Wolles in einem Forschungsprojekt die sprachlichen Fähigkeiten von 82 Personen mit Down-Syndrom im Alter von sieben bis 41 Jahren (Schaner-Wolles, 1982). Die Daten aus diesem Projekt sind jedoch nur in relativ begrenzter Form publiziert. Einzelne andere Untersuchungen aus dem deutschsprachigen Raum beschäftigten sich vorwiegend mit sehr jungen Kindern, die sich größtenteils in frühen Stadien der sprachlichen Entwicklung befanden (Aktas, 2004; Sarimski,

¹ International wurde der Begriff *Specific Language Impairment (SLI)* durch *Developmental Language Disorder (DLD)* ersetzt, wobei hier Begleiterscheinungen (in Abgrenzung von ursächlichen Faktoren) nicht ausgeschlossen werden. Auch für den deutschen Sprachraum gibt es die Bestrebung, die Bezeichnung auf Sprachentwicklungsstörung (SES) zu reduzieren. Für weitere Informationen siehe Bishop (2017) sowie Kauschke und Ellger (2018).

2013; Wagner & Sarimski, 2014). Ein von der DFG gefördertes Forschungsprojekt an der Universität zu Köln unter der Leitung von Prof. Dr. Martina Penke und Dr. Eva Wimmer verfolgte daher das Anliegen, die begrenzte Datenbasis zum Spracherwerb deutschsprachiger Kinder und Jugendlicher mit Down-Syndrom zu erweitern (siehe Witecy, Penke & Wimmer, 2015 für eine Beschreibung des Projekts). Der Fokus lag dabei auf den grammatischen Fähigkeiten. Die vorliegende Dissertation basiert zum Teil auf Daten aus diesem Projekt.

Bereits Anfang der 90er Jahre bemerkten Sabsay und Kernan: „Because research has focused almost exclusively on children, little is known about the end point of language acquisition, that is, the language ultimately acquired and used by adults with Down syndrome.” (Sabsay & Kernan, 1993, S. 22). Bis heute gibt es in der Forschung zu den sprachlichen Fähigkeiten von Menschen mit Down-Syndrom lediglich eine beschränkte Anzahl an Studien, die sich gezielt mit der Sprache von Erwachsenen befassen und diese mit geeigneten Verfahren erheben. Das gilt somit auch für den deutschen Sprachraum. Aus den Publikationen zur oben genannten Untersuchung von Schaner-Wolles lassen sich nur wenige, unspezifische Angaben zu den erwachsenen Versuchspersonen entnehmen. Folglich mangelt es an Informationen darüber, welchen sprachlichen Entwicklungsstand Erwachsene mit Down-Syndrom erreichen können und an genauen Beschreibungen der sprachlichen Fähigkeiten in dieser Personengruppe. Unklar ist bislang ebenfalls, ob die Sprachentwicklung bei den Betroffenen über die Jugend hinaus fortschreiten kann. Um dazu beizutragen, die genannten Lücken zu schließen, wurden im Rahmen der vorliegenden Arbeit und in Ergänzung des genannten Forschungsprojekts an der Universität zu Köln auch Daten von Erwachsenen mit Down-Syndrom erhoben. Die Erkenntnisse können unter anderem Hinweise dazu liefern, bis wann und in welchen Bereichen eine Sprachförderung oder -therapie in dieser Personengruppe sinnvoll ist.

Eine zentrale Frage bei der Betrachtung der sprachlichen Fähigkeiten von Personen mit Down-Syndrom besteht darin, ob die sprachlichen Schwierigkeiten auf die geistige Beeinträchtigung zurückgeführt werden können oder ob eine zusätzliche, spezifische Störung der Sprachentwicklung vorliegt. Die Antwort hat unter anderem Konsequenzen für die Rehabilitation von Menschen mit Down-Syndrom. Liegt eine spezifische Sprachstörung vor, so ist eine gezielte therapeutische Intervention umso mehr indiziert. Denn es kann nicht davon ausgegangen werden, dass sich allgemeine kognitive Entwicklungsfortschritte auch auf die Sprachentwicklung auswirken. Zur Klärung der Frage werden in der Regel Gruppenvergleiche zwischen Personen mit Down-Syndrom und Kindern mit einem vergleichbaren kognitiven Entwicklungsstand durchgeführt. Zeigt sich dabei, dass die sprachlichen Fähigkeiten der Personen mit Down-Syndrom schlechter ausfallen als die der Kontrollgruppe, spricht dies für eine Beeinträchtigung im Bereich der Sprache, die über die geistige Einschränkung hinausgeht.

Neben der angegebenen praktischen Relevanz ist die Adressierung der genannten Fragestellung auch aus theoretischer Sicht interessant. Eine kontroverse Diskussion in der psycholinguistischen Forschung betrifft die Frage nach dem Zusammenhang zwischen Sprache und Kognition. Während kognitiv-funktionale Ansätze die Sprache als Teil der allgemeinen

Kognition betrachten (u. a. Bates & MacWhinney, 1982), gehen Vertreterinnen und Vertreter generativer Theorien im Sinne Chomskys davon aus, dass die Sprachfähigkeit eine eigenständige, von anderen kognitiven Fähigkeiten unabhängige Komponente darstellt (u. a. Chomsky, 1957, 2002). Als Evidenz für die Modularität und die Unabhängigkeit von allgemeiner Kognition und Sprache werden Entwicklungsstörungen herangezogen, bei denen sprachliche und nicht-sprachliche Fähigkeiten dissoziativ beeinträchtigt sind. Zwei Störungsbilder, die in diesem Zusammenhang häufig genannt werden, sind die spezifische Sprachentwicklungsstörung und das Williams-Syndrom. Bei Ersterer treten sprachliche Beeinträchtigungen bei intakten kognitiven Fähigkeiten auf. Für Letzteres wird hingegen berichtet, dass die sprachlichen Fähigkeiten in Relation zur vorliegenden kognitiven Einschränkung vergleichsweise gut ausfallen können (Levy & Kavé, 1999; Penke & Rosenbach, 2007). Auch die Betrachtung des Down-Syndroms kann einen Beitrag zur Debatte um die sprachliche Autonomie liefern, indem Informationen darüber gewonnen werden, inwiefern sprachliche und allgemeine geistige Entwicklung im Einklang verlaufen oder voneinander abweichen.

Die vorliegende Dissertation möchte zu einem genaueren Verständnis der sprachlichen Fähigkeiten von deutschsprachigen Menschen mit Down-Syndrom unterschiedlichen Alters beitragen. Zu diesem Zweck werden die Ergebnisse von vier Studien präsentiert und in Bezug auf spezifische Fragestellungen diskutiert. Die Dissertation gliedert sich wie folgt: In Kapitel 2 werden zunächst Grundlagen zum Down-Syndrom dargelegt. Anschließend erfolgt eine Beschreibung zentraler Aspekte der bisherigen Forschung zur sprachlichen Entwicklung von Menschen mit Down-Syndrom. In Kapitel 3 werden auf dieser Basis die Forschungsfragen, die in dieser Arbeit beantwortet werden sollen, formuliert und erläutert. In Kapitel 4 wird die Methodik der vier durchgeführten Teilstudien dargestellt, welche in den Kapiteln 5 bis 8 zusammengefasst werden. Die Originalartikel finden sich im Anhang². In Kapitel 9 werden die Ergebnisse der Studien im Hinblick auf die einzelnen Fragestellungen diskutiert. Abschließend liefert Kapitel 10 ein Fazit, benennt Implikationen für die Praxis und gibt Anregungen für zukünftige Forschung.

² Aus vertragsrechtlichen Gründen sind die Originalartikel nicht in der vorliegenden Veröffentlichung enthalten.

2 Forschungshintergrund

2.1 Down-Syndrom – Grundlagen

2.1.1 Genetische und klinische Grundlagen

Das Down-Syndrom ist eine durch eine Chromosomenaberration verursachte Entwicklungsstörung. Die Auftretenshäufigkeit unter Neugeborenen beträgt in Europa etwa 1:900 (Loane et al., 2013). Das Chromosom 21 ist entweder vollständig oder in Teilen dreifach vorhanden. Daher wird das Syndrom auch mit Trisomie 21 bezeichnet. Die häufigste Form ist die freie Trisomie 21, bei der alle Zellen 47 statt 46 Chromosomen enthalten und das Extra-Chromosom 21 nicht mit anderen Chromosomen verbunden ist. Sie liegt in ca. 95 % aller Fälle von Down-Syndrom vor. Ist das zusätzliche Erbmateriale des 21. Chromosoms mit einem anderen Chromosom verwachsen, so spricht man von einer Translokationstrisomie. Etwa 3 % aller Personen mit Down-Syndrom weisen diese Variante auf. Lediglich in 1 bis 2 % aller Fälle tritt eine Mosaik-Trisomie auf. Bei dieser liegt das Chromosom 21 in einigen Zellen dreifach und in anderen Zellen zweifach vor (Neitzel, 2007).

Menschen mit Down-Syndrom verfügen oftmals über ein charakteristisches äußeres Erscheinungsbild. Dazu gehören ein flächiges, rundes Gesicht, eine auffällige Lidachse, eine geringere Körpergröße und ein schwacher Muskeltonus. Häufig bestehen Herz- und Gefäßfehlbildungen. Auch Fehlbildungen des Magen-Darm-Trakts können auftreten (Gillessen-Kaesbach, 2007). Zudem existiert ein hohes Risiko für vorübergehende oder anhaltende Schwerhörigkeit. Dabei handelt es sich mehrheitlich um eine Schalleitungsschwerhörigkeit, meist im Zusammenhang mit Mittelohrentzündungen oder Paukenergüssen (Kreicher, Weir, Nguyen & Meyer, 2018). Orthopädische Probleme, Beeinträchtigungen des Sehvermögens sowie Störungen der Schilddrüsenfunktion stellen weitere mögliche medizinische Auffälligkeiten dar. Im Kindesalter besteht zudem eine erhöhte Wahrscheinlichkeit für die Ausbildung einer Leukämie (Gillessen-Kaesbach, 2007). Erwachsene mit Down-Syndrom zeigen frühzeitige Alterungsprozesse und haben ein gegenüber der allgemeinen Bevölkerung deutlich vergrößertes Risiko, an einer Demenz zu erkranken (Zigman & Lott, 2007). Ab dem Alter von 40 Jahren steigt die Wahrscheinlichkeit, dass nicht nur neuropathologische Veränderungen, sondern auch klinische Anzeichen einer Demenz auftreten. Im Durchschnitt erfolgt die Diagnose einer Demenzerkrankung zwischen dem 50. und dem 60. Lebensjahr (Head, Powell, Gold & Schmitt, 2012; McCarron et al., 2017).

2.1.2 Kognitiver Phänotyp

Das Down-Syndrom geht üblicherweise mit einer geistigen Behinderung einher. Die Streubreite ist groß und reicht von leichter bis zu schwerer Intelligenzminderung (Intelligenzquotient (IQ) = 30 bis 70, mittlerer IQ = 50) (Grieco, Pulsifer, Seligsohn, Skotko & Schwartz, 2015; Sarimski, 2014). Insgesamt verläuft die kognitive Entwicklung langsamer als bei sich typisch entwickelnden Kindern und Jugendlichen. Dadurch kommt es trotz ansteigender Rohwerte zu einer Abnahme des IQs mit zunehmendem chronologischem Alter

(Grieco et al., 2015; Patterson, Rapsley & Glue, 2013). Insgesamt kann ein verlangsamtes Wachstum der nonverbalen kognitiven Fähigkeiten bis ins Erwachsenenalter hinein beobachtet werden (Channell, Thurman, Kover & Abbeduto, 2014; Couzens, Cuskelly & Haynes, 2011; Grieco et al., 2015).

Folgende weitere Charakteristika lassen sich in Bezug auf den kognitiven Phänotyp ausmachen: Relative Stärken bestehen in der visuell-räumlichen Verarbeitung und im impliziten Gedächtnis. Schwächen existieren hingegen im Arbeitsgedächtnis sowie im expliziten Langzeitgedächtnis (Godfrey & Lee, 2018; Grieco et al., 2015; Lott & Dierssen, 2010). Ein spezifisches Defizit in Relation zu den nonverbalen kognitiven Fähigkeiten wird auch für das verbale Kurzzeitgedächtnis beschrieben (Baddeley & Jarrold, 2007; Godfrey & Lee, 2018; Sarimski, 2014). Zudem wurden Beeinträchtigungen im Bereich der exekutiven Funktionen, wie der selektiven Aufmerksamkeit oder der Inhibitionsfähigkeit, festgestellt (Costanzo et al., 2013; Grieco et al., 2015; Lanfranchi, Jerman, Dal Pont, Alberti & Vianello, 2010). Nicht nur die nonverbalen Fähigkeiten sind im Down-Syndrom beeinträchtigt. Zu den hervorstechendsten kognitiven Merkmalen des Down-Syndroms gehört eine Störung der Sprachentwicklung. Allerdings sind nicht alle sprachlichen Bereiche gleichermaßen betroffen (Abbeduto, Warren & Conners, 2007). Im Verlauf des Spracherwerbs entwickelt sich ein spezifisches Profil an relativen Stärken und Schwächen, welches in den folgenden Abschnitten genauer betrachtet wird. Zunächst fassen Kapitel 2.2.1 und 2.2.2 bisherige Erkenntnisse zu den lexikalisch-semantischen bzw. morphosyntaktischen Fähigkeiten zusammen. Im Anschluss gibt Kapitel 2.2.3 einen Überblick über den Forschungsstand zur Entwicklung bzw. Veränderung der sprachlichen Kompetenzen über die Lebensspanne. Und schließlich werden in Kapitel 2.2.4 mögliche Einflussfaktoren auf den Spracherwerb bei Menschen mit Down-Syndrom thematisiert. Neben der nonverbalen Kognition wird in der bisherigen Forschung vor allem das verbale Kurzzeitgedächtnis als relevanter Faktor in dieser Hinsicht genannt.

2.2 Sprachlicher Phänotyp im Down-Syndrom

2.2.1 Lexikalisch-semantische Fähigkeiten

Der Wortschatz, insbesondere der rezeptive, gilt als relative Stärke bei Personen mit Down-Syndrom. Dennoch besteht ein deutlicher Rückstand gegenüber dem chronologischen Alter. Laut Darmer (2018) entspricht das lexikalische Entwicklungsalter in der Kindheit ungefähr der Hälfte des chronologischen Alters und beträgt ab der Jugend eher ein Drittel. Vergleicht man allerdings die lexikalischen mit den nonverbalen kognitiven Fähigkeiten, so entspricht der rezeptive Wortschatz meist dem geistigen Entwicklungsstand (siehe Metaanalyse von Næss, Lyster, Hulme & Melby-Lervåg, 2011) oder geht, insbesondere bei älteren Jugendlichen oder jungen Erwachsenen mit Down-Syndrom, darüber hinaus (Facon, Nuchadee & Bollengier, 2012; Glenn & Cunningham, 2005; Laws et al., 2015). Die zunehmende Stärke im Wortschatz verdeutlicht eine Untersuchung von Chapman, Schwartz und Bird (1991). Im Gesamtgruppenvergleich ergab sich kein Unterschied zwischen den 48 Versuchspersonen mit

Down-Syndrom (Alter: 5 bis 20 Jahre) und der Kontrollgruppe mit vergleichbarem mentalem Alter in Bezug auf die im rezeptiven Wortschatztest erzielten Altersäquivalente. Bei Betrachtung nur der ältesten Teilnehmenden mit Down-Syndrom (ab 16 Jahre) zeigten diese allerdings ein signifikant besseres Abschneiden als die ältesten Kontrollkinder (ab 5 Jahre), ohne sich im mentalen Alter zu unterscheiden. Der Vorteil im rezeptiven Wortschatz von Personen mit Down-Syndrom gegenüber Kindern mit einem ähnlichen kognitiven Entwicklungsniveau wird auf die aufgrund des höheren chronologischen Alters größere Lebenserfahrung, die mit mehr Input und Gelegenheiten zum Wortlernen einhergeht, zurückgeführt (Chapman & Hesketh, 2000; Facon, Facon-Bollengier & Grubar, 2002).

Ein vergleichbarer Vorteil kann für die Wortproduktion jedoch nicht festgestellt werden. Die produktiven lexikalischen Fähigkeiten weisen üblicherweise einen Rückstand im Vergleich zum nonverbalen kognitiven Niveau auf. Dies zeigt sich sowohl in standardisierten Tests (siehe Metaanalyse von Næss et al., 2011) als auch in einer geringeren Anzahl an unterschiedlichen Wörtern in Spontansprachproben (Chapman, Seung, Schwartz & Kay-Raining Bird, 1998). Es besteht somit eine Dissoziation zwischen Wortverstehen und -produktion. Bislang fehlen allerdings Informationen dazu, ob diese bei Kindern und Jugendlichen gefundene Dissoziation im Erwachsenenalter bestehen bleibt und darüber, ob es in der produktiven Modalität ähnlich wie im Wortverstehen mit zunehmendem Alter und anhaltendem Input auch zu einer Veränderung in der Relation von sprachlichem und kognitivem Entwicklungsstand kommt und sich der produktive Wortschatz somit ebenfalls zu einer relativen Stärke entwickelt.

Zudem stellt sich die Frage, wodurch sich die beschriebene Dissoziation zwischen Wortverstehen und -produktion erklären lässt. Da das Gelingen des Wortabrufs entscheidend von der Qualität der phonologischen und semantischen Repräsentationen abhängig ist (Rupp, 2013), lässt sich annehmen, dass Menschen mit Down-Syndrom qualitative Einschränkungen im Lexikon aufweisen, die den Abruf von Wörtern erschweren. Rezeptive Aufgaben können dagegen möglicherweise auch bewältigt werden, wenn die Genauigkeit der Einträge reduziert ist, da die Anforderungen an das Lexikon dabei aufgrund der verbalen Vorgabe der Wortform geringer sind (Rupp, 2013). Aus Studien zum Fast Mapping und zur phonologischen und semantischen Wortflüssigkeit existieren Hinweise darauf, dass der Aufbau und gegebenenfalls auch die Vernetzung von Wortformeinträgen bei Personen mit Down-Syndrom erschwert sind (Jarrod, Thorn & Stephens, 2009; Stavroussi, Andreou & Karagiannopoulou, 2016). Als möglicher Grund hierfür werden Defizite im verbalen Kurzzeitgedächtnis angeführt (Darmer, 2018; Jarrod et al., 2009). Ergebnisse aus einer Studie zu semantischen Assoziationen legen nahe, dass das semantische bzw. das übergeordnete konzeptuelle Wissen von Menschen mit Down-Syndrom ebenfalls reduziert sein könnte (Laws et al., 2015). Auch die Analyse von Daten aus Benenn- und Beschreibungsaufgaben eines Einzelfalls deutet auf Probleme im Bedeutungslernen und der semantischen Organisation hin (Robinson & Temple, 2010). Hier fehlen jedoch weitere Untersuchungen, die dies für größere Stichproben bestätigen.

2.2.2 Morphosyntaktische Fähigkeiten

Der Bereich Morphosyntax gilt als „area of special challenge“ (Abbeduto et al., 2007, S. 253) oder auch „particular weakness“ (Roberts, Price & Malkin, 2007, S. 29) bei Personen mit Down-Syndrom. Insbesondere in der produktiven Grammatik bleiben die Fähigkeiten hinter den Erwartungen basierend auf dem nonverbalen mentalen Alter zurück (Abbeduto et al., 2007; Chapman et al., 1998; Laws & Bishop, 2003; Price et al., 2008). Dies wird häufig ebenfalls für das Verstehen grammatischer Strukturen berichtet (Finestack, Sterling & Abbeduto, 2013; Joffe & Varlokosta, 2007b; Laws & Bishop, 2003; Price, Roberts, Vandergrift & Martin, 2007; siehe auch Metaanalyse von Næss et al., 2011). Jedoch gibt es diesbezüglich auch abweichende Befunde mit dem nonverbalen kognitiven Entwicklungsstand entsprechenden Verstehensleistungen (Chapman et al., 1991; Miller, 1999). Ebenso wie im Wortschatz besteht im morphosyntaktischen Bereich eine Dissoziation zwischen Verstehen und Produktion mit besseren rezeptiven Fähigkeiten (Chapman et al., 1998; Laws & Bishop, 2003; Miller, 1999).

Inhaltlich haben bisherige Untersuchungen Probleme beim Verstehen von spezifischen syntaktischen Strukturen festgestellt, zum Beispiel w-Fragen (Joffe & Varlokosta, 2007b; Stathopoulou, 2009), Passivsätze (Joffe & Varlokosta, 2007b; Miolo, Chapman & Sindberg, 2005; Ring & Clahsen, 2005b), Sätze mit Reflexivpronomen (Perovic, 2006; Ring & Clahsen, 2005b; Sanoudaki & Varlokosta, 2014, 2015) und Nebensätze (Stathopoulou, 2009). Darüber hinaus sind qualitative Informationen zum Grammatikverstehen bei Personen mit Down-Syndrom begrenzt. Studien, die standardisierte Testverfahren verwenden, die die Verstehensleistungen umfassender und nicht nur in Bezug auf einzelne Strukturen erheben, beschränken sich in der Regel auf das Berichten der Gesamtleistung in Roh- oder Standardwerten und nehmen keine weitergehenden Analysen vor.

Hinsichtlich der Produktion beschreiben zahlreiche Studien Schwierigkeiten mit morphologischen Markierungen, sowohl basierend auf Spontansprachanalysen als auch auf gezielter Elizitation in experimentellen Settings. Häufig werden Flexive ausgelassen. Die Probleme betreffen sowohl die Verbflexion, das heißt Kongruenz- und Tempusmarkierungen (Eadie, Fey, Douglas & Parsons, 2002; Laws & Bishop, 2003; O'Neill & Henry, 2002), als auch die Nominalflexion, zum Beispiel Pluralmarkierungen (Eadie et al., 2002; Joffe & Varlokosta, 2007a; Ring & Clahsen, 2005a), und bestehen sprachübergreifend (Deutsch: Penke, 2018b; Schaner-Wolles, 2004; Englisch: Eadie et al., 2002; Laws & Bishop, 2003; Italienisch: Fabbretti, Pizzuto, Vicari & Volterra, 1997; Niederländisch: Bol & Kuiken, 1990; Spanisch: Galeote, Soto, Sebastián, Checa & Sánchez-Palacios, 2014). Auf der syntaktischen Ebene ist die Äußerungslänge von Personen mit Down-Syndrom im Vergleich zu sich typisch entwickelnden Kindern mit vergleichbarem nonverbalem Entwicklungsalter meist reduziert (Chapman et al., 1998; Laws & Bishop, 2003; Price et al., 2008). Es kommt nicht nur zu Auslassungen von Flexionsmorphemen, sondern auch von Wörtern, insbesondere Funktionswörtern. Die produzierten Äußerungen werden daher vielfach als einfach und mitunter auch als telegraphisch bezeichnet (Aktaş, 2004; Fabbretti et al., 1997; Vicari, Caselli

& Tonucci, 2000). Es wurde sogar die Annahme geäußert, dass ein Großteil der Menschen mit Down-Syndrom in der Produktion bei einem Stadium einfacher Syntax verbleibt (Fowler, 1995). Neuere Studien widersprechen jedoch dieser Hypothese. Mittlere Äußerungslängen von bis zu sieben Morphemen in narrativen Sprachproben legen nahe, dass die produktiven Fähigkeiten nicht auf einfache Sätze beschränkt bleiben (Chapman et al., 1998; Chapman, Hesketh & Kistler, 2002). Die Ergebnisse einer qualitativen Analyse von Thordardottir, Chapman und Wagner (2002) unterstützen dies. 19 der 24 untersuchten Jugendlichen mit Down-Syndrom produzierten zumindest einige neben- oder untergeordnete Satzstrukturen und damit komplexe Satzgefüge.

Abschließend ist zur Beschreibung der sprachlichen Kompetenzen zu bemerken, dass Personen mit Down-Syndrom ungeachtet der deutlichen Einschränkungen in den formal-linguistischen Fähigkeiten in der Regel eine relative Stärke im kommunikativ-pragmatischen Sprachgebrauch aufweisen (Aktaş, 2004; Grieco et al., 2015; Schaner-Wolles, 2000; Vicari et al., 2000). Der sprachliche Phänotyp im Down-Syndrom zeichnet sich somit durch ein asynchrones Profil aus. Es gibt unterschiedlich starke Verzögerungen in den einzelnen sprachlichen Bereichen. Den Schwierigkeiten in der Grammatik stehen relativ gute lexikalische und kommunikativ-pragmatische Fähigkeiten gegenüber und die rezeptiven übersteigen die produktiven Fähigkeiten, wobei der Unterschied zwischen den beiden Modalitäten größer ist als im typischen Erwerb. Trotz der häufig übereinstimmenden Stärken und Schwächen wird allerdings in der Literatur auch immer wieder betont, dass eine große individuelle Variabilität existiert, sowohl in den sprachlichen als auch in anderen kognitiven Fähigkeiten (Martin, Klusek, Estigarribia & Roberts, 2009; Patterson et al., 2013; Silverman, 2007; Tsao & Kindelberger, 2009). In vielen Fällen sind die sprachlichen, speziell die grammatischen Fähigkeiten, wie beschrieben, auch gemessen am nonverbalen kognitiven Entwicklungsstand stark eingeschränkt und einige Personen mit Down-Syndrom zeigen noch im Jugend- oder Erwachsenenalter Schwierigkeiten mit grundlegenden morphosyntaktischen Strukturen (Fowler, Gelman & Gleitman, 1994; Rondal & Comblain, 1996). Andere sind dagegen in der Lage, auch komplexe Sätze zu verstehen oder zu produzieren (Eriks-Brophy, Goodluck & Stojanovic, 2004; Thordardottir et al., 2002) und Einzelne scheinen sogar annähernd unbeeinträchtigte sprachliche Leistungen aufzuweisen, die insgesamt über das nonverbale kognitive Niveau hinausgehen (Rondal, 1995; Vallar & Papagno, 1993). Es gibt somit offenbar auch Unterschiede in der Relation von sprachlichen Fähigkeiten und nonverbalem kognitivem Entwicklungsstand. Informationen darüber gehen bei der Beschränkung auf Gruppenanalysen, wie sie in der Forschung zum Down-Syndrom üblich ist, verloren. Sie sind jedoch relevant für die Beantwortung der Frage, ob die sprachlichen Schwierigkeiten eine Konsequenz der geistigen Beeinträchtigung darstellen.

2.2.3 Entwicklungsverlauf über die Lebensspanne

Die ersten Worte produzieren Kinder mit Down-Syndrom mit einer durchschnittlichen Verzögerung von einem Jahr gegenüber sich typisch entwickelnden Kindern, das heißt etwa im Alter von zwei Jahren (Berglund, Eriksson & Johansson, 2001; Oliver & Buckley, 1994; Rutter & Buckley, 1994). Erste Wortkombinationen treten in der Regel nicht vor dem Alter von drei bis vier Jahren auf, in einigen Fällen auch erst deutlich später. Wie im typischen Erwerb geht dieser Entwicklungsschritt häufig mit dem Erreichen eines produktiven Wortschatzes von etwa 50 Wörtern einher (Aktaş, 2004; Berglund et al., 2001; Draghi & Zampini, 2018; Oliver & Buckley, 1994; Sarimski, 2013; Zampini & D'Odorico, 2013). Sich typisch entwickelnde Kinder beginnen dagegen üblicherweise bereits vor dem Alter von zwei Jahren damit, Wörter zu kombinieren (Clahsen, 1986). Auch die weitere sprachliche Entwicklung von Kindern mit Down-Syndrom verläuft verlangsamt, sowohl im lexikalischen als auch im grammatischen Bereich (Aktaş, 2004; Hart, 1996; Næss, Lervåg, Lyster & Hulme, 2015). Der Rückstand gegenüber dem chronologischen Alter nimmt somit stetig zu.

Angesichts des verspäteten Beginns und des verzögerten Verlaufs stellt sich die Frage, bis wann der Spracherwerb bei Menschen mit Down-Syndrom fortschreitet, das heißt, ob sich die sprachlichen Fähigkeiten in der Jugend und auch im Erwachsenenalter weiter verbessern oder ob es zu einem bestimmten Zeitpunkt zu einem Stillstand der Entwicklung kommt bzw. sogar eine Verschlechterung einsetzt. Idealerweise wird der Einfluss des Alters auf die sprachlichen Fähigkeiten längsschnittlich untersucht. Solche Erhebungen sind jedoch in der bisherigen Forschung rar und diejenigen, die existieren, betrachten meist nur einen relativ kurzen Zeitraum von drei bis fünf Jahren, welcher möglicherweise nicht ausreicht, um Veränderungen aufzudecken. Eine beeindruckende Ausnahme stellt hier eine Langzeiterhebung von Janet Carr dar, die eine Kohorte aus anfänglich 54 Versuchspersonen bereits seit 50 Jahren begleitet, wobei zuletzt noch 27 Teilnehmende in der Studie verblieben waren (Carr & Collins, 2018).

Insgesamt mangelt es an Untersuchungen, ob längs- oder querschnittlich, die die sprachlichen Fähigkeiten von Erwachsenen mit Down-Syndrom über das junge Erwachsenenalter hinaus mit Hilfe von geeigneten Testverfahren erheben, abgesehen vom rezeptiven Wortschatz. Häufig werden sprachliche Leistungen lediglich anhand von Aufgaben aus Intelligenztests erfasst (Couzens et al., 2011; Devenny & Krinsky-McHale, 1998; Ghezzi et al., 2014) oder kommunikative Fähigkeiten werden eher unspezifisch im Rahmen von Untersuchungen zu den adaptiven Fähigkeiten erhoben (Cooper & Collacott, 1995; Rasmussen & Sobsey, 1994; Roeden & Zitman, 1997). Dies geschieht in der Regel durch Fremdbeurteilung, das heißt durch die Befragung von Betreuungspersonen oder Angehörigen. Ein Hauptaugenmerk bisheriger Studien mit Erwachsenen mit Down-Syndrom liegt zudem darauf, welche Veränderungen in den adaptiven oder kognitiven Fähigkeiten in Verbindung mit dem Vorliegen einer Demenzerkrankung auftreten bzw. als frühe Anzeichen einer solchen identifiziert werden können. Berichtet wird in dem Zusammenhang über Verschlechterungen

in den Verstehensleistungen, besonders ab dem Alter von etwa 40 Jahren, bei einem Erhalt der produktiven Fähigkeiten (Cooper & Collacott, 1995; Ghezze et al., 2014; Rasmussen & Sobsey, 1994) oder über ein allgemeines Nachlassen der kommunikativen Fähigkeiten um das Alter von 45 Jahren oder noch später (Hawkins, Eklund, James & Foose, 2003; Roeden & Zitman, 1997).

Für den Zeitraum zwischen der Jugend und dem Einsetzen von demenziellen Abbauprozessen ergeben sich aus theoretischer Sicht unterschiedliche Vorhersagen für die lexikalische und die grammatische Entwicklung. Zurückgehend unter anderem auf Lenneberg (1967) wird angenommen, dass die Lernmechanismen, die auf den Erwerb der Grammatik spezialisiert sind, nur für einen bestimmten Zeitraum, die sogenannte *kritische Phase*, zur Verfügung stehen und danach die Aneignung grammatischer Strukturen und somit auch das Erreichen eines muttersprachlichen Niveaus deutlich erschwert wird (Clahsen, 1988; Lenneberg, 1967)³. Basierend unter anderem auf Daten zum Verlauf von Aphasien bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen schlussfolgerte Lenneberg (1967), dass die kritische Phase mit der Pubertät endet und begründete dies mit der weitgehend abgeschlossenen Lateralisation des Gehirns. Eine entsprechende Annahme existiert für den lexikalisch-semantischen Bereich nicht. Stattdessen geht man davon aus, dass der Wortschatz zeitlebens weiter ausgebaut werden kann (Newport, 2002; Rothweiler & Kauschke, 2007).

Gelten diese Thesen auch für Menschen mit Down-Syndrom, so sollte es ab der Jugend keine Weiterentwicklung in der Grammatik geben, wohingegen ein Zuwachs im Wortschatz weiter möglich ist. Laut Rondal und Comblain (1996) trifft das in dieser Weise zu. Sie schlussfolgerten auf Basis von eigenen querschnittlichen Vergleichen und Ergebnissen aus der Literatur, dass sich die regelbasierten sprachlichen Fähigkeiten bei Personen mit Down-Syndrom ab der Jugend, in etwa ab dem Alter von 12 bis 14 Jahren, nicht mehr weiterentwickeln, aber die lexikalischen Fähigkeiten noch zunehmen können und brachten dies mit einer kritischen Phase im Grammatikerwerb in Verbindung. Betrachtet man jedoch die weitere Befundlage, so ergibt sich ein widersprüchliches Bild.

In Bezug auf den Wortschatz deuten einige längsschnittliche Studien entsprechend der Vorhersage auf ein anhaltendes Wachstum, sowohl in der rezeptiven als auch in der produktiven Modalität, hin (Berry, Groeneweg, Gibson & Brown, 1984; Carr, 2000, 2012; Carr & Collins, 2014; Hawkins et al., 2003). Den Beschreibungen der Langzeiterhebung von Carr lässt sich allerdings entnehmen, dass die lexikalischen Fähigkeiten lediglich bei einem Teil der Versuchspersonen zunahmten. Andere Untersuchungen liefern dagegen Hinweise darauf, dass mit Beginn des Erwachsenenalters Abnahmen im Wortverstehen und in der -produktion einsetzen (Couzens et al., 2011; Cuskelly, Povey & Jobling, 2016). Auch in diesen Studien wurde jedoch angemerkt, dass es eine individuelle Variation gibt. Die Befunde zur Wortproduktion basieren jeweils auf Aufgaben aus verbalen Intelligenztests.

³ Eine kritische Phase im Erwerb wird nicht nur für die Grammatik, sondern ebenso für die Phonologie sowie auch für nicht-sprachliche Entwicklungsbereiche, zum Beispiel das Hörsystem, angenommen (Kral, 2013; Morgan, 2014).

Hinsichtlich der grammatischen Entwicklung finden sich die folgenden heterogenen Informationen. Im Gegensatz zu den Ergebnissen von Rondal und Comblain (1996) beschrieb Schaner-Wolles (2004) in einer Publikation zu ihrer Untersuchung mit deutschsprachigen Versuchspersonen eine anhaltende syntaktische Entwicklung bei den teilnehmenden Erwachsenen mit Down-Syndrom, ohne allerdings die Daten zu präsentieren, auf die sich diese Aussage stützt. Einen vorsichtigen Hinweis auf einen Leistungszuwachs beim Verstehen bestimmter Satzstrukturen mit reflexiven Pronomen in der Jugend und auch im Erwachsenenalter lieferten Sanoudaki und Varlokosta (2015) in einer querschnittlichen Studie mit einer kleinen Stichprobe aus 14 Jugendlichen und Erwachsenen (Alter: 11 bis 34 Jahre).

Andere Studien sprechen dafür, dass es divergierende Entwicklungstendenzen in der rezeptiven und der produktiven Modalität gibt. Längsschnittliche Untersuchungen von Chapman et al. (2002) und Laws und Gunn (2004) deuten auf eine Stagnation der Entwicklung im Verstehen grammatischer Strukturen gegen Ende des Teenageralters hin, an die sich eine Plateaubildung anschließt oder die möglicherweise sogar in eine Abnahme der Fähigkeiten übergeht. Dagegen legen mit dem Alter zunehmende Äußerungslängen in quer- und längsschnittlichen Erhebungen der Forschungsgruppe um Chapman einen fortschreitenden Erwerb der produktiven grammatischen Fähigkeiten in der Jugend und bis ins Erwachsenenalter hinein nahe (Chapman et al., 1998; Chapman et al., 2002; Thordardottir et al., 2002). Das Alter der Teilnehmenden in diesen Studien, ebenso wie in der von Laws und Gunn (2004), ging jedoch nicht über Mitte 20 hinaus, so dass sich keine Aussagen über den weiteren Entwicklungsverlauf im Erwachsenenalter treffen lassen. In einer der wenigen Untersuchungen, die sprachliche Leistungen von Erwachsenen mit Down-Syndrom mit adäquaten Verfahren erhoben, fanden Iacono, Torr und Wong (2010) entgegen der soeben beschriebenen Entwicklungstendenz für die produktive Grammatik einen negativen Zusammenhang des Alters mit der Äußerungslänge und somit Anzeichen für eine Abnahme der Fähigkeiten im Erwachsenenalter in einer Stichprobe aus 55 Versuchspersonen im Alter von 19 bis 58 Jahren. Eine Korrelation zwischen den Verstehensleistungen und dem Alter lag bei Kontrolle der Variablen für nonverbale Kognition und Alzheimer-Demenz hingegen nicht vor, und somit auch kein Hinweis auf eine Veränderung in der rezeptiven Grammatik.

Zusammenfassend ist somit bis dato unklar, ob die grammatische Entwicklung von Personen mit Down-Syndrom durch eine kritische Phase im Grammatikerwerb begrenzt wird und möglicherweise sogar eine frühe Abnahme grammatischer Fähigkeiten einsetzt oder ob eine Weiterentwicklung im Erwachsenenalter möglich ist.

2.2.4 Einflussfaktoren auf die Sprachentwicklung im Down-Syndrom

Nonverbale Kognition

In der Einleitung wurde bereits angesprochen, dass eine zentrale Frage bei der Erforschung der Sprache im Down-Syndrom darin besteht, ob die diesbezüglich beobachteten Defizite auf die Beeinträchtigung der nonverbalen kognitiven Fähigkeiten zurückgeführt werden können. Aufgrund des asynchronen sprachlichen Profils sollte diese Frage für die unterschiedlichen

sprachlichen Bereiche einzeln betrachtet werden. Zudem lassen sich auch aus theoretischer Sicht mögliche Unterschiede im Zusammenhang zwischen sprachlichen und nonverbalen kognitiven Fähigkeiten ableiten. Wie einleitend erwähnt, gehen Vertreterinnen und Vertreter generativer Theorien von einer Autonomie der Sprache aus. Dabei wird insbesondere für den Grammatikerwerb angenommen, dass der Lernmechanismus für den Erwerb grammatischer Strukturen ein autonomes kognitives Modul darstellt und sich die grammatische Kompetenz von Kindern weitgehend unabhängig von anderen kognitiven Bereichen entwickelt (Clahsen, 1988). Diese Hypothese ist jedoch umstritten (siehe Levy & Kavé, 1999 und Penke & Rosenbach, 2007). Für den Wortschatzerwerb wird dies nicht in gleicher Weise postuliert. Stattdessen kann angenommen werden, dass nonverbale kognitive Fähigkeiten, wie Mustererkennung, abstraktes und schlussfolgerndes Denken sowie Problemlösen, den Worterwerb unterstützen, da sie es ermöglichen, Gesetzmäßigkeiten und Ordnungsprinzipien zu erkennen und anzuwenden (Belacchi, Pantaleone, Marano, Dispaldro & D'Amico, 2013; Tellegen, Laros & Petermann, 2007). Diese Fähigkeiten sind auch relevant, um semantische Repräsentationen aufzubauen und Wortformen zuzuordnen sowie Einträge im Lexikon zu organisieren (Belacchi et al., 2013). Entsprechend konnten zum Beispiel Belacchi et al. (2013) einen Zusammenhang zwischen nonverbaler Kognition und lexikalisch-semantischen Fähigkeiten bei sich typisch entwickelnden Kindern in Benenn- und Definitionsaufgaben feststellen. Auch für das Down-Syndrom gibt es diverse Studien, in denen lexikalische und nonverbale kognitive Fähigkeiten korrelieren (u. a. Aktaş, 2004; Chapman et al., 1991; Cuskelly et al., 2016; Finestack et al., 2013; Iacono et al., 2010; Roberts, Price, Barnes et al., 2007). In einigen Studien konnte auch ein Zusammenhang zwischen grammatischen und nonverbalen kognitiven Fähigkeiten bei Personen mit Down-Syndrom festgestellt werden (Abbeduto et al., 2003; Aktaş, 2004; Chapman et al., 1991; Estigarribia, Martin & Roberts, 2012; Finestack et al., 2013; Iacono et al., 2010; Price et al., 2007; Price et al., 2008). Die Frage ist, ob diese Befunde bedeuten, dass Einschränkungen in allgemeinen kognitiven Fähigkeiten, wie beispielsweise den oben genannten, domänenübergreifend auch die grammatische Verarbeitung beeinträchtigen und somit zu den sprachlichen Schwierigkeiten führen. Trifft dies zu, so ließe sich daraus eine Evidenz gegen die Autonomiehypothese ableiten. Alternativ besteht die Möglichkeit, dass Personen mit Down-Syndrom ein spezifisches grammatisches Defizit aufweisen, welches unabhängig von bzw. zusätzlich zu der kognitiven Beeinträchtigung auftritt. Diese Ansicht vertritt beispielsweise Fowler (1990), und auch Ring und Clahsen (2005b) argumentieren, dass die von ihnen beobachteten Probleme im Verstehen von Passivsätzen und Reflexivpronomen linguistisch zu erklären sind und nur schwer auf allgemeine Verarbeitungseinschränkungen zurückgeführt werden können.

Verbales Kurzzeitgedächtnis

Das verbale Kurzzeitgedächtnis lässt sich als Teil des von Baddeley und Hitch (1974) entwickelten und von Baddeley (2000) erweiterten Arbeitsgedächtnismodells betrachten⁴. Es entspricht dem als phonologische Schleife (*phonological loop*) bezeichneten modalitätsspezifischen Hilfssystem, das für die kurzzeitige Speicherung von verbalen Informationen zuständig ist (siehe Abbildung 1). Das Äquivalent für die Verarbeitung von visuell-räumlichen Informationen ist der visuell-räumliche Notizblock (*visuospatial sketchpad*). Die phonologische Schleife besteht aus zwei Komponenten: einem passiven phonologischen Speicher (*phonological store*) und einem subvokalen artikulatorischen Kontrollprozess (*articulatory rehearsal*). Verbale Stimuli erhalten direkten Zugang zum phonologischen Speicher. Ihre Spuren zerfallen jedoch nach wenigen Sekunden, wenn sie nicht durch „inneres Sprechen“ aufgefrischt werden. Die beiden Hilfssysteme werden zusammen mit dem episodischen Buffer (*episodic buffer*) durch eine modalitätsunspezifische Einheit, die zentrale Exekutive (*central executive*), kontrolliert. Der episodische Buffer ist ein weiteres Speichersystem, welches dazu in der Lage ist, Informationen aus unterschiedlichen Quellen zu verknüpfen. Es stellt eine Verbindung zum Langzeitgedächtnis dar (Baddeley, 2000).

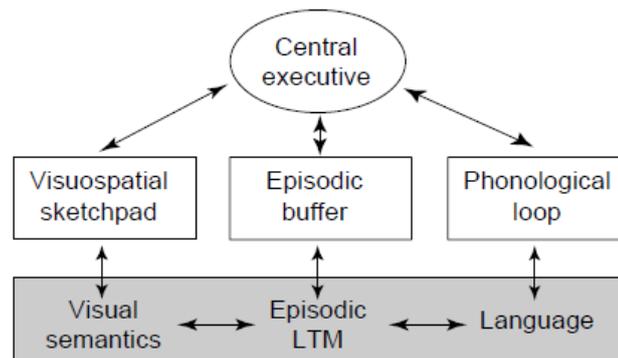


Abbildung 1: Arbeitsgedächtnismodell (Abbildung aus Baddeley, 2000, S. 421)

Dem verbalen Kurzzeitgedächtnis wird eine wichtige Funktion im Spracherwerb zugesprochen. Es wird angenommen, dass es insbesondere beim Erwerb neuer Wörter von Bedeutung ist, indem es für eine temporäre Speicherung der unbekannt phonologischen Wortformen sorgt, während dauerhafte Repräsentationen im Langzeitgedächtnis gebildet

⁴ Die Begriffe *Kurzzeitgedächtnis* und *Arbeitsgedächtnis* werden in der Literatur häufig ambig und austauschbar verwendet (Aben, Stapert & Blokland, 2012). Es handelt sich jedoch um unterschiedliche Konzepte, die sich wie folgt definieren lassen: Das Kurzzeitgedächtnis sorgt für eine temporäre Speicherung bzw. Aufrechterhaltung von Informationen und wird zum Beispiel durch das Nachsprechen von Nichtwörtern oder Zahlenfolgen überprüft. Das Arbeitsgedächtnis hingegen ist für eine zusätzliche Manipulation der Informationen verantwortlich, zum Beispiel beim Wiederholen von Zahlenfolgen in umgekehrter Reihenfolge (Baddeley, 2012; Godfrey & Lee, 2018). Dementsprechend kann das Kurzzeitgedächtnis, wie im Modell von Baddeley und Hitch (1974), als Teil des Arbeitsgedächtnisses angesehen werden. Jedoch herrscht diesbezüglich keine Einigkeit in der Forschungslandschaft (siehe Aben et al., 2012 für einen Überblick über unterschiedliche Definitionen sowie mögliche Modelle). In der vorliegenden Arbeit wird der Begriff *verbales Kurzzeitgedächtnis* entsprechend der oben angegebenen Definition verwendet. In den Original-Publikationen im Anhang kommt zum Teil auch die Bezeichnung *Phonologisches Arbeitsgedächtnis* zum Einsatz. Dies geschieht unter der Prämisse, dass dieses das verbale Kurzzeitgedächtnis umfasst.

werden (Baddeley, Gathercole & Papagno, 1998). Diese entscheidende Rolle des verbalen Kurzzeitgedächtnisses im Worterwerb ist weitgehend unumstritten. In der Literatur findet sich zahlreiche Evidenz für einen Zusammenhang der Kurzzeitgedächtnisleistungen mit rezeptiven und produktiven lexikalischen Fähigkeiten, im muttersprachlichen (Adams & Gathercole, 2000; Baddeley et al., 1998; Gathercole, Willis, Emslie & Baddeley, 1992; Majerus & Barisnikov, 2018) ebenso wie im fremdsprachlichen Erwerb (Masoura & Gathercole, 1999; Papagno & Vallar, 1995). In ähnlicher Weise wie zum Wortlernen, könnte das verbale Kurzzeitgedächtnis auch zum Grammatikerwerb beitragen, indem es den Aufbau eines Korpus an linguistischen Mustern unterstützt, aus dem grammatische Regeln und Formen abgeleitet werden können (Baddeley et al., 1998; Hasselhorn & Werner, 2000; Speidel, 1993). Über einzelne Studien, die einen Hinweis auf eine solche Beziehung liefern, berichteten zum Beispiel Baddeley et al. (1998). Allerdings konnten Archibald und Joanisse (2009) in einer Studie mit 400 Schulkindern zeigen, dass ein Defizit im verbalen Arbeitsgedächtnis nicht zwingend zu sprachlichen Schwierigkeiten führt.

Personen mit Down-Syndrom weisen üblicherweise eine Beeinträchtigung im verbalen Kurzzeitgedächtnis auf, wobei das Defizit im phonologischen Speicher verortet wird (Baddeley & Jarrold, 2007). Die sprachlichen Einschränkungen werden häufig damit in Verbindung gebracht. In einer Reihe von Untersuchungen zum Down-Syndrom wurde eine Beziehung zwischen Maßen des verbalen Kurzzeitgedächtnisses und unterschiedlichen sprachlichen Fähigkeiten aufgezeigt, sowohl in der rezeptiven als auch in der produktiven Modalität (Wortschatz: Boger, Backhus & Günther, 2014; Iacono et al., 2010; Jarrold et al., 2009; Laws & Gunn, 2004; Grammatik: Chapman et al., 2002; Iacono et al., 2010; Laws & Bishop, 2003; Laws & Gunn, 2004; Miolo et al., 2005). Unklar ist jedoch, ob dies jeweils für einen kausalen Zusammenhang spricht. Insbesondere für den Bereich der Grammatik, der bei Personen mit Down-Syndrom besonders beeinträchtigt ist, stellt sich, wie bereits oben angeführt, die Frage, ob solche allgemeinen Verarbeitungseinschränkungen ursächlich für die sprachlichen Schwierigkeiten sind oder ein spezifisches, unabhängiges sprachliches Defizit vorliegt.

Weitere Einflussfaktoren

Neben den zuvor genannten, könnten noch weitere Faktoren mit der Sprachentwicklung von Personen mit Down-Syndrom in Verbindung stehen. Dazu gehören zum Beispiel das Hörvermögen und der sozioökonomische Hintergrund. In Kapitel 2.1.1 wurde bereits geschildert, dass Menschen mit Down-Syndrom zu Hörstörungen neigen, die zum Beispiel vorübergehend im Rahmen von Mittelohrentzündungen oder Paukenergüssen auftreten, aber auch anhaltend sein können. Das Vorliegen von temporären oder dauerhaften Hörverlusten kann sich negativ auf die Sprachentwicklung auswirken (Rothweiler & Penke, 2017; Schönweiler, Ptok & Radü, 1998). Die Befunde zum Einfluss des Hörvermögens auf den Spracherwerb im Down-Syndrom sind bislang widersprüchlich. In Laws und Hall (2014) konnte eine Auswirkung von Hörverlusten zwischen dem Alter von zwei und vier Jahren auf spätere sprachliche Fähigkeiten (rezeptiver Wortschatz sowie rezeptive und produktive

Grammatik) festgestellt werden und auch in Chapman et al. (1991) trug das Hörvermögen zur Erklärung der sprachlichen Leistungen im Wort- und Grammatikverstehen bei. Dagegen korrelierte es in Chapman et al. (1998) nicht mit der Auslassung von Wörtern oder Morphemen in der Produktion. Laws und Bishop (2003) fanden einen Zusammenhang mit der Produktion von Vergangenheitsmarkierungen, aber nicht mit der Markierung der 3. Person im Englischen.

In der Literatur wird nicht nur der Einfluss von internen, die Person selbst betreffenden Faktoren, wie den bisher angesprochenen, auf den Spracherwerb diskutiert, sondern auch von äußeren Bedingungen (siehe u. a. Hoff, 2006). Dazu gehört der sozioökonomische Hintergrund, welcher häufig anhand des Bildungsgrads der Eltern bzw. der Mutter erhoben wird. Studien zum Down-Syndrom, in denen dieser bisher als Prädiktorvariable berücksichtigt wurde, liefern ebenfalls gegensätzliche Befunde. Einige Erhebungen konnten einen positiven Zusammenhang der mütterlichen Bildung mit unterschiedlichen sprachlichen Maßen, zum Beispiel dem rezeptiven und produktiven Wortschatz (Roberts, Price, Barnes et al., 2007) oder dem Grammatikverstehen (Price et al., 2007), feststellen. In anderen Untersuchungen zeigte sich dagegen keine Beziehung mit den erhobenen sprachlichen Leistungen (Abbeduto et al., 2003; Chapman et al., 1991; Cuskelly et al., 2016; Estigarribia et al., 2012).

3 Forschungsfragen

In den vorangegangenen Kapiteln wurde ein Überblick über das Down-Syndrom und zentrale Aspekte der sprachlichen Entwicklung bei Menschen mit diesem Syndrom gegeben. Obwohl die Forschung hierzu im Vergleich zu anderen syndromalen Entwicklungsstörungen bereits relativ umfassend ist, lassen sich zahlreiche offene Punkte identifizieren. Einige davon sollen im Rahmen dieser Arbeit adressiert werden, um zu einem differenzierteren Bild des sprachlichen Phänotyps im Down-Syndrom beizutragen. Bislang mangelt es an Informationen zum sprachlichen Entwicklungsverlauf über die Jugend hinaus und an detaillierten Beschreibungen der sprachlichen Fähigkeiten von Erwachsenen mit Down-Syndrom. Überdies beschränken sich bisherige Studien zu häufig auf Gruppenanalysen und quantitative Auswertungen und vernachlässigen individuelle Unterschiede und qualitative Analysen. Unter anderem bei der Betrachtung der sprachlichen Fähigkeiten in Relation zum nonverbalen kognitiven Entwicklungsstand werden Menschen mit Down-Syndrom in der Regel als homogene Gruppe behandelt. Zudem ist bis dato die Frage nach den Ursachen für die beobachteten sprachlichen Schwierigkeiten und die individuelle Variation noch nicht ausreichend geklärt. Daraus resultieren die folgenden Forschungsfragen:

- (1) Welchen Entwicklungsstand erreichen deutschsprachige Menschen mit Down-Syndrom im Bereich des Wortschatzes und der Grammatik und in welcher Relation steht dieser jeweils zum nonverbalen kognitiven Entwicklungsstand? Gibt es Variationen in Abhängigkeit von der Modalität (Produktion vs. Verstehen)?*

Kinder und Jugendliche mit Down-Syndrom weisen ein asynchrones sprachliches Profil mit Dissoziationen zwischen Wortschatz und Grammatik sowie zwischen Sprachverstehen und -produktion auf. Entsprechend bestehen auch Unterschiede in der Relation der sprachlichen Fähigkeiten zum nonverbalen kognitiven Entwicklungsstand. Trotz der häufig übereinstimmenden Merkmale wird in der Literatur jedoch auch betont, dass es eine große individuelle Variabilität gibt. Bei bisherigen Untersuchungen stehen allerdings überwiegend Betrachtungen der Gesamtgruppe im Fokus. Des Weiteren gibt es bislang nur eine sehr begrenzte Anzahl an Studien, die die Sprache von Erwachsenen mit Down-Syndrom über das frühe Erwachsenenalter hinaus umfassend und modalitätenübergreifend anhand spezifischer Untersuchungsmethoden erheben. Sofern überhaupt sprachliche Fähigkeiten bei dieser Personengruppe erfasst werden, geschieht dies häufig nur für den rezeptiven Wortschatz oder im Rahmen von Intelligenztests oder Befragungen zu den adaptiven Fähigkeiten. Daher ist unklar, welchen sprachlichen Entwicklungsstand Erwachsene mit Down-Syndrom in den einzelnen sprachlichen Domänen erreichen und ob die bei Kindern und Jugendlichen beobachteten Dissoziationen in gleicher Form bestehen bleiben.

Vor diesem Hintergrund wurden in den Studien der vorliegenden Arbeit die Fähigkeiten von Kindern und Jugendlichen sowie Erwachsenen mit Down-Syndrom in unterschiedlichen sprachlichen Bereichen erhoben. Ziel war es, anhand individueller Betrachtungen

Informationen über das jeweils erreichte sprachliche Niveau und die Relation zum nonverbalen kognitiven Entwicklungsstand zu erhalten und dabei auch der Frage nachzugehen, ob Personen mit Down-Syndrom in Bezug auf das Verhältnis von Sprache und Kognition als homogene Gruppe angesehen werden können. Dadurch sollte zum einen die beschränkte Datenbasis zu Erwachsenen mit Down-Syndrom erweitert und Aufschluss über das sprachliche Profil in dieser Gruppe gewonnen werden. Zum anderen sollte die Frage adressiert werden, ob bei Personen mit Down-Syndrom der sprachliche durch den geistigen Entwicklungsstand erklärt werden kann oder ob es Hinweise auf eine zusätzliche Störung der Sprache gibt. Alle durchgeführten Studien tragen zur Beantwortung der genannten Punkte bei. Die einzelnen Untersuchungen werden in den Kapiteln 5 bis 8 zusammengefasst. In den Kapiteln 9.1 und 9.2 werden die relevanten Ergebnisse zusammengetragen und diskutiert.

(2) Welche Schwierigkeiten bestehen bei Menschen mit Down-Syndrom im morphosyntaktischen und im lexikalisch-semanticen Bereich?

Der Bereich der Grammatik gilt als besonders beeinträchtigt bei Menschen mit Down-Syndrom. Hier bleiben die Fähigkeiten mitunter deutlich hinter dem nonverbalen Entwicklungsstand zurück (Abbeduto et al., 2007; Næss et al., 2011). Sowohl für die therapeutische Intervention als auch für den Umgang mit Menschen mit Down-Syndrom ist es wichtig, genau zu wissen, worin die sprachlichen Schwierigkeiten bestehen. Hierbei sollte auch der Bereich des Sprachverstehens, der häufig vor den produktiven Problemen in den Hintergrund rückt, nicht vernachlässigt werden, da er nicht nur für die alltägliche Kommunikation, sondern zum Beispiel auch für die Vermittlung von Wissen eine entscheidende Rolle spielt. Viele Studien zu den Verstehensleistungen führen lediglich quantitative Auswertungen von standardisierten Verfahren durch (u. a. Chapman et al., 1991; Price et al., 2007) oder beschränken sich auf die Betrachtung von spezifischen Satzformen, wie zum Beispiel w-Fragen oder Passivsätze (u. a. Joffe & Varlokosta, 2007b; Ring & Clahsen, 2005b). An umfassenden qualitativen Analysen mangelt es. Dies gilt umso mehr für Erwachsene mit Down-Syndrom. Daher verfolgten Studie 2 (Witecy, Szustkowski & Penke, 2015) und Studie 3 (Witecy & Penke, 2017) das Ziel, anhand eines standardisierten Tests, der ein breites Spektrum an grammatischen Strukturen überprüft, einen Überblick über die Verstehensleistungen von Kindern und Jugendlichen sowie Erwachsenen mit Down-Syndrom zu geben. Die Ergebnisse werden in den Zusammenfassungen in Kapitel 6 und 7 dargestellt und in Kapitel 9.3 weitergehend erörtert.

Neben der Grammatik ist laut Literatur auch die Wortproduktion bei Personen mit Down-Syndrom häufig von Einschränkungen betroffen, die über die kognitive Beeinträchtigung hinausgehen – im Gegensatz zum Wortverstehen, welches als relative Stärke gilt (Abbeduto et al., 2007; Næss et al., 2011). Wie bereits in Kapitel 2.2.1 erläutert, könnte der Grund für diese Dissoziation darin liegen, dass bei den betroffenen Personen qualitative Einschränkungen im Lexikon den Abruf von Wörtern erschweren. Bislang ist unklar, ob diese Einschränkungen primär auf der phonologischen Ebene zu suchen sind oder ob sie auch die semantischen

Repräsentationen betreffen. Informationen darüber, wo genau die Defizite liegen, sind notwendig, um in der therapeutischen Intervention entsprechende Schwerpunkte setzen zu können. Eine Möglichkeit, weiteren Aufschluss hierüber zu erhalten, besteht in der Analyse von Benennfehlern in produktiven Wortschatzerhebungen. Es wird davon ausgegangen, dass die Art der Fehler Rückschlüsse über die zugrundeliegenden Repräsentationen zulässt (Kauschke & Rothweiler, 2007; Rupp, 2013). Aus diesem Grund wurden in Studie 4 (Witecy & Penke, 2019) die Fehlbenennungen in einem produktiven Wortschatztest von Erwachsenen mit Down-Syndrom qualitativ analysiert. Die Ergebnisse werden in den Kapiteln 8 und 9.3 zusammengefasst und erläutert.

(3) *In welchem Zusammenhang stehen die sprachlichen Fähigkeiten in den einzelnen Bereichen (Wortschatz, Grammatik) und Modalitäten (Verstehen, Produktion) mit der nonverbalen Kognition und dem verbalen Kurzzeitgedächtnis? Gibt es weitere Faktoren, die die sprachliche Entwicklung bei Personen mit Down-Syndrom beeinflussen?*

In der bisherigen Forschung existieren Hinweise darauf, dass sowohl die nonverbalen kognitiven Fähigkeiten als auch die Leistungsfähigkeit des verbalen Kurzzeitgedächtnisses mit dem Spracherwerb von Personen mit Down-Syndrom in Zusammenhang stehen. Es stellt sich allerdings die Frage, ob dies in allen sprachlichen Bereichen und Modalitäten gleichermaßen der Fall ist und ob von einer kausalen Beziehung ausgegangen werden kann oder ob sich die Zusammenhänge anderweitig erklären lassen. Insbesondere in Bezug auf den Grammatikerwerb wird im Hinblick auf die sprachliche Autonomie kontrovers diskutiert, inwieweit allgemeine Verarbeitungseinschränkungen für die sprachlichen Schwierigkeiten verantwortlich gemacht werden können. Zur Klärung der genannten Punkte trägt zum einen die Betrachtung des jeweiligen Verhältnisses von sprachlichem und kognitivem Entwicklungsstand unter Frage (1) bei. Zum anderen wurden in den Studien 1 (Witecy & Penke, 2016), 3 (Witecy & Penke, 2017) und 4 (Witecy & Penke, 2019) (Kapitel 5, 7 und 8) Korrelations- und Regressionsanalysen zwischen den sprachlichen Ergebnissen und dem nonverbalen mentalen Alter respektive den Maßen für das verbale Kurzzeitgedächtnis durchgeführt.

Neben den beiden genannten Faktoren gibt es auch noch weitere, die die sprachliche Entwicklung von Personen mit Down-Syndrom beeinflussen könnten. In Studie 1 wurde zusätzlich überprüft, inwieweit das Hörvermögen, die Dauer erhaltener Sprachtherapie und der Bildungsgrad der Eltern eine Rolle bei der Erklärung der sprachlichen Leistungen spielen. Eine Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse erfolgt in Kapitel 9.4.

(4) *Gibt es Hinweise auf Veränderungen der untersuchten sprachlichen Fähigkeiten mit zunehmendem Alter?*

Bislang ist unklar, bis wann sich die sprachlichen Fähigkeiten bei Menschen mit Down-Syndrom weiterentwickeln. Folgt man der theoretischen Annahme, dass die Erwerbsfähigkeit in der Grammatik durch eine kritische Phase begrenzt wird (Lenneberg, 1967), so sollte die

Entwicklung in diesem Bereich in der Jugend zum Stillstand kommen. Im lexikalischen Bereich ist dagegen nicht von einer solchen Erwerbsbeschränkung auszugehen. Wie in Kapitel 2.2.3 beschrieben, gibt es Befunde, die entsprechend der Vorhersage ein Ende der grammatischen Entwicklung in der Jugend nahelegen, aber auch solche, die darauf hindeuten, dass sich der Erwerb im Erwachsenenalter fortsetzt. Endet der Erwerb im Jugendalter, so ist offen, ob sich ein Plateau ausbildet, bevor um das Alter von 40 bis 50 Jahren Alterungs- bzw. demenzielle Prozesse einsetzen, oder ob es bereits früher zu einer Abnahme der Fähigkeiten kommt. Zudem existieren Anzeichen dafür, dass die Entwicklungskurven in Grammatikverstehen und -produktion ab der Jugend voneinander abweichen. So scheint sich das Erwerbsfenster in der rezeptiven Grammatik möglicherweise früher zu schließen als in der produktiven (Chapman et al., 2002). Auch für den Bereich des Wortschatzes liegen widersprüchliche Ergebnisse vor sowie Hinweise auf individuelle Unterschiede im Entwicklungsverlauf.

Weiteren Aufschluss über die Frage, in welcher Weise sich die sprachlichen Fähigkeiten über die Lebensspanne verändern, sollten daher die in den Studien 1 (Witecy & Penke, 2016), 3 (Witecy & Penke, 2017) und 4 (Witecy & Penke, 2019) durchgeführten Korrelations- bzw. Regressionsanalysen zwischen dem chronologischen Alter und den erhobenen sprachlichen Fähigkeiten liefern, deren Ergebnisse in den Kapiteln 5, 7 und 8 wiedergegeben und in Kapitel 9.5 näher beleuchtet werden. Bestehen signifikante Zusammenhänge, so spricht dies für Veränderungen in der Sprache mit zunehmendem Alter.

An den vier Teilstudien dieser Arbeit nahmen insgesamt 58 Kinder, Jugendliche und Erwachsene mit Down-Syndrom teil. Die breite Altersspanne der untersuchten Versuchspersonen, von der Kindheit bis ins mittlere Erwachsenenalter, stellt eine Besonderheit in der bisherigen Forschung zu den sprachlichen Fähigkeiten von Menschen mit Down-Syndrom dar. Die sprachlichen Fähigkeiten sowie die nonverbale Kognition und das verbale Kurzzeitgedächtnis wurden anhand von spezifischen, standardisierten Verfahren erhoben. Diese ermöglichen es, individuell zu überprüfen, ob eine sprachliche Leistung den Erwartungen gemäß dem nonverbalen kognitiven Entwicklungsstand entspricht, indem der erzielte Rohwert in Abhängigkeit vom mentalen Alter in einen standardisierten T-Wert umgerechnet wird. T-Werte von 40 bis 60 stellen ein durchschnittliches Ergebnis dar und bilden somit den Normbereich.

Im folgenden Kapitel erfolgt eine genauere Beschreibung der Stichprobe und der verwendeten Testverfahren.

4 Methode

4.1 Versuchspersonen

Die Gesamtstichprobe bestand aus 58 monolingual deutschen Versuchspersonen mit Down-Syndrom. 31 davon waren Kinder und Jugendliche (13 weiblich, 18 männlich). Sie nahmen am DFG-geförderten Forschungsprojekt „Die grammatischen Fähigkeiten von Kindern und Jugendlichen mit Down-Syndrom“ an der Universität zu Köln teil. Ihr chronologisches Alter betrug 4;6 (Jahre; Monate) bis 19;0 Jahre ($M = 10;10$ Jahre). Zusätzlich wurden Daten von 27 Erwachsenen mit Down-Syndrom (12 weiblich, 15 männlich) im Alter von 20;8 bis 40;3 Jahren ($M = 28;9$ Jahre) erhoben. Um weitgehend ausschließen zu können, dass bei den erwachsenen Versuchspersonen eine Demenzerkrankung vorliegt, wurde eine Altersgrenze von 40 Jahren festgelegt, da ab diesem Alter die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von klinischen Symptomen einer Demenz steigt (Head et al., 2012; McCarron et al., 2017).

Laut Angabe der Eltern oder gesetzlichen Betreuungspersonen lag bei 25 der Kinder und Jugendlichen und bei 23 der Erwachsenen eine freie Trisomie 21 vor. Zwei Kinder und Jugendliche und ein Erwachsener wiesen eine Mosaik-Trisomie auf und ein Kind hatte eine Translokationstrisomie. Bei jeweils drei Teilnehmern in beiden Gruppen war die Form des Down-Syndroms nicht bekannt.

Das nonverbale mentale Alter der Versuchspersonen wurde mit Hilfe der Denkskala des SON-R 2½-7 (Tellegen et al., 2007; siehe Kapitel 4.2) bestimmt. Es lag zwischen 2;11 und 6;7 Jahren (Kinder und Jugendliche: 2;11-6;5 Jahre, $M = 4;5$ Jahre; Erwachsene: 3;3-6;7 Jahre, $M = 5;0$ Jahre). In insgesamt drei Fällen (ein Jugendlicher und zwei Erwachsene) konnte kein genaues mentales Alter ermittelt werden, da die Leistungen dieser Teilnehmenden über die der Normierungsstichprobe des SON-R hinausgingen. Ihr mentales Alter betrug somit mindestens 8;0 Jahre.

Anhand von Fragebögen wurden Informationen über das Hörvermögen und Erkrankungen der Ohren, sozioökonomische Faktoren (Bildungsgrad der Eltern), erhaltene Sprachtherapie und, bei den Erwachsenen, Verhaltensänderungen, die mit dem Beginn einer Demenzerkrankung in Zusammenhang stehen könnten, von den gesetzlichen Betreuerinnen oder Betreuern eingeholt. Alle Versuchspersonen hatten ein normales oder korrigiertes Sehvermögen. Laut der Fragebögen wiesen drei Erwachsene eine mittelgradige Schwerhörigkeit auf, zwei davon trugen ein Hörgerät. Bei zwei weiteren Kindern und Jugendlichen sowie einem Erwachsenen gaben die Eltern an, dass eine leichte Hörstörung bestehe. Für alle anderen Teilnehmenden gilt, dass entweder nie eine Hörbeeinträchtigung diagnostiziert wurde oder eine solche nur temporär bestand, im Zusammenhang mit Mittelohrentzündungen oder Paukenergüssen. Mit Ausnahme von drei Erwachsenen hatten alle Versuchspersonen in der Vergangenheit Sprachtherapie erhalten und/oder waren zum Zeitpunkt der Studienteilnahme in sprachtherapeutischer Behandlung. Die Dauer variierte erheblich, betrug jedoch meist mindestens drei Jahre. In vielen Fällen ging sie deutlich darüber hinaus.

Die Rekrutierung der Kinder und Jugendlichen erfolgte über örtliche Elternverbände, Selbsthilfegruppen und übergeordnete Verbände, wie das Down-Syndrom Netzwerk Deutschland e.V. oder das Deutsche Down-Syndrom Infocenter. Die erwachsenen Versuchspersonen wurden über Werkstätten für Menschen mit Behinderungen, Einrichtungen für Betreutes Wohnen und die Zeitschrift „Ohrenkuss“, die von Menschen mit Down-Syndrom gemacht wird, gewonnen.

Die Stichproben der in den Kapiteln 5 bis 8 dargestellten Teilstudien basieren auf der hier beschriebenen Gesamtstichprobe. In den Studien 1 und 2 beschränkt sich die Betrachtung auf die Kohorte der Kinder und Jugendlichen und in Studie 4 auf die der Erwachsenen. Mitunter weicht die Versuchspersonenzahl leicht von den obigen Angaben ab, zum Beispiel aufgrund von fehlenden Daten.

4.2 Testverfahren

Nonverbale Kognition: Denkskala des SON-R 2½-7 (Tellegen et al., 2007)

Der SON-R 2½-7 ist ein nonverbaler Intelligenztest, der sich insbesondere für den Einsatz mit geistig behinderten und sprachlich beeinträchtigten Menschen eignet. Die Denkskala besteht aus drei Untertests, *Kategorien*, *Analogien* und *Situationen*, die die konkrete und abstrakte Denkfähigkeit erfassen, und ermöglicht die Bestimmung eines nonverbalen kognitiven Entwicklungsalters (nonverbales mentales Alter). Die Normierung umfasst das Altersspektrum von 2;6 bis 7;11 Jahren.

Rezeptiver Wortschatz: Peabody Picture Vocabulary Test - 4. Ausgabe (PPVT-4), Deutsche Fassung (Lenhard, Lenhard, Seegerer & Suggate, 2015)

Der PPVT ist ein in der internationalen Forschung weit verbreitetes Verfahren zur Überprüfung des rezeptiven Wortschatzes, das auf der Methode der Wort-Bild-Zuordnung basiert. Zu einem vorgeschprochenen Wort muss aus vier Bildern das passende ausgewählt werden. Der Test enthält 228 Items (Nomen, Verben und Adjektive), die in aufsteigender Schwierigkeit in Sets à 12 Items gruppiert sind. Bei mindestens acht falschen Reaktionen innerhalb eines Sets wird die Testung abgebrochen. Normwerte existieren für das Alter von 3;0 bis 16;11 Jahren.

Produktiver Wortschatz: Wortschatz- und Wortfindungstest für 6- bis 10-Jährige (WWT 6-10; Glück, 2007)

Der WWT 6-10 ermöglicht eine Einschätzung des produktiven Wortschatzes. Nomen (einfache und Kategorienomen) und Verben werden durch die Benennung von Bildern und Adjektive/Adverbien anhand von Gegenteiligen elizitiert. Der Test umfasst insgesamt 95 Items und ist für 5;6- bis 10;11-jährige Kinder normiert.

Rezeptive Grammatik: TROG-D - Test zur Überprüfung des Grammatikverständnisses (Fox, 2011)

Mit Hilfe des TROG-D lässt sich das Verständnis von unterschiedlichen grammatischen Strukturen des Deutschen untersuchen, die durch Flexion, Funktionswörter und Satzstellung markiert werden. Der Test besteht aus 21 Blöcken à vier Items, die jeweils eine andere Struktur überprüfen und in ansteigender Schwierigkeit angeordnet sind. Aus einer Auswahl von vier Bildern muss einer verbalen Äußerung das passende Bild zugeordnet werden. Tritt in fünf aufeinanderfolgenden Blöcken mindestens ein Fehler auf, ist ein Abbruch der Testung vorgesehen. Zur Ermittlung des Rohwertes werden die vollständig korrekt bearbeiteten Itemblöcke gezählt. Es liegen Normwerte von 3;0 bis 10;11 Jahren vor.

Produktive Grammatik: Sprachscreening für das Vorschulalter (SSV; Grimm, 2003)

Das SSV ist eine Kurzform des SETK 3-5 (Sprachentwicklungstest für drei- bis fünfjährige Kinder; Grimm, Aktaş & Frevert, 2001). Das Screening setzt sich altersabhängig aus zwei Untertests zusammen: zum einen *Phonologisches Arbeitsgedächtnis für Nichtwörter* (siehe unten) und zum anderen alternativ *Morphologische Regelbildung* (dreijährige Kinder) oder *Satzgedächtnis* (Vier- und Fünfjährige). Die Subtests *Morphologische Regelbildung* und *Satzgedächtnis* geben Aufschluss über die grammatischen Fähigkeiten. Ersterer enthält zehn Items und testet das Niveau der morphologischen Regelkompetenz im Bereich Pluralbildung. Der Untertest *Satzgedächtnis* beinhaltet 15 Items und erfordert das Nachsprechen von Sätzen. Er basiert auf der Annahme, dass die korrekte Wiedergabe eines Satzes nur gelingen kann, wenn die enthaltenen grammatischen Strukturen erworben wurden und zur Analyse und Reproduktion des Satzes genutzt werden können (Grimm, 2003). Die Normdaten beruhen auf dem SETK 3-5 und existieren für den Altersbereich von 3;0 bis 5;11 Jahren.

Verbales Kurzzeitgedächtnis: Untertest Phonologisches Arbeitsgedächtnis für Nichtwörter aus dem SSV (Grimm, 2003)

Der Untertest *Phonologisches Arbeitsgedächtnis für Nichtwörter* erfordert das korrekte Nachsprechen von 13 (Dreijährige) respektive 18 Nichtwörtern (Vier- und Fünfjährige) mit einer Länge von zwei bis fünf Silben. Normwerte liegen von 3;0 bis 5;11 Jahren vor.

Untertest Zahlennachsprechen aus der K-ABC (Melchers & Preuß, 2006)

Im *Zahlennachsprechen* müssen Zahlenreihen bestehend aus zwei bis acht Ziffern in der korrekten Reihenfolge wiedergegeben werden. Jeweils zwei bis drei Reihen derselben Länge sind zu einem Block gruppiert. Können alle Zahlenfolgen innerhalb eines Blocks nicht korrekt nachgesprochen werden, wird der Test abgebrochen. Die Anzahl der vollständig korrekt wiederholten Zahlenreihen ergibt den Rohwert. Die Durchführung ist für Kinder im Alter von 2;6 bis 12;5 Jahren vorgesehen.

4.3 Durchführung

Die Erhebung der Daten erfolgte in mehreren Sitzungen in einem ruhigen Raum an der Universität zu Köln, bei den Versuchspersonen zu Hause oder an der Arbeitsstätte der Teilnehmenden. Zwischen den einzelnen Terminen lagen üblicherweise nicht mehr als vier Wochen. Nach Möglichkeit wurde die Reihenfolge der Testverfahren gleich gehalten. Innerhalb der Sitzungen wurden nach Bedarf Pausen eingelegt. Vier Untersucherinnen waren an der Datenerhebung bei den Kindern und Jugendlichen beteiligt, wobei in der Regel alle Termine bei einer Versuchsperson von derselben Untersucherin absolviert wurden. Die Daten der Erwachsenen wurden ausschließlich von der Autorin dieser Arbeit erhoben.

4.4 Ethik

Die Forschungsvorhaben wurden von der Ethik-Kommission der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln positiv begutachtet (Aktenzeichen 12-033 und 15-158). Die gesetzlichen Betreuungspersonen, bis auf eine Ausnahme die Eltern, erteilten ihr schriftliches Einverständnis. Die erwachsenen Versuchspersonen gaben zusätzlich ihre mündliche oder schriftliche Zustimmung zur Teilnahme.

5 Studie 1: Das Verhältnis von Sprache und Kognition im Down-Syndrom

Witecy, B. & Penke, M. (2016): Das Verhältnis von Sprache und Kognition bei deutschsprachigen Kindern und Jugendlichen mit Down-Syndrom. *Sprache - Stimme - Gehör*, 40, 93-99.

Hintergrund

Charakteristisch für das Down-Syndrom sind eine Einschränkung der nonverbalen Kognition sowie eine Beeinträchtigung der sprachlichen Entwicklung, insbesondere im Bereich der Grammatik. Es stellt sich die Frage, inwieweit die sprachlichen Defizite auf die allgemeine kognitive Beeinträchtigung zurückgeführt werden können. Einen Anhaltspunkt dazu können zum einen korrelative Analysen zwischen dem mentalen Alter und den sprachlichen Leistungen und zum anderen die Betrachtung des Verhältnisses von sprachlichem und allgemeinem kognitivem Entwicklungsstand liefern. Entsprechen sich die beiden, liegt zwar eine Verzögerung der sprachlichen Entwicklung in Bezug auf das chronologische Alter vor, nicht jedoch in Bezug auf die allgemeine kognitive Entwicklung. Bleiben die sprachlichen Fähigkeiten dagegen hinter den Erwartungen basierend auf dem geistigen Entwicklungsstand zurück, so spricht dies für eine Störung des Spracherwerbs, die nicht allein auf die allgemeinen kognitiven Defizite zurückgeführt werden kann. Bislang werden solche Betrachtungen meist nur auf Gruppenebene durchgeführt. Es ist jedoch wichtig, auch individuelle Unterschiede zu berücksichtigen. Die vorliegende Studie hatte zum Ziel, für den Bereich der Grammatik anhand von zwei standardisierten Verfahren weiteren Aufschluss über das Verhältnis von kognitiver und sprachlicher Entwicklung bei Kindern und Jugendlichen mit Down-Syndrom zu erhalten.

Methode

28 deutschsprachige Kinder und Jugendliche mit Down-Syndrom im Alter von 4;6 bis 19;0 Jahren nahmen an der Untersuchung teil. Ihr nonverbales mentales Alter (ermittelt mit dem SON-R 2½-7) lag zwischen 2;11 und 6;5 Jahren ($M = 4;6$ Jahre). Das Grammatikverständnis wurde mit Hilfe des TROG-D und die produktiven grammatischen Fähigkeiten mit den Untertests *Morphologische Regelbildung (MR)* bzw. *Satzgedächtnis (SG)* des SSV überprüft (siehe Kapitel 3.2 für die Beschreibung der Testverfahren und Einzelheiten zu den Versuchspersonen). Anhand von Elternfragebögen wurden Faktoren erfasst, die die sprachliche Entwicklung der teilnehmenden Kinder und Jugendlichen beeinflusst haben könnten (Erkrankungen der Ohren, Sprachtherapie, Bildungsgrad der Eltern). Der Rücklauf der Bögen lag bei 19 von 28 (68 %).

Tabelle 1: Übersicht über die Versuchspersonencharakteristika und die Testergebnisse von Studie 1

	CA	MA	TROG-D Rohwert	TROG-D T-Wert ¹	MR ² Rohwert	MR ² T-Wert ¹	SG ³ Rohwert	SG ³ T-Wert ¹
Mittelwert	10;9	4;6	5,89	46,11	9,83	48,25	35,94	30,19
Standard- abweichung	3;7	0;11	3,02	9,32	8,41	16,22	23,69	8,81
Spannweite	4;6–19;0	2;11–6;5	2–15	29–65	0–20	30–72	0–76	19–50
Anzahl an Versuchspersonen mit T-Wert unter 40				6 von 28 (21,4%)	6 von 12 (50%)		14 von 16 (87,5%)	

Anmerkungen CA = chronologisches Alter (Jahre;Monate); MA = mentales Alter (Jahre;Monate); TROG-D = Test zur Überprüfung des Grammatikverständnisses; MR = Morphologische Regelbildung; SG = Satzgedächtnis; ¹ basierend auf dem mentalen Alter; ² basierend auf n = 12; ³ basierend auf n = 16

Ergebnisse und Diskussion

Die Streubreite in den Ergebnissen der einzelnen Tests war groß, wie an den hohen Standardabweichungen und Spannweiten zu erkennen ist (Tabelle 1). Es wurde individuell überprüft, ob die in den Sprachtests erzielten Ergebnisse gemäß dem nonverbalen kognitiven Entwicklungsstand der Kinder und Jugendlichen ausfallen, das heißt im Normbereich für ihr mentales Alter (T-Wert zwischen 40 und 60) liegen. Dabei ergab sich ebenfalls ein inhomogenes Bild: In der produktiven Modalität blieben bei einem Großteil der Stichprobe (20 von 28: 71 %) die sprachlichen Fähigkeiten hinter dem nonverbalen kognitiven Niveau zurück. Im Grammatikverstehen lagen die Ergebnisse dagegen lediglich bei sechs Versuchspersonen (21 %) unterhalb des Normbereichs für ihr mentales Alter. Diese sechs schnitten in beiden Modalitäten nicht gemäß ihrem kognitiven Entwicklungsstand ab. Acht Kinder und Jugendliche erreichten hingegen sowohl im Grammatikverstehen als auch in der -produktion ihrem mentalen Alter entsprechende Werte. Bei 14 Versuchspersonen bestand nur in der Produktion ein Rückstand der grammatischen gegenüber den allgemeinen geistigen Fähigkeiten. Bei mindestens der Hälfte der Teilnehmenden lag somit eine Dissoziation zwischen rezeptiver und produktiver Grammatik vor, mit besserem Abschneiden bei ersterer.

Anhand von Korrelationsanalysen wurden Zusammenhänge der Sprachtestrohwerter mit dem chronologischen und dem mentalen Alter überprüft. Beide Faktoren korrelierten positiv mit den Verstehensleistungen, nicht jedoch mit den produktiven Fähigkeiten. Für die rezeptiven grammatischen Fähigkeiten weisen die Ergebnisse somit zum einen auf eine anhaltende Entwicklung mit zunehmendem chronologischem Alter in der Kindheit und Jugend hin. Zum anderen geht auch ein höherer kognitiver Entwicklungsstand meist mit besseren Rohwerten im Verstehenstest einher. Diese Tatsache steht im Einklang mit dem Ergebnis, dass sich die rezeptiven grammatischen und geistigen Fähigkeiten überwiegend entsprachen. Allerdings galt dies nicht ausnahmslos. Eine individuelle Betrachtung ergab, dass die sechs Teilnehmenden, deren Werte im Grammatikverstehen unterhalb des Normbereichs für ihr mentales Alter lagen, mit einer Ausnahme ein mentales Alter von mindestens fünf Jahren aufwiesen. Dies deutet darauf hin, dass die Verstehensleistungen zwar mit zunehmendem mentalem Alter ansteigen, dieser Zuwachs jedoch geringer als bei sich typisch entwickelnden Kindern ausfällt. Die Schere zwischen rezeptiver grammatischer und kognitiver Entwicklung geht somit scheinbar mit

wachsendem kognitivem Entwicklungsstand auseinander, so dass die Fähigkeiten im Grammatikverstehen mit höherem mentalem Alter häufiger hinter dem kognitiven Niveau zurückbleiben. Das kognitive Defizit kann in den genannten Fällen nicht allein für die sprachliche Verzögerung verantwortlich gemacht werden. Stattdessen scheint es eine zusätzliche Störung der Sprache zu geben. Dies gilt umso mehr für die produktive Modalität, in der mehr als zwei Drittel der Versuchspersonen keine dem mentalen Alter gerechten sprachlichen Ergebnisse erzielten.

Da der erreichte Sprachstand in der rezeptiven und/oder produktiven Grammatik in vielen Fällen nicht hinreichend durch die kognitive Einschränkung erklärt werden kann, stellt sich die Frage, welche weiteren Faktoren in der Sprachentwicklung von Personen mit Down-Syndrom eine Rolle spielen. Für 19 der 28 Teilnehmenden wurden anhand der Angaben in den Elternfragebögen unterschiedliche mögliche Einflussfaktoren überprüft. Dabei ließen sich keine eindeutigen Zusammenhänge der grammatischen Fähigkeiten mit Erkrankungen des Mittelohrs, dem Bildungsgrad der Eltern sowie Dauer und Inhalten erhaltener Sprachtherapie erkennen.

Die Untersuchung hat gezeigt, dass Kinder und Jugendliche mit Down-Syndrom in Bezug auf das Verhältnis von Sprache und Kognition keine homogene Gruppe darstellen und somit auch keine generalisierenden Aussagen diesbezüglich getroffen werden können.

In Studie 1 standen mit der Betrachtung der Relation von grammatischen Fähigkeiten und nonverbaler Kognition quantitative Analysen im Vordergrund. Die im folgenden Kapitel präsentierte Untersuchung wandte sich ausführlicher der rezeptiven Modalität, die häufig gegenüber der produktiven vernachlässigt wird, zu. Neben der Ermittlung der individuell erreichten Entwicklungsstände im Grammatikverstehen lag der Fokus auf der Gewinnung von qualitativen Informationen zum Satzverstehen. Es sollte gezeigt werden, welche grammatischen Strukturen für die untersuchten Kinder und Jugendlichen mit Down-Syndrom eine Herausforderung im Verständnis darstellen, um daraus praktische Implikationen für den Umgang mit dieser Personengruppe in Schule und Alltag abzuleiten.

6 Studie 2: Sprachverstehen bei Kindern und Jugendlichen mit Down-Syndrom

Witecy, B., Szustkowski, R. & Penke, M. (2015): Sprachverstehen bei Kindern und Jugendlichen mit Down-Syndrom: Charakteristische Probleme sowie Empfehlungen für den Umgang in Schule und Praxis. *Sprachförderung und Sprachtherapie in Schule und Praxis*, 4, 225-231.

Hintergrund

Der Bereich der Grammatik gilt als besonders herausfordernd für Menschen mit Down-Syndrom. Allerdings wird in der Literatur übereinstimmend berichtet, dass es eine Dissoziation zwischen Sprachverstehen und -produktion mit besseren rezeptiven Fähigkeiten gibt (Chapman et al., 1998; Miller, 1999; Schaner-Wolles, 2000). Subjektiv entsteht häufig sogar der Eindruck, dass Personen mit Down-Syndrom keine Schwierigkeiten im Verstehen aufweisen. Dies kann jedoch möglicherweise darauf zurückgeführt werden, dass die Interpretation von Aussagen in der alltäglichen Kommunikation oft durch Informationen aus dem Kontext und vorhandenes Weltwissen erleichtert wird. Testverfahren, die ausschließen, dass situative Hinweise das Satzverständnis unterstützen und stattdessen eine linguistische Dekodierung des Inhalts erfordern, können genaueren Aufschluss über die rezeptiven grammatischen Fähigkeiten von Menschen mit Down-Syndrom geben. Ein genaues Wissen darüber ist notwendig, um in unterschiedlichen Kommunikationssituationen angemessen auf Personen mit Down-Syndrom eingehen zu können und sie ihren Bedürfnissen und Fähigkeiten entsprechend zu fördern. Die vorliegende Studie verfolgte daher den Zweck, anhand der quantitativen und qualitativen Auswertung eines standardisierten Tests genauer herauszufinden, welchen sprachlichen Entwicklungsstand Kinder und Jugendliche mit Down-Syndrom im Grammatikverstehen erreichen und bei welchen grammatischen Strukturen Schwierigkeiten bestehen sowie aus den Ergebnissen Empfehlungen für die Kommunikation in Schule und Alltag abzuleiten.

Methode

An der Untersuchung nahmen 30 deutschsprachige Kinder und Jugendliche mit Down-Syndrom im Alter von 4;6 bis 19;0 Jahren ($M = 10;8$) teil. Das nonverbale mentale Alter (ermittelt mit dem SON-R 2½-7) betrug im Mittel 4;5 Jahre (Spannweite: 2;11 bis 6;5 Jahre). Der TROG-D wurde eingesetzt, um das Verstehen grammatischer Strukturen zu überprüfen (siehe Kapitel 3.2 für die Beschreibung der Testverfahren und Einzelheiten zu den Versuchspersonen).

Ergebnisse und Diskussion

Die Anzahl der von den Versuchspersonen jeweils vollständig korrekt bearbeiteten Blöcke im TROG-D lag im Mittel bei 5,83, variierte jedoch stark (Spannweite: 2 bis 15). Es wurde überprüft, für welchen Altersbereich der Normstichprobe die jeweils erzielten Werte eine Leistung im Normbereich (mindestens T-Wert von 40) darstellen würden, um so einen ungefähren Entwicklungsstand im Grammatikverstehen zu ermitteln. Zwölf Versuchspersonen schnitten im Bereich von dreijährigen sich typisch entwickelnden Kindern ab, fünf erzielten Werte, die mit denen von Vierjährigen vergleichbar sind, zehn lagen im Normbereich von fünfjährigen Kindern und bei zwei Teilnehmenden entsprachen die Leistungen denen unbeeinträchtigter Sechsjähriger. Lediglich ein Proband lag im Normbereich von Kindern im Alter von zehn Jahren. Keine der Versuchspersonen erreichte ein dem chronologischen Alter angemessenes Ergebnis. Jedoch entsprachen die erzielten Werte bei 21 Kindern und Jugendlichen (70%) den Erwartungen gemäß dem jeweiligen mentalen Alter (T-Wert zwischen 40 und 60) und gingen in drei Fällen (10%) auch darüber hinaus. Bei sechs Versuchspersonen (20%) bestand dagegen ein Rückstand gegenüber dem kognitiven Entwicklungsstand.

Die qualitative Analyse ergab, dass nicht nur komplexe Satzstrukturen Kindern und Jugendlichen mit Down-Syndrom Probleme bereiten, sondern auch das Verstehen bestimmter syntaktisch einfacher Sätze sowie einzelner Wortarten erschwert ist. Das Verstehen der einzelnen Nomen und Verben gelang den Teilnehmenden überwiegend gut. Adjektive wurden im Vergleich dazu häufiger nicht korrekt verstanden und Schwierigkeiten traten bei Sätzen auf, die auf der korrekten Interpretation von Funktionswörtern (u. a. Präpositionen und Personalpronomen) beruhen. Ferner scheint die Satzlänge die Verstehensleistung zu beeinflussen. Bei 3-Element-Sätzen wählten deutlich weniger Probandinnen und Probanden bei allen vier Items des Blocks das passende Bild aus als bei 2-Element-Sätzen (13 vs. 28 Versuchspersonen). Komplexe Satzstrukturen, Gefüge aus Haupt- und Nebensatz (z. B. Relativsätze und Subordinationen) oder Sätze, die von der kanonischen Wortfolge (Subjekt Verb Objekt) abweichen (z. B. Passivsätze und Topikalisierungen), stellten eine besonders große Herausforderung dar.

Zusammengefasst entsprachen die Verstehensleistungen der Kinder und Jugendlichen mit Down-Syndrom zwar überwiegend ihrem geistigen Entwicklungsstand, gingen jedoch in den meisten Fällen nicht über den Stand von sich typisch entwickelnden Kindern im Vorschulalter hinaus. Dies muss in der Kommunikation berücksichtigt werden. In Situationen, in denen es nicht ausreichend möglich ist, auf Informationen aus dem Kontext zurückzugreifen oder sich auf das Verstehen von Schlüsselwörtern zu verlassen, sondern eine linguistische Dekodierung des Inhalts erforderlich ist, können Schwierigkeiten beim Verständnis unterschiedlicher grammatischer Strukturen auftreten. Hieraus lassen sich einige Empfehlungen für den sprachlichen Umgang mit Personen mit Down-Syndrom, zum Beispiel im schulischen Kontext, ableiten. Als allgemeine Hinweise sind das Sichern der Aufmerksamkeit sowie eine im Tempo angemessene und deutliche Aussprache zu nennen. Des Weiteren können verbale Äußerungen visuell durch den Einsatz von Mimik und Gestik, Gebärden oder Bildern bzw. Symbolen

unterstützt werden. Eine regelmäßige Verständniskontrolle durch konkrete Nachfragen ist ratsam. Neben diesen allgemeinen Maßnahmen ist es sinnvoll, die eigene Sprache zu vereinfachen. Dies kann auf verschiedene Weise erreicht werden. Dazu gehört der Verzicht auf komplexe, schwer verständliche Wörter, zum Beispiel abstrakte oder seltene Nomen und Verben oder auch Funktionswörter, soweit dies möglich ist. Auf Satzebene kann die Beachtung der kanonischen Wortfolge (Subjekt Verb Objekt) und die Vermeidung von komplexen Satzstrukturen, zum Beispiel durch eine Unterteilung der Sätze, zu einer Erleichterung des Verstehens beitragen. Abgesehen von der Anpassung des Kommunikationsverhaltens ist es auch notwendig, die rezeptiven Fähigkeiten in der Sprachförderung und -therapie zu thematisieren.

In den ersten beiden Studien lag der Fokus auf Kindern und Jugendlichen mit Down-Syndrom. In der im Folgenden zusammengefassten Untersuchung wurden auch Erwachsene mit einbezogen, um den sprachlichen Entwicklungsverlauf über die Lebensspanne in den Blick zu nehmen. Für den Bereich der rezeptiven Grammatik ergab sich in Studie 1 eine positive Korrelation mit dem chronologischen Alter und damit ein Hinweis auf eine anhaltende Entwicklung in Kindheit und Jugend. In Studie 3 wurde der Frage nachgegangen, ob sich die Fähigkeiten im Grammatikverstehen von der Kindheit/Jugend zum Erwachsenenalter und innerhalb des Erwachsenenalters verändern. Außerdem wurden die Verstehensleistungen der erwachsenen Versuchspersonen qualitativ untersucht, um die begrenzten Informationen zu den sprachlichen Fähigkeiten von Erwachsenen mit Down-Syndrom auch in dieser Hinsicht zu erweitern.

7 Studie 3: Language comprehension in Down syndrome

Witecy, B. & Penke, M. (2017): Language comprehension in children, adolescents, and adults with Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, 62, 184-196.

Hintergrund

Bislang herrscht Unklarheit, ob der Spracherwerb im Bereich der rezeptiven Grammatik bei Personen mit Down-Syndrom bis ins Erwachsenenalter hinein fortschreitet oder ob es in der Jugend zu einer Plateaubildung kommt bzw. eine Abnahme der Fähigkeiten einsetzt (Chapman et al., 2002; Couzens et al., 2011; Rondal & Comblain, 1996, 2002; Sanoudaki & Varlokosta, 2015). Darüber hinaus mangelt es insgesamt an detaillierten Untersuchungen der Sprache von Erwachsenen mit Down-Syndrom anhand von geeigneten Verfahren. Vor diesem Hintergrund wurde in der vorliegenden Studie das Verstehen grammatischer Strukturen bei einer größeren Stichprobe aus Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen mit Down-Syndrom untersucht, um der Frage nachzugehen, ob sich die rezeptiven grammatischen Fähigkeiten von der Kindheit/Jugend zum Erwachsenenalter und innerhalb des Erwachsenenalters verändern. Zudem wurde überprüft, ob es Zusammenhänge zwischen den Verstehensleistungen und der nonverbalen Kognition sowie dem verbalen Kurzzeitgedächtnis gibt. Eine detaillierte qualitative Analyse diente dazu, die existierende, beschränkte Datenbasis zu den sprachlichen Fähigkeiten von Erwachsenen mit Down-Syndrom um Informationen zum Verstehen unterschiedlicher grammatischer Strukturen zu erweitern.

Methode

Die Gesamtstichprobe bestand aus 58 monolingual deutschen Versuchspersonen mit Down-Syndrom. 31 davon waren Kinder und Jugendliche im Alter von 4;6 bis 19;0 Jahren ($M = 10;10$ Jahre) und 27 Erwachsene im Alter von 20;8 bis 40;3 Jahren ($M = 28;9$ Jahre). Das nonverbale mentale Alter (ermittelt mit dem SON-R 2½-7) lag bei den Kindern und Jugendlichen zwischen 2;11 und 6;5 Jahren ($M = 4;5$ Jahre) und bei den Erwachsenen zwischen 3;3 und 6;7 Jahren ($M = 5;0$ Jahre). Bei einem Jugendlichen und zwei Erwachsenen konnte kein genaues mentales Alter ermittelt werden, da die Leistungen über die der Normierungsstichprobe des SON-R 2½-7 hinausgingen. Ihr mentales Alter betrug somit mindestens 8;0 Jahre.

Das Verstehen grammatischer Strukturen wurde mit dem TROG-D erhoben. Zur Überprüfung des verbalen Kurzzeitgedächtnisses wurden die Untertests *Phonologisches Arbeitsgedächtnis für Nichtwörter* aus dem SSV (Kinder und Jugendliche) und *Zahlennachsprechen* aus der K-ABC (Erwachsene) eingesetzt (siehe Kapitel 3.2 für die Beschreibung der Testverfahren und Einzelheiten zu den Versuchspersonen).

Tabelle 2: Übersicht über die Versuchspersonencharakteristika und die Testergebnisse (Rohwerte) von Studie 3

	CA		MA ¹		TROG-D		PGN	ZN
	K/J	E	K/J	E	K/J	E	K/J	E
Mittelwert	28;9	10;10	4;5	5;0	5,77	6,26	4,39	4,63
Standardabweichung	5;11	3;8	0;11	0;11	2,94	3,27	3,89	2,32
Spannweite	20;8–40;3	4;6–19;0	2;11–6;7	3;3–6;7	2-15	2-16	0–13	1–9

Anmerkungen K/J = Kinder/Jugendliche; E = Erwachsene; CA = chronologisches Alter (Jahre;Monate); MA = mentales Alter (Jahre;Monate); TROG-D = Test zur Überprüfung des Grammatikverständnisses; PGN = Phonologisches Arbeitsgedächtnis für Nichtwörter; ZN = Zahlennachsprechen; ¹ ohne Versuchspersonen mit MA > 7;11 Jahre (ein Jugendlicher, zwei Erwachsene)

Ergebnisse und Diskussion

Insgesamt bearbeiteten die Teilnehmenden zwischen zwei und 16 Blöcken vollständig korrekt (Gesamtstichprobe: $M = 6,0$; $SD = 3,08$). Korrelationsanalysen zwischen den Rohwerten im Verstehenstest und dem chronologischen Alter lieferten einen signifikanten positiven Zusammenhang in der Gruppe der Kinder und Jugendlichen mit Down-Syndrom, nicht jedoch bei den Erwachsenen. Auch in der Gesamtgruppe konnte keine signifikante Korrelation zwischen den beiden Variablen festgestellt werden. Diese Ergebnisse legen nahe, dass die Entwicklung der rezeptiven grammatischen Fähigkeiten in der Jugend fortschreitet und es im Übergang zum Erwachsenenalter zu einer Plateaubildung kommt. Ein vergleichbares Muster, das heißt Zunahme in der Kindheit und Jugend und keine Veränderungen im Erwachsenenalter, zeigte sich für das mentale Alter. Zudem korrelierte das mentale Alter positiv mit den Ergebnissen im Verstehenstest in der Gesamtgruppe. Diese Befunde weisen auf eine Beziehung zwischen der nonverbalen Kognition und dem Grammatikverstehen hin. Des Weiteren deuten signifikante Korrelationen zwischen den Maßen des verbalen Kurzzeitgedächtnisses und den Verstehensleistungen in beiden Gruppen an, dass die Leistungsfähigkeit des verbalen Kurzzeitgedächtnisses im Satzverstehen eine Rolle spielt.

Auf der qualitativen Ebene ergab eine Analyse der Fehler in der Gesamtgruppe, dass insgesamt erheblich mehr grammatische als lexikalische Fehler produziert wurden (86,3 % vs. 13,7%). Dies legt nahe, dass Probleme im Verstehen bei den teilnehmenden Personen mit Down-Syndrom nicht auf lexikalischen Einschränkungen, sondern auf grammatischen Schwierigkeiten beruhen. Für die detaillierte Betrachtung des Grammatikverstehens bei den erwachsenen Versuchspersonen wurden die Items des TROG-D in vier Kategorien eingeteilt: Inhaltswörter, einfache Sätze, Sätze, die auf der korrekten Interpretation von Flexionsmarkierungen oder Funktionswörtern beruhen, und komplexe Satzstrukturen. In der Kategorie der Inhaltswörter gab es zwar eine Tendenz zu einem schlechteren Abschneiden bei den Adjektiven im Vergleich zu den Nomen und Verben, die paarweisen Vergleiche lieferten jedoch keinen signifikanten Unterschied. Bei den syntaktisch einfachen Sätzen zeigte sich, dass die Verstehensleistung mit zunehmender Satzlänge abnimmt. Dies galt bereits bei Sätzen mit zwei versus drei Elementen. Satzstrukturen mit Funktionswörtern, wie zum Beispiel Personalpronomen und Präpositionen, stellten überwiegend eine Herausforderung dar. Das

Verstehen von komplexen Satzstrukturen war besonders fehleranfällig. Sowohl bei untergeordneten oder nebengeordneten Satzstrukturen als auch bei Sätzen mit nicht-kanonischer Wortfolge fiel den Teilnehmenden die Auswahl des passenden Bildes schwer.

Eine ergänzende Analyse mit allen überprüften Satzstrukturen konnte bestätigen, dass die Anzahl an korrekten Reaktionen pro Block nicht nur bei den syntaktisch einfachen Sätzen, sondern insgesamt mit ansteigender Satzlänge abnimmt. Häufig geht eine höhere Satzlänge mit einer größeren grammatischen Komplexität einher. Um zu überprüfen, ob letztere auch für sich genommen die Verstehensleistung beeinflusst, wurde ein Vergleich von Sätzen mit gleicher Länge, vergleichbarem Inhalt, aber unterschiedlicher grammatischer Komplexität (z. B. Relativsätze mit kanonischer und nicht-kanonischer Wortfolge) durchgeführt. Bei den komplexeren Sätzen zeigten die Versuchspersonen jeweils bedeutend seltener ein korrektes Antwortverhalten. Die grammatische Komplexität scheint somit auch unabhängig von der Satzlänge eine Rolle zu spielen. Es kann angenommen werden, dass je länger und/oder komplexer ein Satz ist, desto länger er auch bei der Analyse im verbalen Kurzzeitgedächtnis präsent gehalten werden muss (Vallar & Baddeley, 1984). Ist die Leistungsfähigkeit des Kurzzeitgedächtnisses eingeschränkt, so wirkt sich dies vermutlich auf die Verstehensleistung aus. Im Einklang mit dieser Überlegung korrelierten die Maße des verbalen Kurzzeitgedächtnisses signifikant mit den Ergebnissen im Verständnistest.

Insgesamt existierten bei den Erwachsenen mit Down-Syndrom somit bei einer Vielzahl von Satzstrukturen Probleme im Verstehen. Die Schwierigkeiten beschränkten sich nicht auf komplexe Sätze, sondern bestanden zum Teil auch bei syntaktisch relativ einfachen Strukturen und nahmen sowohl mit der Satzlänge als auch mit der grammatischen Komplexität zu.

Bisher ist nicht nur wenig über die grammatischen Fähigkeiten von Erwachsenen mit Down-Syndrom bekannt, sondern auch über die lexikalisch-semantischen, da es allgemein an Studien mangelt, die die Sprache von Erwachsenen mit Down-Syndrom über das frühe Erwachsenenalter hinaus mit geeigneten Verfahren untersuchen. So wurde auch der produktive Wortschatz bisher, wenn überhaupt, nur mit Aufgaben aus Intelligenztests überprüft. Somit ist unter anderem unklar, ob die bei Kindern und Jugendlichen mit Down-Syndrom beschriebene Dissoziation zwischen Wortverstehen und -produktion im Erwachsenenalter bestehen bleibt. In der vierten Studie wurde daher der Wortschatz in der Gruppe der Erwachsenen mit Down-Syndrom sowohl in der rezeptiven als auch in der produktiven Modalität mit standardisierten Tests untersucht. Dabei wurde zum einen der Entwicklungsstand erfasst und überprüft, inwieweit die Wortschatzleistungen mit der nonverbalen Kognition und der Leistungsfähigkeit des verbalen Kurzzeitgedächtnisses in Zusammenhang stehen. Zum anderen wurde eine qualitative Analyse der Benennfehler durchgeführt, um Hinweise auf die zugrundeliegenden lexikalisch-semantischen Repräsentationen zu erhalten.

8 Studie 4: Lexikalisch-semantische Fähigkeiten Erwachsener mit Down-Syndrom

Witecy, B. & Penke, M. (2019): Lexikalisch-semantische Fähigkeiten Erwachsener mit Down-Syndrom. *Logos*, 27 (2), 84-95.

Hintergrund

Der Wortschatz, insbesondere der rezeptive, gilt als relative Stärke bei Personen mit Down-Syndrom. Die rezeptiven lexikalischen Fähigkeiten entsprechen in der Regel dem nonverbalen kognitiven Entwicklungsstand oder können bei Jugendlichen und jungen Erwachsene auch darüber hinausgehen (u. a. Facon et al., 2012; Glenn & Cunningham, 2005; Næss et al., 2011). Dagegen bleibt der produktive Wortschatz meist hinter den Erwartungen gemäß dem nonverbalen mentalen Alter zurück (Næss et al., 2011). Es besteht somit eine Dissoziation zwischen Wortverstehen und -produktion. Grund hierfür könnten qualitative Einschränkungen des Lexikons sein, die den Wortabruf behindern. Aufgrund der Defizite im verbalen Kurzzeitgedächtnis, die Menschen mit Down-Syndrom üblicherweise aufweisen, wird angenommen, dass der Aufbau und/oder die Vernetzung von phonologischen Repräsentationen bei dieser Personengruppe erschwert ist (Darmer, 2018; Jarrold et al., 2009). Einzelne Studien deuten allerdings darauf hin, dass auch die Semantik von Einschränkungen betroffen sein könnte (Laws et al., 2015; Robinson & Temple, 2010). Aufschluss über die zugrundeliegenden lexikalisch-semantischen Repräsentationen kann unter anderem die Analyse von Falschantworten in Benennaufgaben liefern. Phonologische Fehler legen eine defizitäre Speicherung und/oder Vernetzung der Wortformen nahe. Semantische Fehler können auf unvollständige semantische Repräsentationen oder deren unzureichende Vernetzung hindeuten (Kauschke & Rothweiler, 2007; Rupp, 2013). In den wenigen Studien, die bisher eine Analyse von Benennfehlern bei Menschen mit Down-Syndrom vorgenommen haben (Stefanini, Caselli & Volterra, 2007; Ypsilanti, Grouios, Alevriadou & Tsapkini, 2005; Ypsilanti, Grouios, Zikouli & Hatzinikolaou, 2006), wurden lediglich semantische, jedoch keine phonologischen Fehler berücksichtigt (mit Ausnahme einer Einzelfalluntersuchung von Robinson & Temple, 2010). Des Weiteren mangelt es an Informationen zu den lexikalisch-semantischen Fähigkeiten im Erwachsenenalter bei Menschen mit Down-Syndrom. Nur wenige Untersuchungen haben bislang den Wortschatz in beiden Modalitäten (Verstehen und Produktion) innerhalb einer Stichprobe bei dieser Personengruppe betrachtet und speziell der produktive Wortschatz wurde nicht mit expliziten Testverfahren zur Erfassung der lexikalisch-semantischen Fähigkeiten überprüft.

Ziel der vorliegenden Studie war es, zur Schließung dieser Lücken beizutragen. Folgende Fragen standen im Vordergrund der Untersuchung: Welchen Entwicklungsstand erreichen Erwachsene mit Down-Syndrom im Bereich des Wortschatzes und entspricht dieser dem nonverbalen kognitiven Entwicklungsstand? Gibt es Variationen in Abhängigkeit von der Modalität (Verstehen vs. Produktion)? In welchem Zusammenhang stehen das chronologische

und mentale Alter sowie das verbale Kurzzeitgedächtnis mit den Wortschatzleistungen? Welche Fehler produzieren Erwachsene mit Down-Syndrom beim Benennen und welche Schlüsse lassen sich daraus über die lexikalisch-semantischen Repräsentationen ziehen?

Methoden

An der Untersuchung nahmen 27 Erwachsene mit Down-Syndrom teil. Ihr chronologisches Alter lag im Mittel bei 28;9 Jahren (20;8 bis 40;3 Jahre) und das nonverbale mentale Alter (ermittelt mit dem SON-R 2½-7) betrug durchschnittlich 5;0 Jahre (3;3 bis 6;7 Jahre; zwei Ausnahmen mit einem mentalen Alter von mindestens 8;0 Jahren). Zur Erhebung des rezeptiven Wortschatzes wurde der PPVT-4 eingesetzt. Die Überprüfung des produktiven Wortschatzes erfolgte mit dem WWT 6-10 und der Untertest *Zahlennachsprechen* aus der K-ABC diente der Erfassung des verbalen Kurzzeitgedächtnisses (siehe Kapitel 3.2 für die Beschreibung der Testverfahren und Einzelheiten zu den Versuchspersonen).

Tabelle 3: Übersicht über die Versuchspersonencharakteristika und die Testergebnisse (Rohwerte) von Studie 4

	CA	MA ¹	ZN	PPVT-4	WWT 6-10
Mittelwert	28;9	5;0	4,63	119,19	30,19
Standardabweichung	5;11	0;11	2,32	33,80	19,08
Spannweite	20;8–40;3	3;3–6;7	1–9	40–180	5–75

Anmerkungen CA = chronologisches Alter (Jahre;Monate); MA = mentales Alter (Jahre;Monate); ZN = Zahlennachsprechen; PPVT-4 = Peabody Picture Vocabulary Test – 4; WWT 6-10 = Wortschatz- und Wortfindungstest für 6- bis 10-Jährige; ¹ ohne Versuchspersonen mit MA > 7;11 Jahre

Ergebnisse und Diskussion

Sowohl in Bezug auf die erzielten Rohwerte (siehe Tabelle 3) als auch auf den damit jeweils erreichten Entwicklungsstand (siehe Tabelle 4) ergab die Auswertung eine relativ große individuelle Variabilität. Die Ergebnisse der Versuchspersonen in den beiden Wortschatztests bewegten sich weitgehend im Normbereich von sich typisch entwickelnden Kindern im Kindergarten- und Grundschulalter, sprich im Alter von drei bis zehn Jahren, wobei die Leistung in der produktiven Modalität üblicherweise nicht über die von Achtjährigen hinausging. Nur wenige der 27 Teilnehmenden, vier im Verstehen und eine davon auch in der Produktion, erzielten Werte, die von Kindern über elf Jahren zu erwarten wären. Die Mediane lagen in den Altersbereichen von 7;0 bis 8;11 (Wortverstehen) respektive 5;6 bis 6;11 Jahren (Wortproduktion). 63 % der Versuchspersonen (17 von 27) erreichten im rezeptiven Wortschatz einen höheren Entwicklungsstand als in der Wortproduktion, was auf eine Dissoziation zwischen den beiden Modalitäten hindeutet. Bei neun Teilnehmenden (dargestellt in der Diagonalen in Tabelle 4) scheinen sich die lexikalischen Fähigkeiten im Verstehen und in der Produktion zu entsprechen. Hierzu muss jedoch einschränkend angemerkt werden, dass ein genauer Vergleich aufgrund der relativ groben Einteilung der Altersbereiche nicht möglich ist. Lediglich eine Probandin schnitt im produktiven Wortschatztest besser ab als im rezeptiven.

Tabelle 4: Rezeptiver versus produktiver Wortschatz

Altersbereiche			PPVT-4					Summe
			1	2	3	4	5	
			< 5;6	5;6-6;11	7;0-8;11	9;0-10;11	> 11;0	
WWT 6-10	5	> 11;0					1	1
	4	9;0-10;11					3	3
	3	7;0-8;11			3	1		4
	2	5;6-6;11	1	1	4			6
	1	<5;6	4	6	3			13
Summe			5	7	10	1	4	27

Anmerkungen PPVT-4 = Peabody Picture Vocabulary Test – 4; WWT 6-10 = Wortschatz- und Wortfindungstest für 6- bis 10-Jährige; dargestellt ist jeweils die Anzahl der Versuchspersonen, deren Rohwert in den jeweiligen Normbereichen der Normierungsstichprobe liegt

Betrachtet man das Verhältnis der lexikalischen Fähigkeiten zum nonverbalen kognitiven Entwicklungsstand, so entsprachen die Wortverstehensleistungen überwiegend den Erwartungen gemäß dem nonverbalen mentalen Alter ($n = 14$) oder gingen darüber hinaus ($n = 9$). Lediglich bei zwei Ausnahmen fielen die erzielten Werte knapp unter den Normbereich. In der Wortproduktion lagen die Ergebnisse von mindestens vier Versuchspersonen im unterdurchschnittlichen Bereich in Bezug auf ihr mentales Alter. Geringstenfalls zwölf Teilnehmende erzielten allerdings auch hier eine Leistung, die in Relation zum kognitiven Entwicklungsstand als durchschnittlich oder überdurchschnittlich angesehen werden kann. Aufgrund der Testnormierung des WWT 6-10 konnte eine entsprechende Beurteilung in der produktiven Modalität nicht für alle Versuchspersonen erfolgen. Es lässt sich jedoch festhalten, dass das Verhältnis zwischen produktivem Wortschatz und nonverbaler Kognition bei den untersuchten Erwachsenen mit Down-Syndrom variabel war und kein genereller Rückstand der produktiven lexikalischen gegenüber den kognitiven Fähigkeiten festgestellt werden konnte.

Die Untersuchung von unterschiedlichen Faktoren, die die Wortschatzleistungen beeinflussen könnten, lieferte keinen Hinweis darauf, dass das Abschneiden im rezeptiven oder produktiven Wortschatz mit dem chronologischen Alter in Zusammenhang steht. Das nonverbale Alter und die Leistungen im verbalen Kurzzeitgedächtnis konnten dagegen einen Großteil der Varianz in den Ergebnissen der beiden Wortschatztests erklären. Im rezeptiven Test war das mentale Alter der stärkere Prädiktor. 25 % der Varianz in den Testergebnissen waren spezifisch darauf zurückzuführen, 11 % allein auf das verbale Kurzzeitgedächtnis. Letzteres stellte dagegen den bedeutsameren Faktor im produktiven Test dar. Die alleinige Erklärungskraft des verbalen Kurzzeitgedächtnisses lag in der Wortproduktion bei 33 %, wohingegen lediglich 6 % der Varianz spezifisch durch das nonverbale mentale Alter erklärt werden konnten. Die Ergebnisse deuten an, dass sich nonverbale kognitive Fähigkeiten, bzw. die Einschränkungen, die diesbezüglich bei Personen mit Down-Syndrom bestehen, auf das

Wortschatzwachstum auswirken, insbesondere im Wortverstehen. Hier spielt möglicherweise unter anderem die Kategorisierungsfähigkeit eine Rolle, die für den Aufbau und die Organisation semantischer Repräsentationen relevant ist (Glück & Elsing, 2014a; Siegmüller, 2003). Der starke Zusammenhang des verbalen Kurzzeitgedächtnisses mit den produktiven Wortschatzerggebnissen lässt sich mit der Annahme erklären, dass das verbale Kurzzeitgedächtnis beim Worterwerb neue Wortformen temporär speichert, während dauerhafte Repräsentationen im Lexikon aufgebaut werden (Baddeley et al., 1998). Kann die zu erwerbende Wortform aufgrund von Einschränkungen im Kurzzeitgedächtnis nur unzureichend präsent gehalten werden, so kann dies zu einer ungenauen Speicherung führen, was sich wiederum vorrangig auf den Wortabruf auswirkt. Dagegen können unvollständige Repräsentationen möglicherweise ausreichen, um die Verstehensaufgabe zu bewältigen.

Die qualitative Analyse der Benennfehler ergab einen durchschnittlichen Anteil an phonologischen Fehlern von 13 %. Diese deuten auf ungenaue phonologische Repräsentationen hin. Der überwiegende Anteil der Fehler war jedoch semantischer Natur (durchschnittlich 65 %). Keine der Versuchspersonen produzierte mehr phonologische als semantische Fehler. Dies legt nahe, dass bei den untersuchten Erwachsenen mit Down-Syndrom auch Einschränkungen im semantischen Wissen oder in der semantischen Organisation existieren. Denkbar ist, dass beides mit der geringeren Leistungsfähigkeit des verbalen Kurzzeitgedächtnisses in Verbindung gebracht werden kann. Personen, die aufgrund eines eingeschränkten verbalen Kurzzeitgedächtnisses Probleme beim Abspeichern der Wortform haben, könnte nur noch eine reduzierte Verarbeitungskapazität zur Verfügung stehen, um die semantischen Repräsentationen aufzubauen (vgl. McGregor, Newman, Reilly & Capone, 2002). Für die therapeutische Intervention bei Menschen mit Down-Syndrom bedeutet dies, dass bei der Wortschatztherapie sowohl die phonologische als auch die semantische Ebene berücksichtigt werden sollte.

9 Diskussion

Auf Basis des Literaturüberblicks wurden Lücken in der bisherigen Forschung zu den sprachlichen Fähigkeiten von Menschen mit Down-Syndrom identifiziert und zentrale Forschungsfragen formuliert. Im Folgenden werden die Ergebnisse der in den vorhergehenden Kapiteln dargestellten Teilstudien, die für die Beantwortung der einzelnen Forschungsfragen relevant sind, zusammengefasst und diskutiert sowie in Bezug zur bestehenden Literatur gesetzt. Im Anschluss werden Limitationen der durchgeführten Studien angesprochen.

9.1 Welchen Entwicklungsstand erreichen deutschsprachige Menschen mit Down-Syndrom im Bereich des Wortschatzes und der Grammatik?

Der Einsatz von standardisierten Tests ermöglichte es, für die einzelnen überprüften sprachlichen Bereiche individuell einen ungefähren Entwicklungsstand zu ermitteln. Im Test zum Grammatikverstehen schnitten die teilnehmenden Kinder und Jugendlichen mit Down-Syndrom, bis auf eine Ausnahme, im Normbereich von drei- bis sechsjährigen sich typisch entwickelnden Kindern ab (Studie 2). Ein Vergleich der rezeptiven und produktiven grammatischen Fähigkeiten ergab in Studie 1 bei mindestens der Hälfte der Teilnehmenden eine Dissoziation zwischen Grammatikverstehen und -produktion, mit besserem Abschneiden bei ersterem. Der umgekehrte Fall trat nicht auf. Das bedeutet, dass die erhobenen produktiven grammatischen Fähigkeiten der Kinder und Jugendlichen mit Down-Syndrom ebenfalls in der Regel nicht über die von Kindern im Kindergartenalter hinausgingen, sondern eher mit denen von sich typisch entwickelnden Drei- und Vierjährigen vergleichbar waren. Insgesamt ist zu bemerken, dass keine der Versuchspersonen in der rezeptiven oder produktiven Grammatik einen dem chronologischen Alter angemessenen Entwicklungsstand erreichte. Stattdessen blieben die grammatischen Fähigkeiten mitunter deutlich dahinter zurück. Die genannten Befunde ergänzen und bestätigen Ergebnisse aus dem englischsprachigen Raum. Hier wurden in Studien mit Kindern und Jugendlichen mit Down-Syndrom ähnliche Altersäquivalente im Verstehen berichtet (Joffe & Varlokosta, 2007b; Laws, 1998; Laws & Gunn, 2004; Oakes, Kover & Abbeduto, 2013; Ring & Clahsen, 2005b). In Bezug auf die Produktion entsprachen zum Beispiel die mittleren Äußerungslängen der Probandinnen und Probanden im Alter von 12 bis 20 Jahren in der Untersuchung von Thordardottir et al. (2002) ebenfalls denen von Kindern im Alter von zwei bis vier Jahren.

Entsprechende Daten existierten bislang nur in unzureichender Weise für erwachsene Personen mit Down-Syndrom. Bei Betrachtung der Ergebnisse in Studie 3 lässt sich feststellen, dass der Wertebereich, in dem die erzielten Rohwerte der untersuchten Erwachsenen mit Down-Syndrom im Grammatikverstehen liegen (*Spannweite: 2-16*), fast vollständig mit dem der Kinder und Jugendlichen (*Spannweite: 2-15*) übereinstimmt und auch die Mittelwerte vergleichbar sind (Studie 3). Daraus kann geschlossen werden, dass sich die erreichten Entwicklungsstände der Erwachsenen in der rezeptiven Grammatik ebenfalls nicht nennenswert von denen der jüngeren Gruppe unterscheiden. Der Rückstand gegenüber dem chronologischen

Alter vergrößert sich entsprechend im Erwachsenenalter. Im Bereich des Wortschatzes ließen sich die Ergebnisse der erwachsenen Versuchspersonen in den Normbereich von sich typisch entwickelnden Drei- bis Zehnjährigen einordnen, mit Ausnahme von vier Teilnehmenden, die im Verstehen und in einem Fall auch in der Produktion vergleichbar mit Kindern über elf Jahren abschnitten (Studie 4). Dabei wurde auch hier in der rezeptiven Modalität überwiegend ein höherer Entwicklungsstand erreicht als in der produktiven. Dies stimmt mit bisherigen Ergebnissen zum Wortschatz bei englischsprachigen Kindern und Jugendlichen mit Down-Syndrom überein (Jarrold et al., 2009; Laws & Bishop, 2003; Næss et al., 2011). Ferner ist zu vermerken, dass die Entwicklungsstände der untersuchten erwachsenen Probandinnen und Probanden im lexikalischen Bereich meist über die in der Grammatik hinausgingen, was sich ebenfalls mit der Forschung zum Kindes- und Jugendalter deckt (Chapman et al., 1991; Laws & Bishop, 2003; Vicari et al., 2000). Durch die vorliegenden Untersuchungen konnten die bisherigen Erkenntnisse auf Erwachsene mit Down-Syndrom ausgeweitet werden.

Zusammengenommen zeigt sich, dass die Dissoziationen zwischen Verstehen und Produktion sowie lexikalischen und grammatischen Fähigkeiten und das dadurch entstehende asynchrone sprachliche Profil offenbar sprachübergreifend bestehen sowie über die Lebensspanne hinweg ein Charakteristikum des sprachlichen Phänotyps im Down-Syndrom darstellen.

Ein Aspekt, der für unterschiedliche Sprachentwicklungsstörungen, so auch für das Down-Syndrom, diskutiert wird, ist, ob die Sprachentwicklung lediglich verzögert ist oder ob eine Abweichung vom typischen Spracherwerb besteht (*delay* vs. *deviance*). Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten, in welcher Form sich eine gestörte von der typischen Sprachentwicklung unterscheiden kann. Dazu gehören ein verspäteter Beginn und/oder verlangsamter Verlauf, ein vorzeitiges Ende der Entwicklung mit Bildung eines Plateaus, eine untypische nicht-lineare Erwerbskurve, ein asynchroner Entwicklungsverlauf (über unterschiedliche Bereiche hinweg oder auch innerhalb einer Domäne) und das Auftreten von untypischen Fehlern (Leonard, 1998; Thomas et al., 2009). Eine Kombination verschiedener Formen ist dabei möglich. Während ein verspäteter Beginn und ein langsames Erwerbstempo, treten sie alleine und in allen sprachlichen Bereichen gleichermaßen auf, unstrittig eine reine Verzögerung darstellen und das zuletzt Aufgeführte eindeutig für eine qualitative Abweichung vom typischen Erwerb spricht, herrscht bezüglich der Einordnung der weiteren Möglichkeiten Uneinigkeit in der Literatur. Folgt man einer strengeren Auslegung, so können diese jedoch ebenfalls als atypischer und somit abweichender Entwicklungsverlauf angesehen werden (Thomas et al., 2009). Die unterschiedlich starke Verzögerung in den einzelnen sprachlichen Bereichen und das daraus resultierende asynchrone Profil bei Menschen mit Down-Syndrom lassen sich somit als Abweichung vom typischen Spracherwerb einstufen. Ob darüber hinaus weitere Unterschiede zur typischen Sprachentwicklung vorliegen, ob zum Beispiel innerhalb der einzelnen Domänen ebenfalls eine Asynchronität beobachtet werden kann oder zusätzlich auch qualitative Abweichungen im Sinne von untypischen Fehlern auftreten, kann auf Basis der hier präsentierten Daten nicht beurteilt werden. Es gibt allerdings vereinzelte Anzeichen

dafür aus anderen Studien. In einer Untersuchung zur Subjekt-Verb-Kongruenz produzierten die auch in der vorliegenden Arbeit betrachteten Kinder und Jugendlichen unter anderem Fehler, die im typischen Spracherwerb nicht bzw. nur äußerst selten vorkommen (Penke, 2018b). Des Weiteren stellten Perovic (2006), Ring und Clahsen (2005) und Sanoudaki und Varlokosta (2014) eine Dissoziation im Verstehen von unterschiedlichen Pronomen fest, welche im typischen Spracherwerb bisher nicht beobachtet wurde und die somit ein abweichendes, asynchrones Muster innerhalb der Grammatik darstellt.

Neben den beschriebenen bereichs- und modalitätsspezifischen Unterschieden existierte, wie an den großen Spannweiten ersichtlich ist, bei den Versuchspersonen auch eine beträchtliche individuelle Variabilität in den erreichten Entwicklungsständen. Im nächsten Unterkapitel wird betrachtet, in welcher Relation das jeweilige sprachliche Niveau zum nonverbalen kognitiven Entwicklungsstand steht und ob hier ebenfalls nicht nur Unterschiede zwischen den sprachlichen Domänen und Modalitäten, sondern auch auf individueller Ebene festgestellt werden können.

9.2 In welcher Relation stehen der sprachliche und der nonverbale kognitive Entwicklungsstand?

Zur Überprüfung des Verhältnisses von sprachlichen Fähigkeiten und nonverbaler Kognition wurden in den Studien 1, 2 und 4 die erzielten Ergebnisse in den einzelnen Sprachtests in Relation zum nonverbalen mentalen Alter gesetzt. Dieses personenbezogene Vorgehen liefert ein deutlich detaillierteres Bild als die Gruppenanalysen bisheriger Untersuchungen. Hinsichtlich der rezeptiven grammatischen Fähigkeiten entsprach bei einem großen Teil der Kinder und Jugendlichen mit Down-Syndrom der sprachliche dem kognitiven Entwicklungsstand (Studien 1 und 2). Nur bei einer Subgruppe von sechs Versuchspersonen lagen die erzielten Werte gemessen am mentalen Alter unterhalb des Normbereichs. Mit dem nonverbalen kognitiven Entwicklungsstand übereinstimmende rezeptive grammatische Fähigkeiten fanden auch Chapman et al. (1991) sowie Miller (1999). Mehrheitlich kommen bisherige Studien jedoch zu dem Resultat, dass die rezeptiven grammatischen Fähigkeiten hinter den Erwartungen basierend auf dem geistigen Entwicklungsstand zurückbleiben (Finestack et al., 2013; Frizelle, Thompson, Duta & Bishop, 2019a; Joffe & Varlokosta, 2007b; Laws & Bishop, 2003; Næss et al., 2011; Price et al., 2007). Ein möglicher Grund für die divergierenden Befunde könnte im unterschiedlichen methodischen Vorgehen liegen: In der vorliegenden Arbeit wurde individuell Bezug zur Normierungsstichprobe genommen und als Kriterium für ein dem mentalen Alter entsprechendes Abschneiden ein T-Wert von 40 festgelegt. In anderen Studien erfolgte dagegen ein direkter Vergleich mit einer Kontrollgruppe. Die Schlussfolgerungen beruhen dort auf statistisch signifikanten Gruppenunterschieden bzw. deren Ausbleiben.

Problematisch bei der Beschränkung auf Gruppenanalysen ist, dass individuelle Unterschiede dabei nicht berücksichtigt werden. Diese können sich jedoch, je nach Zusammensetzung der Gruppe, auf die Gesamtergebnisse auswirken, insbesondere bei geringen Stichprobengrößen, wie sie in der Forschung zum Down-Syndrom üblich sind (Penke, 2018b). Hierbei ist auch eine weitergehende Beobachtung aus Studie 1 relevant: Bei den Versuchspersonen, die im Grammatikverstehen nicht gemäß den Erwartungen für ihr mentales Alter abschnitten, handelte es sich bis auf eine Ausnahme um Teilnehmende mit einem höheren kognitiven Entwicklungsalter von mindestens fünf Jahren, was darauf hindeutet, dass die rezeptive grammatische nicht mit der nonverbalen kognitiven Entwicklung Schritt hält und die Schere mit zunehmendem mentalem Alter auseinandergeht. Eine vergleichbare Beobachtung machten auch Abbeduto und Short (1994) bei einer Durchsicht der Literatur in Bezug auf Personen mit geistiger Behinderung unterschiedlicher Ursache und schlossen daraus, dass das Verhältnis von Verstehen und Kognition über den Entwicklungsverlauf nicht konstant bleibt. Entsprechend können die Ergebnisse in Bezug auf das Verhältnis von rezeptiven grammatischen und nonverbalen kognitiven Fähigkeiten je nach mentalem Alter der Versuchspersonen unterschiedlich ausfallen.

Wendet man den Blick auf die Grammatikproduktion, so zeigte sich ein im Vergleich zum Grammatikverstehen umgekehrtes Bild (Studie 1). Bei lediglich acht der untersuchten Kinder und Jugendlichen stimmten die produktiven grammatischen Fähigkeiten mit dem überein, was auf Basis des mentalen Alters zu erwarten wäre, wohingegen sie bei mehr als zwei Drittel der Versuchspersonen dahinter zurückblieben. Ein Rückstand der produktiven Grammatik gegenüber der nonverbalen Kognition deckt sich mit der bisherigen Forschung (Abbeduto et al., 2007; Chapman et al., 1998; Laws & Bishop, 2003; Price et al., 2008). Allerdings bestand dieser Rückstand in der vorliegenden Untersuchung nicht bei allen Probandinnen und Probanden. Dies könnte ebenfalls Ausdruck der Variabilität sein, die in anderen Studien möglicherweise aufgrund der fehlenden Einzelbetrachtungen verborgen blieb. Andererseits gehörten die genannten Versuchspersonen in Studie 1 vorwiegend (6 von 8) zu denjenigen mit einem mentalen Alter unter vier Jahren, die den Untertest *Morphologische Regelbildung* absolvierten, welcher nur einen sehr begrenzten Ausschnitt der produktiven Grammatik erfasst – die Pluralbildung. Es wäre daher denkbar, dass es zumindest bei einigen einer umfassenderen Überprüfung der produktiven grammatischen Fähigkeiten bedarf, um Rückstände gegenüber dem mentalen Alter aufzudecken.

Das Verhältnis von sprachlichen und kognitiven Fähigkeiten wurde in Studie 4 bei den erwachsenen Teilnehmenden mit Down-Syndrom auch für den Bereich Lexikon/Semantik überprüft. Wissen darüber bestand bisher nur für Personen mit Down-Syndrom bis zum Alter von Anfang 20 und bezog sich lediglich auf Gesamtgruppen. Es konnte somit durch die vorliegende Arbeit auf ein größeres Altersspektrum ausgedehnt und auf individueller Ebene erweitert werden. Die erzielten Werte der hier untersuchten Erwachsenen lagen im Test zum Wortverstehen im oder über dem Normbereich für das jeweilige mentale Alter. Lediglich in zwei Fällen fielen sie knapp darunter. Dieses Ergebnis stimmt mit bisherigen Untersuchungen

mit jüngeren Stichproben überein (Chapman et al., 1991; Facon et al., 2012; Glenn & Cunningham, 2005; Laws et al., 2015; Næss et al., 2011). Die Stärke im rezeptiven Wortschatz im Vergleich zu Kindern mit einem ähnlichen mentalen Alter lässt sich vermutlich dadurch erklären, dass jugendliche oder erwachsene Personen mit Down-Syndrom von der bedeutend größeren Menge an Input und Lerngelegenheiten profitieren. Dies legt gleichzeitig nahe, dass der rezeptive Wortschatzerwerb mindestens im Jugendalter weiter fortschreitet. Allerdings ist zu bemerken, dass Studien mit englisch- und französischsprachigen Versuchspersonen mit Down-Syndrom gezeigt haben, dass der genannte Vorteil im Wortverstehen offenbar nicht für konzeptionell anspruchsvolleren Wortschatz gilt (Facon, Courbois & Magis, 2016; Miolo et al., 2005; Price et al., 2007). Solcher wurde in der vorliegenden Untersuchung nicht überprüft. Somit bleibt offen, wie Erwachsene mit Down-Syndrom diesbezüglich abschneiden und ob mit zunehmendem Alter und somit auch zusätzlichem Input hier ebenfalls ein „Aufholen“ gegenüber dem mentalen Alter im Erwachsenenalter möglich ist.

Für den produktiven Wortschatz konnte in Studie 4 nicht zu allen Versuchspersonen eine Aussage über das Verhältnis zur nonverbalen Kognition getroffen werden. Bei denjenigen, bei denen dies möglich war, ergab sich ebenso wie in den anderen sprachlichen Bereichen kein einheitliches Bild. Wenigstens vier Teilnehmende blieben hinter den Erwartungen basierend auf ihrem kognitiven Entwicklungsstand zurück. Mindestens zwölf schnitten dagegen dem mentalen Alter entsprechend oder gegebenenfalls sogar besser ab. Somit bestand, anders als dies üblicherweise bei Kindern und Jugendlichen mit Down-Syndrom der Fall zu sein scheint (Næss et al., 2011), kein genereller Rückstand der produktiven lexikalischen gegenüber den nonverbalen kognitiven Fähigkeiten. Dies könnte einen vorsichtigen Hinweis darauf darstellen, dass der produktive Wortschatz von Personen mit Down-Syndrom auch im Erwachsenenalter noch zunehmen kann. Analog zu den Erklärungen zur Stärke im rezeptiven Wortschatz könnte die größere Lebenserfahrung und der damit verbundene Input dazu führen, dass sich die Lücke zum nonverbalen kognitiven Entwicklungsstand schließt.

Die vorangehenden Ausführungen machen deutlich, dass generalisierende Aussagen zum Verhältnis von Sprache und Kognition bei Personen mit Down-Syndrom nur bedingt möglich sind. Zum einen gibt es unterschiedliche Tendenzen für einzelne sprachliche Ebenen und Modalitäten und zum anderen bestehen individuelle Unterschiede. In allen untersuchten sprachlichen Bereichen gab es jeweils sowohl Teilnehmende, bei denen sprachlicher und kognitiver Entwicklungsstand im Einklang waren, als auch solche, bei denen das nicht der Fall war. Menschen mit Down-Syndrom können somit bezüglich des Verhältnisses von sprachlichen und kognitiven Fähigkeiten nicht als homogene Gruppe angesehen werden. Des Weiteren sind im Entwicklungsverlauf Veränderungen in der Relation von Sprache und Kognition möglich, wobei es auch hier offenbar Unterschiede zwischen einzelnen sprachlichen Domänen gibt. Während die Ergebnisse aus Studie 1 darauf hindeuten, dass die rezeptive grammatische zunehmend hinter der kognitiven Entwicklung zurückbleibt, scheint sich der Wortschatz mit steigendem chronologischem Alter immer mehr zu einer Stärke zu entwickeln.

Die Gruppenvergleiche bisheriger Studien sind aufgrund der aufgezeigten Variabilität und der Tatsache, dass der kognitive Phänotyp offenbar nicht über die Lebensspanne stabil bleibt, somit kritisch zu betrachten. Informationen über individuelle Unterschiede gehen dabei verloren und je nach Zusammensetzung der Gruppen können die Ergebnisse unterschiedlich ausfallen. Für die Interpretation der Befunde ist es als problematisch anzusehen, wenn in den Stichproben eine größere Spannbreite hinsichtlich des mentalen oder chronologischen Alters vorliegt und/oder das Matching von Versuchs- und Kontrollgruppe in Bezug auf den kognitiven Entwicklungsstand lediglich nach dem Gruppenmittelwert und nicht individuell erfolgt.

Insgesamt lässt sich auf Basis der vorliegenden Daten schließen, dass die nonverbale Kognition nicht der alleinige bestimmende Faktor für die sprachliche Entwicklung bei Menschen mit Down-Syndrom sein kann. Bleiben die Fähigkeiten hinter den Erwartungen basierend auf dem nonverbalen mentalen Alter zurück, so spricht dies dafür, dass die sprachlichen Schwierigkeiten nicht nur auf die kognitiven Defizite zurückgeführt werden können, sondern eine zusätzliche Störung der Sprache existiert. Insbesondere im Bereich der produktiven Grammatik, in dem die Mehrheit der Teilnehmenden kein dem mentalen Alter entsprechendes Ergebnis erzielte, scheint eine solche bei Personen mit Down-Syndrom vorzuliegen. Diese dissoziative Beeinträchtigung von sprachlichen und nicht-sprachlichen Fähigkeiten liefert einen Anhaltspunkt für die Unabhängigkeit von Sprache und allgemeiner Kognition. Auf diesen Punkt wird unter 9.4 noch genauer eingegangen.

9.3 Welche Schwierigkeiten bestehen bei Menschen mit Down-Syndrom im morphosyntaktischen und im lexikalisch-semantischen Bereich?

Sowohl im Bereich des Grammatikverstehens als auch der Wortproduktion wurden in den Studien der vorliegenden Arbeit qualitative Analysen durchgeführt, um genauere Informationen über die sprachlichen Schwierigkeiten von Menschen mit Down-Syndrom zu erhalten und damit eine Grundlage für den sprachlichen Umgang und die therapeutische Intervention zu schaffen.

Qualitative Analyse des Grammatikverstehens

Der Entwicklungsstand im Grammatikverstehen ging, wie in Kapitel 9.1 dargestellt, bei den in dieser Arbeit untersuchten Personen häufig nicht über den von Kindern im Alter von drei bis sechs Jahren hinaus. Zwar entsprachen die Fähigkeiten damit in den meisten Fällen dem nonverbalen mentalen Alter, jedoch bedeutet dies gleichzeitig, dass viele der überprüften grammatischen Strukturen noch nicht vollständig verstanden wurden. Im Altersbereich zwischen drei und sechs Jahren laufen im typischen Spracherwerb wichtige Schritte in der Sprachverständnisentwicklung ab. Während Kinder im Alter von drei Jahren häufig noch auf Sprachverständnisstrategien, wie die Wortreihenfolgestrategie, angewiesen sind, sind sie mit fünf bis sechs Jahren zunehmend in der Lage, auch komplexe Äußerungen linguistisch zu dekodieren (Hachul & Schönauer-Schneider, 2012). Um in der Kommunikation angemessen

auf Menschen mit Down-Syndrom eingehen zu können, ist es wichtig, zu wissen, bei welchen sprachlichen Strukturen sie Schwierigkeiten im Verstehen aufweisen. Die qualitativen Analysen der Verstehensleistungen sowohl der Kinder und Jugendlichen als auch der Erwachsenen in den Studien 2 und 3 dieser Arbeit, die sich dadurch auszeichnen, dass ein sehr breites Spektrum unterschiedlicher Satzstrukturen betrachtet wurde, geben hierüber Aufschluss. In beiden Gruppen wurden übereinstimmende Beobachtungen gemacht. Erschwert war unter anderem das Verstehen von Äußerungen, die auf der korrekten Interpretation von Funktionswörtern beruhen. Dazu gehörten Sätze mit Präpositionen und Personalpronomen, welche auch in der alltäglichen Kommunikation häufig vorkommen. Somit zeigt sich das Verstehen von konzeptuell anspruchsvollerem Wortschatz, zu dem auch Funktionswörter zu zählen sind, nicht nur bei isolierter Überprüfung auf Wortebene problematisch (Facon et al., 2016; Miolo et al., 2005; Price et al., 2007), sondern auch auf Satzebene. Komplexe Sätze, das heißt Gefüge aus Haupt- und Nebensatz oder nicht-kanonische Satzstrukturen, stellten sich allgemein als herausfordernd in den vorliegenden Studien dar. Dies stimmt mit den Ergebnissen anderer Untersuchungen mit dem Fokus auf einzelnen syntaktischen Strukturen überein, die gezeigt haben, dass unter anderem das Verstehen von Passiv- (Joffe & Varlokosta, 2007b; Miolo et al., 2005; Ring & Clahsen, 2005b) oder Nebensätzen (Frizelle et al., 2019a; Oakes et al., 2013; Stathopoulou, 2009) Kindern und Jugendlichen mit Down-Syndrom Probleme bereitet. Die gegenwärtige Arbeit verdeutlicht, dass die Schwierigkeiten mit komplexen Sätzen offenbar auch im Erwachsenenalter bestehen bleiben.

Es lässt sich insgesamt festhalten, dass nicht nur das Verstehen von komplexen, sondern auch das von bestimmten syntaktisch einfachen Sätzen bei Personen mit Down-Syndrom von Schwierigkeiten betroffen ist und dass dies für Kinder und Jugendliche ebenso wie für Erwachsene gilt. Darüber hinaus konnte in Studie 3 festgestellt werden, dass die Anzahl korrekter Reaktionen mit zunehmender Länge abnimmt. Dies gilt bereits beim Vergleich von Sätzen mit zwei Elementen (z.B. *Der Junge läuft.*) mit solchen mit drei Elementen (z.B. *Der Mann isst den Apfel.*), aber auch über alle Satzstrukturen hinweg. Die Satzlänge scheint somit die Verstehensleistung zu beeinflussen. Oft geht eine höhere Satzlänge allerdings auch mit einer größeren grammatischen Komplexität einher, so dass diese beiden Faktoren schwer zu trennen sind. Der Vergleich von Sätzen mit gleicher Länge und vergleichbarem Inhalt, aber unterschiedlicher grammatischer Komplexität (z.B. Sätze mit Inhaltswörtern vs. Sätze mit Personalpronomen) gab jedoch einen Hinweis darauf, dass die Komplexität auch unabhängig von der Satzlänge eine Rolle spielt. Zusätzlich zeigte eine Analyse der Fehler im Test zum Grammatikverstehen in der gesamten Stichprobe, dass überwiegend grammatische und nur sehr wenige lexikalische Fehler produziert wurden. Dies deutet auf eine grammatische Ursache der Probleme im Verstehen hin. Dass nicht lexikalische Einschränkungen zugrunde liegen, deckt sich mit der relativen Stärke von Personen mit Down-Syndrom im rezeptiven Wortschatz, die in der vorliegenden Arbeit ebenfalls bestätigt werden konnte. In natürlichen Kommunikationssituationen können Personen mit Down-Syndrom daher vermutlich ihr Wortschatzwissen nutzen, um mitunter auch dann angemessen zu reagieren, wenn sie den Satz

nicht korrekt grammatisch dekodieren können, zum Beispiel indem sie eine Äußerung anhand einzelner Schlüsselwörter (*Schlüsselwortstrategie*) oder mit Hilfe ihres Weltwissens interpretieren (*pragmatische Strategie*, für eine ausführlichere Beschreibung kindlicher Verständnisstrategien siehe Hachul & Schönauer-Schneider, 2012 und Schrey-Dern, 2006). Dazu sind allerdings in der Regel ausreichende Informationen aus dem Kontext notwendig. Kann eine Person mit Down-Syndrom auf diese Weise erfolgreich in unterschiedlichen Kommunikationssituationen agieren, entsteht von außen möglicherweise der subjektive Eindruck, dass das Sprachverständnis weitgehend unbeeinträchtigt ist. Die Nutzung der genannten Strategien kann jedoch auch zu Missverständnissen führen, beispielsweise wenn die Inhaltswörter in nicht-kanonischen Satzstrukturen oder Sätzen, in denen die Äußerungsreihenfolge nicht mit der Handlungsreihenfolge einhergeht (z.B. *Bevor wir einkaufen gehen, machst du deine Hausaufgaben.*), entsprechend der Wortreihenfolge interpretiert werden. Zudem gibt es zahlreiche Situationen, unter anderem in der Schule bei Erklärungen zur Vermittlung von Lerninhalten, in denen situative Hinweise nicht ausreichen, um das Verstehen zu gewährleisten oder in denen es allgemein an kontextuellen Informationen mangelt. In diesen Fällen ist das grammatische Wissen entscheidend und insbesondere in diesen Situationen können die festgestellten Schwierigkeiten im Sprachverstehen von Personen mit Down-Syndrom zum Tragen kommen. Daher ist es wichtig, Fachkräfte dafür zu sensibilisieren und ihnen Empfehlungen für einen angepassten Umgang an die Hand zu geben. Dies wurde in Studie 2 umgesetzt und in Kapitel 6 zusammengefasst. Einige wichtige Punkte werden in Kapitel 10.1 noch einmal thematisiert.

Analyse der Benennfehler im produktiven Wortschatztest

Im Einklang mit der Literatur wiesen die erwachsenen Teilnehmenden mit Down-Syndrom eine relative Stärke im rezeptiven Wortschatz auf und zeigten mehrheitlich eine Dissoziation zwischen Wortverstehen und -produktion (Studie 4). Wie bereits erläutert (siehe Kapitel 2.2.1), deutet diese Dissoziation darauf hin, dass der Wortabruf bei Menschen mit Down-Syndrom durch qualitative Einschränkungen im Lexikon erschwert wird. Durch die Analyse von Benennfehlern sollten in Studie 4 genauere Informationen dazu gewonnen werden, worin die Einschränkungen im Lexikon bestehen könnten. Die Versuchspersonen produzierten sowohl phonologische als auch semantische Fehler, wobei letztere den überwiegenden Teil ausmachten. Dies gilt für die Gesamtgruppe, aber auch individuell betrachtet. Die phonologischen Fehler legen nahe, dass die Wortformeinträge bei den untersuchten Probandinnen und Probanden mitunter ungenau sind. Hinweise auf phonologische Einschränkungen bei Personen mit Down-Syndrom liefern auch Jarrold et al. (2009) und Stavroussi et al. (2016). Die Befunde decken sich mit der Annahme, dass aufgrund der Defizite im verbalen Kurzzeitgedächtnis Schwierigkeiten im Aufbau von Wortformeinträgen bestehen (Darmer, 2018; Jarrold et al., 2009). Eine aktuelle Priming-Studie legt allerdings nahe, dass Kinder mit Down-Syndrom dennoch in der Lage sind, lexikalische Einträge nach phonologischer Ähnlichkeit zu organisieren (Ramos-Sanchez & Arias-Trejo, 2018).

Der große Anteil semantischer Fehler in der vorliegenden Untersuchung deutet darauf hin, dass sich die qualitativen Einschränkungen nicht auf die phonologische Ebene beschränken, sondern vermutlich auch die semantischen Repräsentationen reduziert oder unzureichend vernetzt sind. Mögliche Defizite in der Semantik sind in Übereinstimmung mit den Ergebnissen der eingangs erwähnten Studie von Laws et al. (2015), in der jedoch lediglich eine kleinere Stichprobe aus 16 Kindern mit Down-Syndrom untersucht wurde, sowie der Einzelfallbetrachtung von Robinson und Temple (2010). Es lässt sich die Hypothese aufstellen, dass sie ebenfalls mit der geringeren Leistungsfähigkeit des verbalen Kurzzeitgedächtnisses in Verbindung gebracht werden können. Führt Letztere zu Problemen beim Abspeichern von Wortformen, bleibt möglicherweise nur noch eine reduzierte Verarbeitungskapazität zur Verfügung, um die semantischen Repräsentationen aufzubauen (McGregor et al., 2002).

Ausgehend von den vorliegenden Überlegungen ist zu erwarten, dass die Wortschatzleistungen, speziell in der produktiven Modalität, mit dem Maß für das verbale Kurzzeitgedächtnis korrelieren. Ob sich dies bei den hier untersuchten Personen bestätigt und welche Ergebnisse in Bezug auf die anderen sprachlichen Bereiche und weitere Einflussfaktoren, insbesondere die nonverbale Kognition, erzielt wurden, wird im folgenden Kapitel zusammengefasst und weitergehend diskutiert.

9.4 In welchem Zusammenhang stehen die sprachlichen Fähigkeiten in den einzelnen Bereichen und Modalitäten mit der nonverbalen Kognition und dem verbalen Kurzzeitgedächtnis?

Nonverbale Kognition

Die Ausführungen zum Verhältnis von sprachlichen Fähigkeiten und nonverbaler Kognition in Kapitel 9.2 haben bereits deutlich gemacht, dass Letztere keine hinreichende Erklärung für den von den Versuchspersonen jeweils erreichten sprachlichen Entwicklungsstand liefert. Dies muss jedoch nicht gleichbedeutend damit sein, dass es keinerlei Zusammenhänge zwischen diesen beiden Domänen, nonverbale Kognition und Sprache, gibt. Weiteren Aufschluss darüber geben die Ergebnisse der in den einzelnen Studien durchgeführten Korrelations- und Regressionsanalysen. Das mentale Alter als Maß für die nonverbale Kognition korrelierte mit den Ergebnissen im Test zum Grammatikverstehen in beiden Gruppen ebenso wie mit den rezeptiven und produktiven lexikalischen Fähigkeiten bei den Erwachsenen. Dabei stellte es einen stärkeren Prädiktor für das Wortverstehen als für die -produktion dar. Kein Zusammenhang mit dem mentalen Alter konnte für die produktive Grammatik festgestellt werden. Eine Beziehung zwischen Wortschatzleistungen und nonverbaler Kognition wurde auch in diversen anderen Studien zum Down-Syndrom gefunden (Aktaş, 2004; Chapman et al., 1991; Cuskelly et al., 2016; Finestack et al., 2013; Iacono et al., 2010; Roberts, Price, Barnes et al., 2007), wobei sich die Ergebnisse zur Wortproduktion bis dato auf Kinder und Jugendliche beschränkten und dort auch kein Vergleich zwischen der rezeptiven und der produktiven Modalität vorgenommen wurde. Ebenso ist der gefundene Zusammenhang zwischen den

nonverbalen und den rezeptiven grammatischen Fähigkeiten im Einklang mit der Literatur (Abbeduto et al., 2003; Aktaş, 2004; Finestack et al., 2013; Iacono et al., 2010; Price et al., 2007). Im Gegensatz zur vorliegenden Arbeit findet sich in der bisherigen Forschung jedoch in einigen Fällen auch ein Zusammenhang der nonverbalen Kognition mit der produktiven Grammatik (Aktaş, 2004; Estigarribia et al., 2012; Iacono et al., 2010; Price et al., 2008). Eine Begründung für die abweichenden Ergebnisse liegt möglicherweise in unterschiedlichen Testverfahren und Stichprobengrößen. Aufgrund des Einsatzes von zwei verschiedenen Untertests zur Erhebung der Grammatikproduktion konnten die Korrelationsanalysen zwischen den produktiven grammatischen Fähigkeiten und dem nonverbalen mentalen Alter nicht mit der Gesamtstichprobe, sondern jeweils nur mit einer kleineren Teilstichprobe durchgeführt werden. Dies könnte das Aufdecken von Zusammenhängen verhindert haben. Zudem besteht die Möglichkeit, dass die verwendeten produktiven Tests eine altersabhängige Leistungssteigerung nicht gut abbilden können, da sie nur einen relativ beschränkten Ausschnitt der Grammatik erfassen – im Gegensatz zum Verständnistest, der eine Vielzahl grammatischer Strukturen überprüft und für ein breiteres Altersspektrum ausgelegt ist. Diese Einschränkung gilt insbesondere für den Untertest *Morphologische Regelbildung*. Andererseits passt die ausbleibende Korrelation der produktiven grammatischen Fähigkeiten mit dem mentalen Alter zu dem Ergebnis, dass in diesem Bereich die Leistungen überwiegend nicht dem geistigen Entwicklungsstand entsprachen, sondern dahinter zurückblieben, wohingegen in den anderen Bereichen häufiger oder sogar durchgehend ein dem mentalen Alter entsprechendes oder darüber hinausgehendes Abschneiden beobachtet werden konnte. Und auch in weiteren Untersuchungen der hier betrachteten Stichprobe korrelierte das nonverbale mentale Alter nicht mit produktiven grammatischen Fähigkeiten, obwohl jeweils eine größere Anzahl an Versuchspersonen in die Auswertung einging (Penke, 2018b: Subjekt-Verb-Kongruenz, n = 32 Kinder/Jugendliche; Wimmer, Witecy & Penke, 2020: Produktion von w-Fragen, n = 23 Kinder/Jugendliche und 20 Erwachsene).

Wie lassen sich nun die gefundenen positiven Korrelationen und das Ausbleiben einer Beziehung zwischen nonverbaler Kognition und Grammatikproduktion erklären? Der Zusammenhang des nonverbalen mentalen Alters mit dem Wortschatz lässt sich, wie bereits in Kapitel 2.2.4 beschrieben, mit der Annahme begründen, dass nonverbale kognitive Fähigkeiten, wie zum Beispiel die Kategorisierungsfähigkeit, welche auch im SON-R überprüft wird, im Wortschatzerwerb dazu beitragen, semantische Repräsentationen aufzubauen und zu vernetzen sowie Kategorien zu bilden und voneinander abzugrenzen (Belacchi et al., 2013; Tellegen et al., 2007). Ist die nonverbale Kognition, wie bei Personen mit Down-Syndrom, eingeschränkt, so könnte dies somit eine verringerte Wortschatzqualität zur Folge haben (Nonn, 2015). In Übereinstimmung damit sind die Ergebnisse der Analyse der Benennfehler in Studie 4, die auf Einschränkungen im semantischen Wissen und/oder dessen Organisation im Lexikon hindeuten.

In Bezug auf die Korrelation zwischen Grammatikverstehen und nonverbaler Kognition ist vorstellbar, dass allgemeine kognitive Prozesse, wie Problemlösen und schlussfolgerndes

Denken oder Aufmerksamkeitslenkung, die Verarbeitung von Sätzen unterstützen. Ein amerikanisches Forschungsteam konnte in einer aktuellen, groß angelegten Untersuchung mit Kindern mit und ohne Sprachentwicklungsstörung (jeweils $n = 117$) zeigen, dass schlussfolgerndes und problemlösendes Denken ein Faktor ist, der mit dem Satzverstehen bei sich typisch entwickelnden Kindern in Zusammenhang steht. Als Erklärung wurde angeführt, dass die Fähigkeit zur Mustererkennung die Identifizierung von linguistischen Einheiten und Mustern unterstützt und dadurch zur Verarbeitung von Sätzen beiträgt (Gillam, Montgomery, Evans & Gillam, 2019; Montgomery, Evans, Fargo, Schwartz & Gillam, 2018). Bei den Kindern mit Sprachentwicklungsstörung bestand dagegen kein entsprechender Zusammenhang. Stattdessen stellte bei ihnen, anders als bei den Kindern ohne Sprachstörung, die Aufmerksamkeitskontrolle einen signifikanten Prädiktor für das Satzverstehen dar. Das Forschungsteam schlussfolgerte aus den Ergebnissen, dass die sprachgestörten Kinder die Fähigkeit zur Mustererkennung nicht bei der Satzverarbeitung nutzen können, weshalb die Analyse insbesondere bei nicht-kanonischen Sätzen, bei denen sie scheinbar zusätzlich nicht auf gespeicherte linguistische Muster zurückgreifen können, Wort für Wort erfolgen muss und dass dadurch die Lenkung und Erhaltung der Aufmerksamkeit besonders beansprucht wird (Gillam et al., 2019; Montgomery et al., 2018). Die Aufmerksamkeitskontrolle wurde in den Studien der vorliegenden Arbeit nicht explizit überprüft. Sie spielt jedoch möglicherweise bei der Bearbeitung von Aufgaben, wie sie im hier verwendeten Test zur Erhebung des nonverbalen mentalen Alters, dem SON-R, enthalten sind, eine Rolle und könnte somit in den gegenwärtigen Analysen zum Zusammenhang zwischen nonverbalen kognitiven und sprachlichen Fähigkeiten einen konfundierenden Faktor darstellen. Es bleibt somit noch genauer zu klären, welche Mechanismen bei Personen mit Down-Syndrom in welcher Weise beim Verstehen von Sätzen zur Wirkung kommen.

Neben der Annahme, dass die kognitiven Fähigkeiten bestimmte sprachliche Verarbeitungsprozesse direkt beeinflussen, besteht auch die Möglichkeit, dass sie sich auf die Bewältigung der Aufgaben, die zur Überprüfung der einzelnen sprachlichen Fähigkeiten eingesetzt werden, auswirken. Dabei kann angenommen werden, dass die kognitive Belastung je nach Aufgabe unterschiedlich hoch ist. Bei der Methode der Wort- bzw. Satz-Bild-Zuordnung, die häufig in Verständnistests, so auch dem PPVT-4 und dem TROG-D, verwendet wird, spielen Fähigkeiten wie selektive Aufmerksamkeit und Inhibition bei der Auswahl des korrekten Bildes eine wichtige Rolle, wohingegen sie bei produktiven Elizitations- oder Nachsprechaufgaben vermutlich weniger entscheidend sind (Frizelle, O'Neill & Bishop, 2017; Majerus & Barisnikov, 2018). Im Einklang mit diesen Überlegungen sind die Ergebnisse der Regressionsanalysen in Studie 4 mit dem nonverbalen mentalen Alter als Prädiktor, wenn man, wie oben angeführt, davon ausgeht, dass die genannten exekutiven Funktionen (Aufmerksamkeit und Inhibition) ein vermittelnder Faktor sein können. Der kognitive Entwicklungsstand korrelierte zwar sowohl mit dem Wortverstehen als auch mit der -produktion, die Erklärungskraft für die Varianz in den Ergebnissen des rezeptiven Wortschatztests war jedoch bedeutend größer. Die unterschiedlichen kognitiven

Anforderungen der Aufgaben könnten zudem auch ein Grund dafür sein, dass die grammatischen Leistungen der hier untersuchten Kinder und Jugendlichen mit Down-Syndrom in der rezeptiven, aber nicht der produktiven Modalität mit dem mentalen Alter zusammenhängen.

Die dargestellten Ergebnisse und angeführten Erklärungen sind im Wesentlichen mit den Hypothesen einer Autonomie des Grammatikerwerbs sowie eines modularen Aufbaus der Sprache vereinbar. Die Modularitätshypothese nach Fodor (1983) besagt zunächst, dass die menschliche Kognition modular organisiert ist, das heißt, dass sie aus unterschiedlichen spezialisierten Informationsverarbeitungssystemen besteht. Die Sprachfähigkeit stellt dabei ein kognitives Modul dar. Abgesehen von den spezialisierten Verarbeitungssystemen existieren nicht-modulare, zentrale Prozesse, wie zum Beispiel allgemeine Denkvorgänge (Fodor, 1983; Weinert, 2000). Darüber hinaus wird davon ausgegangen, dass sich auch die Sprache selbst aus einzelnen Teilmodulen zusammensetzt. Der Autonomiehypothese zufolge arbeiten die kognitiven Module und Teilmodule unabhängig voneinander und werden auch nicht durch zentrale Prozesse beeinflusst (Fodor, 1983; Weinert, 2000). Im Bereich der Sprache wird speziell der Lernmechanismus für den Grammatikerwerb als autonomes kognitives Modul postuliert (Clahsen, 1988). Aus den beschriebenen Thesen folgt, dass Beeinträchtigungen in einzelnen sprachlichen Bereichen unabhängig voneinander und von anderen kognitiven Fähigkeiten auftreten können sollten. Dem entsprechen die Dissoziationen zwischen den einzelnen sprachlichen Domänen sowie die besondere Einschränkung der Grammatik in Relation zum mentalen Alter. Des Weiteren sind die fehlenden Korrelationen der produktiven grammatischen Fähigkeiten mit der nonverbalen Kognition im Einklang mit den genannten Annahmen. Und schließlich fügt sich hier auch die Beobachtung ein, dass die Schere zwischen den rezeptiven sprachlichen und den allgemeinen kognitiven Fähigkeiten bei Personen mit Down-Syndrom mit zunehmendem kognitivem Entwicklungsstand auseinander zu gehen scheint und somit auch relativ gute nonverbale kognitive Fähigkeiten ab einem bestimmten morphosyntaktischen Komplexitätsniveau offenbar nicht ausreichen, um die Verstehensaufgabe im TROG-D bewältigen zu können. Aus diesen Darlegungen folgt, dass nicht davon ausgegangen werden kann, dass sich allgemeine kognitive Entwicklungsfortschritte auch positiv auf die Sprach- bzw. die Grammatikentwicklung auswirken.

Verbales Kurzzeitgedächtnis

In den Studien 1, 3 und 4 wurden nicht nur Korrelations- und Regressionsanalysen mit dem nonverbalen Alter, sondern auch mit dem verbalen Kurzzeitgedächtnis als Prädiktorvariable durchgeführt. Es wurden signifikante positive Zusammenhänge mit dem Grammatikverstehen in beiden Gruppen und auch mit den Wortschatzmaßen bei den erwachsenen Versuchspersonen festgestellt, wobei die Erklärungskraft für die Ergebnisse im Test zur Wortproduktion größer war als für das Abschneiden im rezeptiven Wortschatztest. Dies entspricht somit der unter 9.3 formulierten Erwartung. Die Beziehung mit der produktiven Grammatik wurde im Rahmen

dieser Arbeit nicht überprüft. Allerdings konnten in weiteren Untersuchungen mit der vorliegenden Stichprobe auch für diesen Bereich positive Korrelationen festgestellt werden (Penke, 2018b; Wimmer et al., 2020). Die Ergebnisse der gegenwärtigen Arbeit sind in Übereinstimmung mit zahlreichen anderen Studien, die ebenfalls Zusammenhänge zwischen dem verbalen Kurzzeitgedächtnis und lexikalischen oder grammatischen Fähigkeiten bei Menschen mit Down-Syndrom gefunden haben (Wortschatz: Boger et al., 2014; Iacono et al., 2010; Jarrold et al., 2009; Laws & Gunn, 2004, Grammatik: Chapman et al., 2002; Iacono et al., 2010; Laws & Bishop, 2003; Laws & Gunn, 2004; Miolo et al., 2005). In Bezug auf den Wortschatz liefern die vorliegenden Befunde ein differenzierteres Bild als bisherige Untersuchungen, da Unterschiede in der Stärke des Zusammenhangs zwischen verbalem Kurzzeitgedächtnis und Wortverstehen respektive –produktion gezeigt werden konnten. Zudem wurden lediglich in der Studie von Iacono et al. (2010) Erwachsene untersucht, dabei jedoch nicht die produktiven lexikalischen Fähigkeiten erhoben. Insgesamt decken sich die Ergebnisse mit der Hypothese, dass das verbale Kurzzeitgedächtnis eine zentrale Rolle im Spracherwerb allgemein (Baddeley et al., 1998) und bei der Erklärung der sprachlichen Defizite im Down-Syndrom spielt (Laws & Gunn, 2004; Ypsilanti & Grouios, 2008). Im Einzelnen lassen sich folgende Erläuterungen für die Zusammenhänge finden und mit unterschiedlichen Ergebnissen der vorliegenden Studien in Verbindung bringen: Beim Wortschatzerwerb trägt das verbale Kurzzeitgedächtnis laut Theorie entscheidend dazu bei, dass die Wortformen korrekt abgespeichert werden (Baddeley et al., 1998). Ist die Leistungsfähigkeit des phonologischen Speichers eingeschränkt, so kann es zu ungenauen phonologischen Repräsentationen kommen. Die in Studie 4 beobachteten phonologischen Benennfehler deuten darauf hin, dass auch bei den hier untersuchten Probandinnen und Probanden Einschränkungen auf der Wortformebene existierten. Wie bereits in Kapitel 2.2.1 erläutert, wirken sich unterspezifizierte phonologische, oder auch semantische, Repräsentationen vermutlich insbesondere hinderlich auf die Wortproduktion aus, wohingegen die Verstehensleistung möglicherweise weniger betroffen ist. Dem entsprechend stellte das verbale Kurzzeitgedächtnis in den hier durchgeführten Regressionsanalysen einen stärkeren Prädiktor für die Ergebnisse im produktiven Wortschatztest als für das Abschneiden im Test zum Wortverstehen dar. Auch in Studien zum Fast Mapping bei Personen mit Down-Syndrom wurde das verbale Kurzzeitgedächtnis als entscheidende Einflussvariable für die Produktion, aber nicht für das Verstehen neuer Wörter identifiziert (Chapman, 2003; Jarrold et al., 2009).

Für den Grammatikerwerb wird angenommen, dass das verbale Kurzzeitgedächtnis die Speicherung von Mehrwortäußerungen unterstützt, die für den Aufbau eines Korpus an linguistischen Mustern erforderlich sind, der wiederum der Ableitung von grammatischen Regeln dient (Baddeley et al., 1998; Hasselhorn & Werner, 2000; Speidel, 1993). Der Erwerb morphologischer Markierungen und syntaktischer Strukturen ist bei Menschen mit Down-Syndrom im Bereich der Sprache mit am stärksten von Einschränkungen betroffen (Abbeduto et al., 2007; Roberts, Price & Malkin, 2007). Auch in der vorliegenden Arbeit deutet das, gemessen am kognitiven Entwicklungsstand, häufige unterdurchschnittliche Abschneiden in

den Tests *Morphologische Regelbildung* und *Satzgedächtnis* in Studie 1 auf Defizite in den regelbasierten sprachlichen Fähigkeiten hin. Hinzu kommt, dass das verbale Kurzzeitgedächtnis vermutlich nicht nur für den Erwerb grammatischer Formen und Regeln relevant ist, sondern auch für das Verstehen von Äußerungen. Kann ein Satz aufgrund seiner Länge oder Komplexität nicht direkt während der Präsentation verarbeitet werden, so muss eine kurzzeitige Speicherung erfolgen, bis die Äußerung analysiert und alle Bestandteile interpretiert wurden (Vallar & Baddeley, 1984). Aufgrund der Einschränkung im verbalen Kurzzeitgedächtnis gelingt dies Personen mit Down-Syndrom möglicherweise nur unzureichend. Im Einklang mit dieser Überlegung konnte in Studie 3 gezeigt werden, dass die Korrektheitswerte im Test zum Verstehen grammatischer Strukturen mit ansteigender Satzlänge abnehmen.

Abgesehen von den bereits geschilderten möglichen Auswirkungen ist denkbar, dass die Defizite im verbalen Kurzzeitgedächtnis, gegebenenfalls in Kombination mit anderen kognitiven Einschränkungen, zu unterschiedlichen „Trade-off“-Effekten in der Sprachverarbeitung führen. Damit ist gemeint, dass die Ausführung eines Verarbeitungsprozesses zu Lasten eines anderen Prozesses geht. Ein möglicher solcher Effekt wurde unter 9.3 beschrieben: Die Schwierigkeiten im Abspeichern phonologischer Formen könnten Probleme im semantischen Mapping nach sich ziehen, was zur Erklärung des hohen Anteils semantischer Fehler in der Wortproduktion beitragen würde. Auf Äußerungsebene besteht die Möglichkeit, dass die Verarbeitung grammatischer Informationen zugunsten der Verarbeitung semantischer Informationen vernachlässigt wird. Dies könnte zu Schwierigkeiten im Erwerb morphologischer oder syntaktischer Formen mit sich bringen und sich zum anderen auf das Satzverstehen auswirken (Penke, 2018b; Yoder et al., 2006). In Bezug auf die Satzproduktion äußerten Thordardottir et al. (2002) die Vermutung, dass es zu einem „Trade-off“ zwischen Satzlänge und -komplexität kommen kann. Sie konnten in ihrer Studie beobachten, dass zwar ein Großteil der Teilnehmenden mit Down-Syndrom in der Lage war, komplexe Sätze zu äußern, dass aber bei einem relativ hohen Anteil der produzierten langen Äußerungen komplexe Syntax fehlte. Die Autorinnen schlossen daraus, dass es die Neigung gibt, die Länge der Äußerungen zu reduzieren, wenn die Komplexität hoch ist (Thordardottir et al., 2002).

Die vorangegangenen Ausführungen legen einen kausalen Zusammenhang zwischen der Leistungsfähigkeit des verbalen Kurzzeitgedächtnisses und der sprachlichen Entwicklung im Down-Syndrom sowohl für den Bereich des Wortschatzes als auch für den der Grammatik nahe. Allerdings muss an dieser Stelle einschränkend angemerkt werden, dass sich auf Basis der vorliegenden Ergebnisse nicht abschließend beantworten lässt, ob die Einschränkungen im Kurzzeitgedächtnis somit tatsächlich ursächlich für die im Vergleich zu anderen sprachlichen Bereichen besonders ausgeprägten grammatischen Schwierigkeiten sind. Insbesondere ist fraglich, ob auch sehr spezifische Beeinträchtigungen, wie sie zum Beispiel für das Verstehen von Sätzen mit Reflexivpronomen festgestellt wurden (Perovic, 2006; Ring & Clahsen, 2005b; Sanoudaki & Varlokosta, 2014), durch so eine allgemeine Verarbeitungseinschränkung erklärt

werden können. Alternativ besteht die Möglichkeit, dass die grammatische Störung und die Defizite im Kurzzeitgedächtnis unabhängige, parallel auftretende Symptome des Down-Syndroms sind. Dabei könnten die reduzierten Gedächtnisleistungen die spezifischen grammatischen Schwierigkeiten allerdings verstärken.

Darüber hinaus gilt zu bedenken, dass es nicht nur eine ein-, sondern auch eine wechselseitige Beziehung zwischen den sprachlichen Fähigkeiten und dem Kurzzeitgedächtnis geben kann. Studien zum typischen Erwerb haben gezeigt, dass etwa ab dem Alter von fünf Jahren das rezeptive Wortschatzwissen zu einem Prädiktor für spätere Überprüfungen des verbalen Kurzzeitgedächtnisses wird (Gathercole et al., 1992). Dies scheint auch bei Personen mit Down-Syndrom ab einem gewissen Wortschatzlevel der Fall zu sein (Laws & Gunn, 2004).

Und schließlich muss, ähnlich wie für die nonverbale Kognition, in Erwägung gezogen werden, dass nicht nur sprach-, sondern auch aufgabenspezifische Aspekte für die gefundenen Zusammenhänge verantwortlich sein könnten. Es ist davon auszugehen, dass die zur Überprüfung des Wort- oder Satzverstehens eingesetzten Wort- bzw. Satz-Bild-Zuordnungsaufgaben nicht nur in höherem Maße allgemeine kognitive Fähigkeiten erfordern als Aufgaben zur Produktion, sondern dass sie auch zu einer größeren Belastung des verbalen Kurzzeitgedächtnisses führen (Frizelle, Thompson, Duta & Bishop, 2019b; Majerus & Barisnikov, 2018). Dies lässt sich dadurch begründen, dass der sprachliche Input (Wort oder Satz) nicht nur analysiert, sondern auch mit bis zu vier Bildern abgeglichen und währenddessen präsent gehalten werden muss. Demzufolge wäre zu erwarten, dass das verbale Kurzzeitgedächtnis stärker mit rezeptiven Maßen korreliert. Eine entsprechende Annahme wurde von Majerus und Barisnikov (2018) in einer aktuellen Studie mit 47 erwachsenen Versuchspersonen mit Down-Syndrom (Alter: 18 bis 43 Jahre) in Bezug auf den Wortschatz überprüft. Das Ergebnis entsprach der formulierten Erwartung. Das verbale Kurzzeitgedächtnis erwies sich lediglich als signifikanter Prädiktor für die rezeptiven, nicht jedoch für die produktiven lexikalischen Fähigkeiten. Die Forschenden erklärten dies durch die geschilderten intrinsischen Verarbeitungsanforderungen der rezeptiven Aufgabe und stellten die Hypothese auf, dass die in unterschiedlichen Populationen gefundene Beziehung zwischen dem verbalen Kurzzeitgedächtnis und rezeptiven Wortschatzmaßen in erster Linie auf die Rolle des Kurzzeitgedächtnisses bei der Aufgabenbewältigung zurückzuführen ist und nicht zwingend auf dessen Relevanz für den eigentlichen Wortschatzerwerb (Majerus & Barisnikov, 2018). In der vorliegenden Arbeit wurde allerdings ein gegenteiliger Befund erzielt. Das verbale Kurzzeitgedächtnis wies entgegen der genannten Annahme eine größere Erklärungskraft für die Ergebnisse in der Wortproduktion auf. Dies wurde auf die Rolle des Kurzzeitgedächtnisses beim Worterwerb und die Probleme beim phonologischen und semantischen Mapping zurückgeführt. Dennoch bestand auch eine Korrelation der Gedächtnismaße mit dem Wortverstehen, ebenso wie mit dem Verstehen grammatischer Strukturen, so dass sich eine testspezifische Einflussnahme des verbalen Kurzzeitgedächtnisses in den rezeptiven Tests nicht ausschließen lässt. Vorstellbar ist, dass diese im rezeptiven Wortschatztest durch die Kürze des Inputs etwas relativiert wird und verstärkt in Tests zum Satzverstehen zum Tragen kommt.

Das Ergebnis von Majerus und Barisnikov (2018) widerspricht nicht nur dem hier erzielten Befund sowie den erwähnten Studien zum Fast Mapping im Down-Syndrom, sondern auch Untersuchungen zum typischen Wortschatzerwerb, die eine Einflussnahme des verbalen Kurzzeitgedächtnisses sowohl auf das Wortverstehen als auch die -produktion nahelegen (Adams & Gathercole, 2000; Baddeley et al., 1998). Mögliche Gründe für den fehlenden Zusammenhang des verbalen Kurzzeitgedächtnisses mit dem produktiven Wortschatz in Majerus und Barisnikov (2018) könnten in methodischen Aspekten liegen. Hier ist zum einen die Art des überprüften produktiven Wortschatzes zu nennen. Ein Anzeichen hierfür liefert das ungewöhnliche Ergebnis, dass bei einigen Teilnehmenden ein höheres produktives als rezeptives Wortschatzalter gefunden wurde (Majerus & Barisnikov, 2018). Zum anderen könnte auch die Form der Auswertung eine Rolle spielen. Bei vollständig korrekter Benennung eines Bildes wurden zwei Punkte vergeben, eine semantische Annäherung an das Zielwort wurde mit einem Punkt bewertet. So fielen Schwierigkeiten beim Abruf eines Wortes aufgrund unvollständiger phonologischer oder semantischer Repräsentationen möglicherweise weniger ins Gewicht.

Weitere Einflussfaktoren

Auf Basis der hier durchgeführten Untersuchungen lassen sich auch Aussagen zu einigen weiteren Faktoren, die einen Einfluss auf die Sprachentwicklung im Down-Syndrom haben könnten, treffen. Von den Eltern bzw. gesetzlichen Betreuungspersonen wurden Informationen zum Hörvermögen und in der Kindheit aufgetretenen Erkrankungen der Ohren der Versuchspersonen eingeholt. Laut diesen und zum Teil vorliegenden Hörtestergebnissen bestand lediglich bei drei Teilnehmenden aus der Gesamtstichprobe eine leichtgradige Hörbeeinträchtigung und drei wiesen eine mittelgradige Schwerhörigkeit auf, wobei zwei davon ein Hörgerät trugen. Da bei der großen Mehrheit der Probandinnen und Probanden keine dauerhafte Hörstörung vorlag und das Auftreten von langandauernden Paukenergüssen (länger als drei Monate) oder häufigen Mittelohrentzündungen in der Kindheit zudem in Studie 1 keine Rolle bei der Erklärung der sprachlichen Ergebnisse spielte, lässt sich schlussfolgern, dass das Hörvermögen nicht für die Varianz in den sprachlichen Fähigkeiten und für die beobachteten sprachlichen Defizite verantwortlich gemacht werden kann. Allerdings können schwere und dauerhafte Hörverluste den Spracherwerb bei Kindern mit Down-Syndrom zusätzlich erschweren (Laws & Hall, 2014).

In Studie 1 wurde außerdem untersucht, ob der Bildungsgrad der Eltern, gemessen am höchsten Bildungsabschluss, mit dem Abschneiden in den Sprachtests in Zusammenhang steht. Dies war nicht der Fall. Die bisherige Forschungslage hierzu ist heterogen. Das gegenwärtige Ergebnis vergrößert die Evidenz dafür, dass der Bildungsgrad der Eltern keinen entscheidenden Einfluss auf die sprachliche Entwicklung von Kindern und Jugendlichen mit Down-Syndrom hat (siehe auch Abbeduto et al., 2003; Chapman et al., 1991; Cuskelly et al., 2016; Estigarribia et al., 2012). Ebenfalls spielte die Dauer erhaltener Sprachtherapie in Relation zum Lebensalter im Einklang mit einer Studie von Chapman et al. (1991) keine Rolle bei der Erklärung der

Ergebnisse. Daraus kann jedoch nicht geschlussfolgert werden, dass therapeutische Intervention wirkungslos ist. Vielmehr scheint es nachvollziehbarerweise so zu sein, dass Personen mit größeren sprachlichen Beeinträchtigungen verstärkt bzw. über einen längeren Zeitraum Sprachtherapie erhalten. Dies hat sich in einer Untersuchung zur Subjekt-Verb-Kongruenz in der vorliegenden Stichprobe der Kinder und Jugendlichen angedeutet (Penke, 2018b).

Weitere Faktoren, die sich auf die sprachlichen Fähigkeiten von Menschen mit Down-Syndrom auswirken könnten und in den hier vorgestellten Studien nicht untersucht wurden, werden in Kapitel 10.2 angesprochen. Im nächsten Unterkapitel wird erörtert, inwieweit die erhobenen sprachlichen Leistungen mit dem chronologischen Alter in Zusammenhang stehen.

9.5 Gibt es Hinweise auf Veränderungen der untersuchten sprachlichen Fähigkeiten mit zunehmendem Alter?

Die Untersuchung der Frage, ob sich Hinweise darauf finden lassen, dass die sprachlichen Fähigkeiten in der Jugend und im Erwachsenenalter weiter zunehmen oder sich in anderer Weise verändern, erfolgte primär für den Bereich der rezeptiven Grammatik. In Kapitel 9.1 wurde festgestellt, dass die Entwicklungsstände der erwachsenen Versuchspersonen im Grammatikverstehen mit denen der Kinder und Jugendlichen mit Down-Syndrom vergleichbar sind. Dies ist ein erstes Anzeichen dafür, dass es keine generelle Weiterentwicklung der rezeptiven grammatischen Fähigkeiten im Erwachsenenalter gibt. Zusätzlich korrelierte das chronologische Alter in der Gruppe der Kinder und Jugendlichen mit Down-Syndrom positiv und signifikant mit den Rohwerten im Test zum Grammatikverständnis (Studie 1 und 3), wohingegen bei den erwachsenen Teilnehmenden ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem chronologischen Alter und den Verstehensleistungen ausblieb (Studie 3). Die erzielten Ergebnisse lassen sich dahingehend interpretieren, dass die Sprachentwicklung im Grammatikverstehen bei Personen mit Down-Syndrom in Kindheit und Jugend fortschreitet und im Übergang zum Erwachsenenalter zum Erliegen kommt, bevor der Erwerb abgeschlossen ist. Anschließend scheint sich ein Plateau auszubilden.

Der vorliegende Befund einer positiven Korrelation rezeptiver grammatischer Fähigkeiten mit dem chronologischen Alter bei den Kindern und Jugendlichen wurde mittlerweile in einer kürzlich veröffentlichten querschnittlichen Studie mit 62 französischsprachigen Versuchspersonen mit Down-Syndrom im Alter von sieben bis 22 Jahren bestätigt (Facon & Magis, 2019). Auch die Ergebnisse zweier längsschnittlicher Untersuchungen über sechs bzw. fünf Jahre sprechen für eine Zunahme der rezeptiven grammatischen Fähigkeiten in der Jugend, die sich jedoch zunehmend zu verlangsamen und gegen Ende des Teenageralters zum Stillstand zu kommen scheint (Chapman et al., 2002; Laws & Gunn, 2004). Dies konnte durch den Einbezug der erwachsenen Probandinnen und Probanden in Studie 3 bestätigt werden. Allerdings stellten Chapman et al. (2002) und Couzens et al. (2011) sowie in Einzelfällen auch Laws und Gunn (2004) anders als in der gegenwärtigen

Arbeit eine Abnahme der rezeptiven grammatischen Fähigkeiten bei älteren Jugendlichen bzw. jungen Erwachsenen fest. Sollte sich eine solche Verschlechterung im Erwachsenenalter fortsetzen, so wäre zu erwarten, dass sich dies auch in querschnittlichen Daten in Form einer negativen Korrelation der Testrohwerte mit dem Alter und schlechteren Leistungen von Erwachsenen im Vergleich zu Kindern und Jugendlichen widerspiegelt. Dies war jedoch hier und auch in anderen querschnittlichen Erhebungen nicht der Fall (Iacono et al., 2010; Rondal & Comblain, 1996, 2002), obwohl möglicherweise Kohortenunterschiede bestehen, die ein schlechteres Abschneiden der älteren Versuchspersonen zusätzlich begünstigen könnten. Hiermit ist gemeint, dass sich die Förder- und Bildungsmöglichkeiten für Menschen mit geistiger Behinderung in den letzten Jahrzehnten zunehmend verbessert haben, wovon die jüngeren Teilnehmenden profitiert haben könnten (Chapman & Hesketh, 2000; Rondal & Comblain, 1996).

Es lässt sich festhalten, dass die Sprachentwicklung im Grammatikverstehen bei Personen mit Down-Syndrom offenbar endet, bevor eine vollständige Kompetenz erreicht wird. Dies entspricht der Vorhersage, die sich aus der Hypothese einer kritischen Phase für den Grammatikerwerb ergibt, die besagt, dass spezialisierte Lernmechanismen nur für einen bestimmten Zeitraum zur Verfügung stehen und danach ein vollständiger Erwerb deutlich erschwert wird (Clahsen, 1988; Lenneberg, 1967). Allerdings ging Lenneberg (1967) davon aus, dass das Ende der kritischen Phase in der Pubertät liegt und auch Rondal und Comblain (1996) äußerten, dass die Entwicklung grammatischer Fähigkeiten im Down-Syndrom bereits mit 12 bis 14 Jahren zum Stillstand kommt. Abweichend davon deuten die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit und anderer zuvor genannter Studien (Chapman et al., 2002; Couzens et al., 2011; Laws & Gunn, 2004) auf eine Verlangsamung der Entwicklung in der Jugend und ein späteres Erwerbende, im Übergang zum Erwachsenenalter, hin. Die Hypothese der kritischen Phase in ihrer ursprünglichen Form ist jedoch ohnehin umstritten, insbesondere in Bezug auf den Zeitraum und die Frage, ob es ein abruptes Ende gibt (Morgan, 2014; Newport, 2002). Neuere, auf aktuellerer Forschung beruhende Theorien gehen stattdessen von einer sensiblen Phase aus, welche nicht plötzlich endet, sondern graduell ausläuft. Dabei beginnt die graduelle Abnahme der Erwerbsfähigkeit dem Anschein nach bereits früher als zunächst angenommen, kommt jedoch möglicherweise nicht vollständig zum Erliegen (Morgan, 2014; Newport, 2002). Mit diesen veränderten Annahmen wären die gegenwärtigen Befunde zu vereinbaren.

Ist eine kritische oder sensible Phase für die Begrenzung des Erwerbs grammatischer Fähigkeiten bei Personen mit Down-Syndrom verantwortlich, so sollte sich dies allerdings nicht nur auf das Verstehen, sondern auch auf die Produktion auswirken. Quer- und längsschnittliche Untersuchungen des Forschungsteams um Chapman (Chapman et al., 1998; Chapman et al., 2002; Thordardottir et al., 2002) deuten darauf hin, dass die Entwicklung in der produktiven Grammatik länger anhält als in der rezeptiven und bis ins Erwachsenenalter hinein fortschreitet. Conners, Tungate, Abbeduto, Merrill und Faught (2018) konnten dies in einer zweijährigen längsschnittlichen Erhebung allerdings nicht bestätigen, wobei sie anmerken, dass der Zuwachs in der Grammatikproduktion bei Jugendlichen mit Down-Syndrom so gering sein könnte, dass

ein Zeitraum von zwei Jahren nicht ausreicht, um Fortschritte festzustellen. Es bedarf hier somit einer weiteren Überprüfung. Kann eine anhaltende Entwicklung in der produktiven Modalität auch im Erwachsenenalter belegt werden, so spricht dies gegen eine kritische oder sensible Phase als Erklärung für die frühere Stagnation im Verstehen bei Menschen mit Down-Syndrom.

Eine alternative Erklärungsmöglichkeit besteht darin, dass das Entwicklungspotenzial in der rezeptiven Grammatik bei Personen mit Down-Syndrom allgemein begrenzt ist, sprich ein gewisser Grad an grammatischer Komplexität nicht erreicht werden kann. Eine ähnliche Vermutung wurde auch für die Produktion aufgestellt, wobei hier ein Plateau bei einfacher Syntax angenommen wurde (Fowler, 1995). Dies wurde jedoch später widerlegt (Chapman et al., 1998; Thordardottir et al., 2002). Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass die Verarbeitungsanforderungen bestimmter komplexer Strukturen nicht bewältigt werden können. So interpretierten auch Laws und Gunn (2004) die Ergebnisse ihrer Langzeitstudie mit Kindern und Jugendlichen mit Down-Syndrom im Alter von fünf bis 19 Jahren dahingehend, dass eine Obergrenze im Verstehen grammatischer Strukturen („ceiling in grammar comprehension“ Laws & Gunn, 2004, S. 333) existiert. Sie schlossen dies aus der Beobachtung, dass sich der Höchstwert bei den erzielten Altersäquivalenten im Grammatikverstehen innerhalb von fünf Jahren lediglich um drei Monate nach oben verschob, obwohl bei der Mehrzahl der Versuchspersonen die Fähigkeiten zunahmen und einzelne eine deutlich größere Verbesserung zeigten. Dahingegen erhöhte sich die obere Grenze der Spannweite der Altersäquivalente im Wortverstehen um zwei Jahre. Mit einer Limitierung im Entwicklungspotenzial wäre auch das Ergebnis der vorliegenden Arbeit vereinbar, dass die rezeptiven grammatischen Fähigkeiten mit höherem mentalem Alter häufiger hinter dem kognitiven Entwicklungsstand zurückblieben. Allerdings stellt sich die Frage, bei welchem Komplexitätsniveau die Grenze liegt und inwieweit die bereits diskutierten kognitiven Anforderungen von Verstehensaufgaben hierbei eine Rolle spielen.

Ein weiterer Faktor, der zum Erwerbsende im Grammatikverstehen beitragen könnte, ist das verbale Kurzzeitgedächtnis bzw. die diesbezüglich bestehenden Einschränkungen. Im vorausgehenden Kapitel wurde erörtert, dass das verbale Kurzzeitgedächtnis sowohl mit dem Erwerb und der Verarbeitung grammatischer Strukturen als auch mit der Aufgabenbewältigung (Auswahl eines Bildes passend zu einem verbalen Stimulus) in Zusammenhang stehen könnte. Facon et al. (2002) äußerten in Bezug auf Menschen mit geistiger Behinderung unterschiedlicher Ursache die Vermutung, dass Einschränkungen im Arbeitsgedächtnis, in der phonologischen Schleife und/oder der zentralen Exekutive, dem positiven Einfluss des chronologischen Alters entgegenwirken könnten:

Indeed, given the high centrality of working memory in the cognitive system, and, hence, its great influence on information processing, one or more working memory deficits might negate completely the effect of CA [chronological age]-related experience on the syntactic development of persons with mental retardation. (S. 94)

Hinzu kommt, dass unterschiedliche Studien gezeigt haben, dass die Leistungsfähigkeit des verbalen Kurzzeitgedächtnisses bei Menschen mit Down-Syndrom im Erwachsenenalter (Hawkins et al., 2003; Iacono et al., 2010), oder gegebenenfalls auch schon in der Jugend (Conners et al., 2018; Laws & Gunn, 2004), abnehmen kann. Dies könnte sich somit auch auf die Entwicklungskurve im Grammatikverstehen, und ebenso in anderen sprachlichen Bereichen, auswirken. Demgemäß korrelierte in der zweijährigen Studie von Conners et al. (2018) die Veränderung im Nachsprechen von Nichtwörtern mit der Veränderung im rezeptiven Wortschatz: Versuchspersonen mit geringerer Verschlechterung im Nachsprechen von Nichtwörtern zeigten eine größere Verbesserung im rezeptiven Wortschatz als Teilnehmende, deren Nachsprechleistungen stärker abbauten.

Anders als für den Bereich der Grammatik wird für die typische Wortschatzentwicklung angenommen, dass diese zeitlebens fortschreiten kann und nicht von einer kritischen oder sensiblen Phase betroffen ist (Newport, 2002; Rothweiler & Kauschke, 2007). Auch für Menschen mit Down-Syndrom wurde entsprechendes postuliert (Rondal & Comblain, 1996). Allerdings ergibt die bisherige Forschung hierzu ebenfalls kein einheitliches Bild, wie in Kapitel 2.2.3 geschildert wurde. Es gibt sowohl Evidenzen für einen anhaltenden Zuwachs im Wortschatz im Erwachsenenalter als auch Hinweise auf eine Stagnation im Erwerb oder auch eine Abnahme der Fähigkeiten. In Studie 4 der vorliegenden Arbeit wurde überprüft, ob sich Zusammenhänge der lexikalisch-semantischen Fähigkeiten mit dem chronologischen Alter bei den untersuchten Erwachsenen feststellen lassen. In den durchgeführten Regressionsanalysen lieferte das chronologische Alter jedoch keinen Beitrag zur Erklärung der Varianz in den Ergebnissen der beiden Wortschatztests. Das bedeutet, die erzielten Werte nahmen weder im Verstehen noch in der Produktion mit steigendem Alter zu oder ab. Es ist allerdings anzumerken, dass auch in der typischen Bevölkerung eine sehr große Variabilität in Bezug auf die Wortschatzgröße existiert (Rothweiler & Kauschke, 2007) und ein höheres Alter daher nicht zwingend mit einem größeren Lexikonumfang einhergeht. Entsprechend ist es für den Bereich des Wortschatzes besonders schwierig, anhand von querschnittlichen Analysen Schlüsse über den Entwicklungsverlauf zu ziehen und die fehlenden Zusammenhänge können daher nicht als Anzeichen für eine Plateaubildung interpretiert werden. Ein vorsichtiger indirekter Hinweis auf eine Zunahme der lexikalischen Fähigkeiten im Erwachsenenalter bei Personen mit Down-Syndrom wurde in Kapitel 9.2 daraus abgeleitet, dass knapp die Hälfte der Probandinnen und Probanden in Studie 4 im produktiven Wortschatz mindestens gemäß ihrem kognitiven Entwicklungsstand abschnitten, wohingegen für Kinder und insbesondere für Jugendliche mit Down-Syndrom in der Literatur allgemein berichtet wird, dass sie in der Wortproduktion hinter den Erwartungen für ihr mentales Alter zurückbleiben (Chapman et al., 1998; Næss et al., 2011). Der anhaltende Input könnte dazu führen, dass sich die lexikalisch-semantischen Repräsentationen weiter ausdifferenzieren und dadurch der Wortabruf verbessert wird, wodurch es im Erwachsenenalter zu einem „Aufholen“ gegenüber dem allgemeinen kognitiven Niveau kommen könnte. Dies sollte in längsschnittlichen Untersuchungen überprüft werden.

Es ist denkbar, dass es individuelle Unterschiede in den Entwicklungskurven im Bereich des Wortschatzes bei Jugendlichen und Erwachsenen mit Down-Syndrom gibt – Zunahme bei den einen und Plateau oder sogar Abnahme bei anderen. Dies deutet sich auch in den Untersuchungen von Carr (Carr, 2000; 2012; Carr & Collins, 2014) und Couzens et al. (2011) an. Grund hierfür könnte unter anderem sein, dass der Erwerb von Wörtern stark vom Input und somit von den äußeren Bedingungen, wie zum Beispiel den Bildungs- oder Beschäftigungsmöglichkeiten, abhängig ist (Carter Young & Kramer, 1991; Facon & Bollengier, 2009; Hoff, 2006). Des Weiteren spielen individuelle Voraussetzungen vermutlich eine Rolle. In der Langzeitstudie von Carr verbesserten sich vorrangig die ohnehin sprachlich fähigeren Teilnehmenden (Carr, 2012). Ein weiterer relevanter personenbezogener Faktor könnte die Lesefähigkeit sein. Allerdings sind die Forschungsergebnisse dazu, ob sich die Lesekompetenz auf den Erwerb sprachlicher Fähigkeiten bei Personen mit Down-Syndrom auswirkt, bislang widersprüchlich (Byrne, Buckley, MacDonald & Bird, 1995; Laws, Buckley, Bird, MacDonald & Broadley, 1995; Laws & Gunn, 2002; Laws, Brown & Main, 2016). Die Entwicklung der lexikalisch-semantischen Fähigkeiten sollte somit in zukünftigen Studien individuell betrachtet werden, nach Möglichkeit unter Berücksichtigung der genannten Aspekte. Bevor im folgenden Kapitel weitere Forschungsdesiderate genannt sowie Implikationen der vorliegenden Ergebnisse für die Praxis dargelegt werden, sollen einige Limitationen der durchgeführten Studien adressiert werden.

9.6 Limitationen der vorliegenden Untersuchungen

Eine Einschränkung betrifft die querschnittliche Methode zur Beantwortung einer längsschnittlichen Fragestellung, sprich der Frage nach dem Entwicklungsverlauf der sprachlichen Fähigkeiten bei Menschen mit Down-Syndrom. Querschnittliche Studien bringen hier unterschiedliche Schwierigkeiten mit sich. So können sich zum Beispiel sowohl individuelle als auch Kohortenunterschiede auf die Ergebnisse auswirken. Wie bereits im letzten Abschnitt erwähnt, ist hier insbesondere die Verbesserung in den Förder- und Bildungsmöglichkeiten über die letzten Jahrzehnte relevant, die zu einer Benachteiligung der älteren Teilnehmenden führen könnte. Dies stellt in erster Linie eine Herausforderung für die Interpretation von negativen Korrelationen mit dem Alter dar, welche in den vorliegenden Studien nicht auftraten, könnte allerdings auch einen positiven Zusammenhang abgeschwächt haben. Ein weiteres Problem von Querschnittsstudien ist, dass häufig unterschiedliche Altersgruppen miteinander verglichen werden. Die Auswahl der Altersgrenzen erfolgt dabei mitunter willkürlich (siehe z.B. Devenny & Krinsky-McHale, 1998). Veränderungen, die innerhalb der gewählten Altersgrenzen auftreten, bleiben dadurch möglicherweise unentdeckt. In der vorliegenden Arbeit wurden korrelative Methoden verwendet, um diesem Problem zu entgehen. Allerdings wurden Kinder/Jugendliche und Erwachsene auch getrennt voneinander betrachtet, um genaueres über die unterschiedlichen Lebensphasen zu erfahren, da bisherige Studien gezeigt haben, dass gegen Ende der Jugend möglicherweise Veränderungen in den

Entwicklungskurven eintreten. Diese Einteilung ist ebenfalls weitgehend willkürlich und erlaubt es nicht, den Zeitpunkt bzw. Zeitraum, zu dem es zu der durch die vorliegenden Daten nahegelegten Plateaubildung im Grammatikverstehen kommt, genauer zu bestimmen. Hierzu wären längsschnittliche Erhebungen am besten geeignet. Diese müssten jedoch einen sehr langen Zeitraum (Jugend und Erwachsenenalter) umfassen und bringen ihrerseits Probleme mit sich, welche neben der schwierigen Realisierbarkeit aufgrund der Dauer unter anderem die Rekrutierung von Versuchspersonen, die Kosten sowie Übungseffekte durch wiederholtes Testen betreffen. Des Weiteren sind die Abbruchraten in solchen Untersuchungen relativ hoch, wobei die Tendenz vorliegt, dass eher Teilnehmende mit geringeren Fähigkeiten ausscheiden (Carr, 2005; Thomas et al., 2009). So lange keine umfassenden Langzeitstudien vorliegen, kann eine wachsende Zahl querschnittlicher Untersuchungen einen wichtigen Beitrag zur Erforschung des sprachlichen Entwicklungsverlaufs bei Menschen mit Down-Syndrom liefern.

Weitere Limitationen der vorliegenden Studien betreffen Größe und Auswahl der Stichprobe. Der Umfang der Gesamtstichprobe ist für die betrachtete Population zwar durchaus beachtlich und auch die Teilgruppen aus Kindern und Jugendlichen bzw. Erwachsenen sind im Vergleich zu vielen anderen Untersuchungen zu den sprachlichen Fähigkeiten von Personen mit Down-Syndrom relativ groß, dennoch ist die Größe begrenzt. Zudem konnte bei einzelnen Analysen nur eine reduzierte Anzahl an Versuchspersonen einbezogen werden (siehe auch weiter unten). Daher wäre eine Replikation der Ergebnisse in weiteren Studien und nach Möglichkeit mit größeren Stichproben wünschenswert.

Das Höchstalter der erwachsenen Teilnehmenden wurde auf 40 Jahre begrenzt, um die Wahrscheinlichkeit von bereits vorliegenden Demenzerkrankungen möglichst gering zu halten. Dennoch kann nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden, dass bei Einzelnen nicht bereits ein früher demenzieller Abbau begonnen hatte. Von den gesetzlichen Betreuungspersonen, in der Regel den Eltern, wurden jedoch Informationen über Verhaltensänderungen, die mit dem Beginn einer Demenzerkrankung in Zusammenhang stehen könnten, eingeholt. Die Fragen hierzu wurden dem Demenzscreening DSQIID von Deb et al. (2007) entnommen. Lediglich für eine Probandin (Alter: 30;8 Jahre) wurden einige Veränderungen berichtet, die häufig mit einer Demenz in Verbindung gebracht werden und die somit Anzeichen einer frühen Erkrankung darstellen könnten.

In den Untersuchungen dieser Arbeit wurden keine Kontrollgruppen mit einbezogen, so dass kein direkter Vergleich mit Personen mit einem vergleichbaren kognitiven Entwicklungsstand vorgenommen werden konnte. Durch die Verwendung von standardisierten Tests war es jedoch stattdessen möglich, auf Normdaten von sich typisch entwickelnden Kindern Bezug zu nehmen. Dies ermöglichte individuelle Aussagen dazu, ob die sprachlichen Leistungen eine gemessen am nonverbalen mentalen Alter normgerechte Leistung darstellen, sowie die Ermittlung eines ungefähren sprachlichen Entwicklungsstandes für die einzelnen sprachlichen Bereiche. Die durchgeführten qualitativen Auswertungen, die einer genaueren Beschreibung der sprachlichen Fähigkeiten von Menschen mit Down-Syndrom dienen,

erfolgten unabhängig vom mentalen Alter der Versuchspersonen. Daher waren hierfür keine Kontrollgruppen erforderlich.

Eine letzte Einschränkung, die hier Erwähnung finden soll, bezieht sich auf die durchgeführten Verfahren. Für eine Einschätzung der produktiven grammatischen Fähigkeiten wurde das Screening SSV verwendet. Das Verfahren sieht je nach Alter unterschiedliche Untertests, *Morphologische Regelbildung* oder *Satzgedächtnis*, vor. Um überprüfen zu können, ob die jeweilige erzielte Leistung dem kognitiven Entwicklungsstand entspricht, erfolgte die Auswahl der Untertests nach dem mentalen Alter der Probandinnen und Probanden. Dadurch war es jedoch nicht möglich, korrelative Analysen mit dem chronologischen oder mentalen Alter für die Gesamtgruppe durchzuführen. Überdies wurde durch das Screening nur ein sehr begrenzter Ausschnitt der Grammatik erfasst und eine systematische, qualitative Analyse der produktiven grammatischen Fähigkeiten war nicht möglich. Eine genauere Betrachtung von unterschiedlichen morphologischen und syntaktischen Phänomenen erfolgte jedoch im Rahmen des DFG-geförderten Forschungsprojekts, an das die vorliegende Arbeit angegliedert ist (siehe Penke, 2018a, 2018b; Wimmer et al., 2020; Wimmer & Penke, zur Veröffentlichung angenommen; Wimmer, 2017).

10 Fazit und Ausblick

Die im Rahmen dieser Dissertation gewonnenen Ergebnisse erweitern das vorhandene Wissen über die sprachlichen Fähigkeiten von Menschen mit Down-Syndrom. In der bisherigen Forschung zu diesem Thema sind Studien aus dem englischsprachigen Raum sowie die Betrachtung von Gesamtgruppen vorherrschend. Die Untersuchungen beschränken sich im Allgemeinen auf Kinder und Jugendliche. Die vorliegende Arbeit grenzt sich durch ihren Fokus auf deutschsprachige Kinder, Jugendliche und insbesondere auch Erwachsene mit Down-Syndrom von der bestehenden Forschung ab und stellt damit eine wichtige Ergänzung dieses Themenfeldes dar. Darüber hinaus tragen die qualitativen Analysen und die Berücksichtigung der individuellen Ebene zu einem differenzierteren Bild des sprachlichen Phänotyps von Menschen mit Down-Syndrom unterschiedlichen Alters bei.

Heterogenität herrschte in den Studien der vorliegenden Arbeit, wie aufgrund des großen Altersspektrums der Versuchspersonen zu erwarten, in Bezug auf den jeweils erreichten sprachlichen Entwicklungsstand. Die überprüften grammatischen Fähigkeiten entsprachen denen von sich typisch entwickelnden Kindern im Alter von drei bis sechs Jahren. Bemerkenswert ist hierbei, dass die untersuchten Erwachsenen mit Down-Syndrom in der rezeptiven Grammatik eine vergleichbare Spannbreite im sprachlichen Niveau wie die Kinder und Jugendlichen aufwiesen. Im Wortschatz bewegten sich die Ergebnisse der erwachsenen Versuchspersonen größtenteils im Normbereich von Drei- bis Zehnjährigen, bei Einzelnen gingen sie noch darüber hinaus.

Weitgehende Homogenität ließ sich dagegen im jeweiligen Verhältnis der sprachlichen Fähigkeiten untereinander feststellen. Die Leistungen im Sprachverstehen gingen überwiegend über die in der -produktion hinaus. Zudem konnte bei den erwachsenen Teilnehmenden eine Dissoziation zwischen Wortschatz und Grammatik festgestellt werden. Damit liefern die gegenwärtigen Untersuchungen Evidenz dafür, dass das in der Literatur beschriebene asynchrone Profil sprachübergreifend besteht und nicht nur in Kindheit und Jugend, sondern auch im Erwachsenenalter den sprachlichen Phänotyp von Menschen mit Down-Syndrom charakterisiert.

Ungeachtet der Heterogenität, die im erreichten sprachlichen Niveau bestand, lassen sich Gemeinsamkeiten in der Art der sprachlichen Schwierigkeiten finden. Durch die qualitative Auswertung der Ergebnisse des Tests zum Grammatikverständnis, in der erstmals ein solch breites Spektrum unterschiedlicher Strukturen betrachtet wurde, konnte gezeigt werden, welche Satzstrukturen für Menschen mit Down-Syndrom eine Herausforderung darstellen können, wenn keine Informationen aus dem Kontext vorliegen. Übereinstimmend wurde sowohl bei den untersuchten Kindern und Jugendlichen als auch bei den Erwachsenen festgestellt, dass dies zum einen für syntaktisch relativ einfache Strukturen, in denen Funktionswörter oder eine größere Anzahl an Konstituenten das Verstehen erschweren, gilt und zum anderen für grammatisch komplexe Sätze. Die Analyse der Benennfehler im Test zur Wortproduktion bei den erwachsenen Teilnehmenden gab Hinweise darauf, dass die Wortschatzqualität häufig

sowohl auf der phonologischen als auch auf der semantischen Ebene reduziert ist. Es ist anzunehmen, dass dies zu einem erschwerten Wortabruf führt, das Wortverstehen davon jedoch weniger betroffen ist, wodurch sich die Diskrepanz zwischen rezeptiven und produktiven lexikalischen Fähigkeiten erklären lässt.

Bei der Beleuchtung der Frage, in welcher Relation die sprachlichen jeweils zu den nonverbalen kognitiven Fähigkeiten stehen, konnten unterschiedliche Tendenzen identifiziert werden: dem mentalen Alter entsprechende rezeptive grammatische Fähigkeiten; schlechtere Leistungen, als der kognitive Entwicklungsstand es erwarten lassen würde, in der produktiven Grammatik; ein dem mentalen Alter entsprechendes oder darüber hinausgehendes Abschneiden im rezeptiven Wortschatz; durchschnittliche oder gegebenenfalls auch überdurchschnittliche Leistungen, gemessen am geistigen Entwicklungsstand, in der Wortproduktion. Neben diesen Tendenzen bestanden jedoch auch individuelle Unterschiede, so dass sich für keinen der sprachlichen Bereiche ein einheitliches Bild ergab. Es existierten jeweils sowohl Probandinnen und Probanden, bei denen sprachlicher und kognitiver Entwicklungsstand im Einklang waren, als auch solche, bei denen beide voneinander abwichen. Durch die individuelle Vorgehensweise konnte somit aufgezeigt werden, dass Personen mit Down-Syndrom hinsichtlich des Verhältnisses von Sprache und nonverbaler Kognition keine homogene Gruppe bilden. Zudem liefert die Arbeit Hinweise darauf, dass es im Entwicklungsverlauf Veränderungen in der Relation von sprachlichem und allgemeinem geistigem Entwicklungsstand gibt. Für die rezeptive Grammatik deutete sich an, dass die Schere zwischen verbaler und nonverbaler kognitiver Entwicklung mit zunehmendem mentalem Alter auseinandergeht. Und aus dem vorliegenden Ergebnis zum produktiven Wortschatz lässt sich ein Anzeichen dafür ableiten, dass dieser sich mit ansteigendem chronologischem Alter, ähnlich wie der rezeptive Wortschatz, zu einer relativen Stärke entwickeln kann.

Die festgestellte Heterogenität im Verhältnis von sprachlichen und kognitiven Fähigkeiten verdeutlicht, dass die nonverbale Kognition in keinem sprachlichen Bereich als ausreichende Erklärung für den von den Versuchspersonen jeweils erreichten Sprachstand dienen kann. Inwiefern dennoch Zusammenhänge zwischen dem nonverbalen mentalen Alter und den einzelnen sprachlichen Leistungen bestehen, wurde in Korrelations- und Regressionsanalysen überprüft. Dabei wurde auch das verbale Kurzzeitgedächtnis, dessen Leistungsfähigkeit bei Menschen mit Down-Syndrom üblicherweise reduziert ist, als weitere mögliche Einflussvariable auf die sprachliche Entwicklung in dieser Personengruppe einbezogen.

Sowohl das nonverbale mentale Alter als auch die Maße für das verbale Kurzzeitgedächtnis korrelierten mit den rezeptiven sprachlichen Fähigkeiten, auf Wort- ebenso wie auf Satzebene. Daraus kann jedoch nicht zwingend geschlossen werden, dass diese beiden Faktoren die rezeptive sprachliche Verarbeitung direkt beeinflussen. Es wurde dargelegt, dass die gefundenen Zusammenhänge möglicherweise zumindest teilweise auf die Verarbeitungsanforderungen, die die verwendeten rezeptiven Testaufgaben an das verbale Kurzzeitgedächtnis und die nonverbale Kognition stellen, zurückgeführt werden können.

In der produktiven Modalität konnte keine Beziehung zwischen den nicht-sprachlichen geistigen und den untersuchten grammatischen Fähigkeiten festgestellt werden. Eine Korrelation des nonverbalen mentalen Alters mit der Wortproduktion bestand zwar, jedoch war die alleinige Erklärungskraft für die Ergebnisse relativ gering. Diese Befunde können dahingehend interpretiert werden, dass die nonverbale Kognition keinen maßgeblichen Prädiktor für produktive sprachliche Leistungen bei Menschen mit Down-Syndrom darstellt. Der ausbleibende Zusammenhang zwischen der Grammatikproduktion und dem nonverbalen mentalen Alter deutet zusammengenommen mit dem mehrheitlich bestehenden Rückstand der produktiven grammatischen Fähigkeiten gegenüber dem geistigen Entwicklungsstand darauf hin, dass in dieser Personengruppe eine spezifische, von der allgemeinen kognitiven Beeinträchtigung unabhängige Störung der Grammatik vorliegt. Damit stehen die Ergebnisse im Einklang mit der Annahme sprachlicher Autonomie. Ferner ist die Dissoziation zwischen Wortschatz und Grammatik mit der Hypothese zu vereinbaren, dass nicht nur die menschliche Kognition, sondern auch die Sprache selbst modular organisiert ist.

Anders als das mentale Alter trug das verbale Kurzzeitgedächtnis bedeutend zur Erklärung der Varianz in den Ergebnissen in der Wortproduktion bei. In weiteren Untersuchungen im Rahmen des DFG-Projekts korrelierten die Gedächtnismaße auch mit produktiven grammatischen Fähigkeiten (Penke, 2018b; Wimmer et al., 2020). Es lässt sich die Hypothese formulieren, dass die Einschränkungen des verbalen Kurzzeitgedächtnisses zur Folge haben, dass sowohl im Wort- als auch im Grammatikerwerb die Verarbeitung und Speicherung von relevanten Informationen erschwert wird, was sich wiederum auf die produktiven Fähigkeiten in beiden Bereichen auswirkt. Es sind jedoch weitere Studien notwendig, um festzustellen, ob diese kausale Beziehung jeweils tatsächlich besteht und auch die im Vergleich zu den anderen sprachlichen Bereichen besonders ausgeprägten grammatischen Schwierigkeiten primär durch die Verarbeitungseinschränkungen im Kurzzeitgedächtnis erklärt werden können oder ob eine unabhängige grammatische Störung vorliegt, welche durch die reduzierten Gedächtnisleistungen möglicherweise potenziert wird.

Unterschiede innerhalb der sprachlichen Domäne scheint es nicht nur in Bezug auf die Zusammenhänge mit der nonverbalen Kognition und dem verbalen Kurzzeitgedächtnis zu geben, sondern auch in Bezug auf die Entwicklungskurven. Die vorliegenden Ergebnisse legen nahe, dass die Entwicklung in der rezeptiven Grammatik bei Menschen mit Down-Syndrom gegen Ende der Jugend zum Erliegen kommt. Im Wortschatz scheint eine Weiterentwicklung im Erwachsenenalter dagegen möglich. Potenzielle Gründe für das Erwerbssende im Grammatikverstehen, welches eintritt bevor der Erwerb abgeschlossen ist, wurden diskutiert. Dazu gehören eine abnehmende grammatische Erwerbsfähigkeit aufgrund einer sensitiven Phase im Spracherwerb und eine generelle Limitierung des Entwicklungspotenzials im Verstehen grammatischer Strukturen. Auch die Einschränkungen im verbalen Kurzzeitgedächtnis könnten eine Rolle spielen. Diese Möglichkeiten genauer zu untersuchen, bleibt Aufgabe zukünftiger Forschung.

In der vorliegenden Arbeit wurde herausgestellt, in welchen sprachlichen Bereichen bei den untersuchten Personen Schwierigkeiten vorlagen und für das Grammatikverstehen und den Wortschatz auch aufgezeigt, worin diese bestehen. Dies geschah nicht mit der Intention, die Schwächen in den Vordergrund zu stellen, sondern um Ansatzpunkte für intervenierende Maßnahmen und Unterstützungsmöglichkeiten zu liefern. Entsprechend werden im Folgenden Implikationen der erzielten Ergebnisse für die Praxis abgeleitet.

10.1 Implikationen für die Praxis

Zunächst sollen Konsequenzen der vorliegenden Ergebnisse für die Kommunikation im Alltag und in der Schule oder im Beruf angesprochen werden. Es ist wichtig, Fachkräfte dafür zu sensibilisieren, dass Menschen mit Down-Syndrom in jedem Alter Probleme im Sprachverständnis aufweisen können, wenn sie darauf angewiesen sind, den Inhalt linguistisch zu dekodieren und dass dies ein breites Spektrum unterschiedlicher Satzstrukturen betrifft. Auf Basis der qualitativen Analyse wurden in Studie 2 Empfehlungen für den sprachlichen Umgang mit Personen mit Down-Syndrom formuliert (siehe auch Kapitel 6). Dazu zählten das Sichern der Aufmerksamkeit und die visuelle Unterstützung des Sprachverständnisses durch den Einsatz von Mimik und Gestik, Gebärden oder Bildern bzw. Symbolen. Die Nutzung der visuellen Modalität bietet sich besonders an, da Menschen mit Down-Syndrom eine relative Stärke in der visuell-räumlichen im Vergleich zur auditiven Verarbeitung aufweisen (Lott & Dierssen, 2010). Des Weiteren wurde empfohlen, regelmäßig durch konkrete Fragen zu kontrollieren, ob das Gesagte verstanden wurde. Dies erscheint umso wichtiger, betrachtet man eine Studie von Abbeduto et al. (2008), in der der Frage nachgegangen wurde, ob Jugendliche und junge Erwachsene mit Down-Syndrom signalisieren, dass sie eine Äußerung nicht verstanden haben. Dies war in der genannten Untersuchung häufig nicht der Fall, woraus das Forschungsteam schloss, dass die Versuchspersonen Probleme im Monitoring des Sprachverstehens aufwiesen und dadurch das Nicht-Verstehen nicht erkannten und/oder nicht in der Lage waren, dies zu signalisieren und vom Gegenüber klärende Informationen einzuholen.

Neben den bisher aufgeführten allgemeinen Handreichungen wurden in Studie 2 konkrete Hinweise dazu gegeben, wie die eigene Sprache durch die Vermeidung komplexer Formen, auf Wort- ebenso wie auf Satzebene, vereinfacht werden kann, um das Verstehen zu erleichtern. Die Modellierung der Sprache in entsprechender Weise erfordert viel Übung und ein ausreichendes Reflexionsvermögen des eigenen sprachlichen Handelns. In dieser Hinsicht geschulte Fachkräfte sollten diese Kompetenz daher strukturiert an Eltern, Lehrkräfte, Auszubildende, sozialpädagogische Fachkräfte oder andere Personen, die mit Menschen mit Down-Syndrom in Kontakt stehen, vermitteln.

Weitere Implikationen der Ergebnisse der vorliegenden Arbeit ergeben sich für die therapeutische Praxis. Eine differenzierte Diagnostik stellt eine generelle Voraussetzung für eine individuell angepasste, zielorientierte Intervention dar. Das asynchrone sprachliche Profil

bei Menschen mit Down-Syndrom macht eine umfassende diagnostische Erhebung der sprachlichen Fähigkeiten und Einschränkungen auf allen sprachlichen Ebenen erforderlich. Dabei sollten sowohl die rezeptive als auch die produktive Modalität berücksichtigt und die jeweiligen Fähigkeiten gegenübergestellt werden. In Bezug auf therapeutische Inhalte erscheint es basierend auf den Ergebnissen zum Grammatikverstehen sinnvoll, nach vorheriger Überprüfung nicht nur die Sprachproduktion, sondern auch das -verstehen in der Sprachtherapie zu thematisieren, um damit unter anderem zu einer gelingenden Teilhabe am Schul- und Arbeitsleben beizutragen. Methoden und Möglichkeiten der Therapie des Sprachverstehens werden von Amorosa (2003) sowie Hachul und Schönauer-Schneider (2012) eingehend beschrieben. Der Einbezug des Sprachverstehens könnte möglicherweise auch die produktiven Fähigkeiten unterstützen. In Chapman, Seung, Schwartz und Bird (2000) wurden die rezeptiven sprachlichen Fähigkeiten als entscheidender Prädiktor für die Sprachproduktion (Anzahl unterschiedlicher Wörter sowie Äußerungslänge) bei Kindern und Jugendlichen mit Down-Syndrom identifiziert und auch in Studie 1 dieser Arbeit korrelierten die rezeptiven und produktiven grammatischen Fähigkeiten positiv miteinander.

Die Befunde zum Wortschatz aus Studie 4 legen nahe, dass Personen mit Down-Syndrom Schwierigkeiten im Aufbau und/oder der Organisation phonologischer und semantischer Repräsentationen aufweisen. Daher sollte zum einen auf eine hohe Inputfrequenz sowohl innerhalb als auch außerhalb der Therapie geachtet werden (Rupp, 2013). Zum anderen sollte gezielt an der Elaboration der lexikalisch-semantischen Repräsentationen, das heißt der Qualität und Organisation der Einträge, auf phonologischer ebenso wie auf semantischer Ebene gearbeitet werden, um den Wortabruf zu verbessern. Mögliche Ansätze und Vorgehensweisen der lexikalisch-semantischen Therapie werden beispielsweise in Glück und Elsing (2014b) und Rupp (2013) dargestellt. Gegebenenfalls könnte auch der Einsatz ikonischer Gesten das Wort- und speziell das Bedeutungslernen bei Menschen mit Down-Syndrom unterstützen. Der Grundgedanke hierbei ist, dass die Präsentation der Gesten parallel zum auditiven Input zur Speicherung neuer Wörter und zur Erweiterung der semantischen Repräsentationen beiträgt, indem Bedeutungsaspekte des Wortes durch die Geste übermittelt werden (Vogt, 2017). Positive Effekte durch ein entsprechendes Training konnte Vogt (2017) bei Kindern mit umschriebener Sprachentwicklungsstörung erzielen.

Elaboriertere lexikalisch-semantische Repräsentationen könnten sich möglicherweise auch positiv auf Verarbeitungsprozesse auf Satzebene auswirken. Kann der Wortabruf durch eine entsprechende therapeutische Intervention verbessert werden, bleiben möglicherweise mehr Kapazitäten für die morphosyntaktische Verarbeitung. So spekulieren auch Chapman, Sindberg, Bridge, Gigstead und Hesketh (2006), dass ein schnellerer Wortzugriff einen positiven Einfluss auf die Äußerungslänge haben könnte, wobei sie hinzufügen, dass der schnellere Zugriff auf unterschiedlichen Wegen erreicht werden kann: „through rehearsal, picture support, previewing of vocabulary in lessons, priming of vocabulary in conversation, or increasing the frequency of encounter in comprehension tasks” (S. 13). Inwiefern solche Übertragungseffekte von der Arbeit am Wortschatz auf die grammatische Ebene oder von der

Behandlung der rezeptiven Grammatik auf die produktiven grammatischen Fähigkeiten tatsächlich auftreten können, ist eine Frage, der in Zukunft nachgegangen werden sollte.

Eine weitere Schlussfolgerung ist aus den Zusammenhängen zwischen den sprachlichen Leistungen und dem verbalen Kurzzeitgedächtnis abzuleiten. Unabhängig davon, ob die Einschränkungen in der Gedächtnisleistung die sprachliche Verarbeitung direkt beeinflussen oder beispielsweise die Bewältigung bestimmter Aufgaben erschweren, sollte nach Wegen gesucht werden, das Kurzzeitgedächtnis zu entlasten bzw. die Einschränkungen zu kompensieren. Dies gilt sowohl für Schule bzw. Beruf und Alltag als auch für die Therapie. Möglichkeiten sind hier unter anderem häufigere Wiederholungen oder die bereits oben genannte Nutzung der visuellen Modalität (Faght, Conners, Barber & Price, 2016). Ein Förderkonzept, bei dem der Gedanke eine Rolle spielt, die relative Stärke in der visuell-räumlichen Verarbeitung zur Unterstützung des Erwerbs sprachlicher Fähigkeiten bei Personen mit Down-Syndrom heranzuziehen und dadurch das verbale Kurzzeitgedächtnis zu entlasten, ist das Frühe Lesen (siehe u. a. Oelwein, 2002 und Pieterse & Cairns, 2002).

Von gesundheitspolitischer Relevanz ist die Frage, bis wann bei Personen mit Down-Syndrom eine Sprachförderung oder -therapie sinnvoll ist. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit legen nahe, dass sich die rezeptiven grammatischen Fähigkeiten bis zum Ende der Jugend weiterentwickeln können. Eine Fortführung von Sprachförderung oder -therapie bei Jugendlichen mit Down-Syndrom erscheint daher gerechtfertigt und sinnvoll. Da mindestens für den Bereich des Wortschatzes möglich scheint, dass auch Erwachsene mit Down-Syndrom ihre Fähigkeiten weiter ausbauen können, wäre es wünschenswert, dass sie ebenfalls Zugang zu spezifischen und individuellen Förder- oder Therapiemaßnahmen erhalten. Eine genauere Erforschung der Wirksamkeit ist allerdings erforderlich. Erste Evidenz dafür, dass Sprachtherapie auch bei erwachsenen Personen mit Down-Syndrom noch erfolgreich sein kann, lieferten Hewitt, Hinkle und Miccio (2005). Sie konnten positive Auswirkungen einer Gruppenintervention zur Verbesserung produktiver grammatischer Fähigkeiten bei drei Einzelfällen feststellen.

10.2 Zukünftige Forschung

An unterschiedlichen Stellen dieser Arbeit wurde bereits auf Punkte hingewiesen, die weiterer Forschung bedürfen bzw. die in zukünftigen Studien berücksichtigt werden sollten. Einige davon werden hier aufgegriffen und ausgeführt sowie weitere ergänzt. Ein Desiderat ist es, die in den vorliegenden Untersuchungen gewonnenen Erkenntnisse zu den sprachlichen Fähigkeiten von Erwachsenen mit Down-Syndrom auszuweiten, indem zum Beispiel andere Wortschatzbereiche, wie abstrakterer, konzeptuell anspruchsvollerer Wortschatz, und besonders auch die produktive Grammatik betrachtet werden. Wünschenswert wären längsschnittliche Studien, um weitere Informationen über den Entwicklungsverlauf der sprachlichen Fähigkeiten bei Menschen mit Down-Syndrom gegen Ende der Jugend und im Erwachsenenalter zu erhalten. Von Interesse ist unter anderem die Beantwortung der Frage, ob

die produktiven grammatischen Fähigkeiten, wie in anderen Studien angedeutet, weiter zunehmen und es somit divergierende Erwerbskurven in Grammatikverstehen und -produktion gibt oder ob die grammatische Entwicklung insgesamt durch eine sensitive Phase begrenzt wird. Interessant wäre ferner, ob bzw. in welchem Ausmaß die lexikalisch-semantischen Repräsentationen mit zunehmendem Alter weiter ausgebaut werden können und inwieweit dies mit Verbesserungen im Wortabruf und somit im produktiven Wortschatz einhergeht.

Idealerweise sollten solche Langzeitstudien sowohl das Jugend- als auch das Erwachsenenalter umfassen. Dies ist jedoch nur schwer zu realisieren. Probleme, die Untersuchungen über einen so langen Zeitraum mit sich bringen, wurden bereits in Kapitel 9.6 angesprochen. Ein möglicher Kompromiss könnte darin bestehen, anhand querschnittlicher Untersuchungen Entwicklungskurven zu ermitteln und mit denen sich typisch entwickelnder Kontrollgruppen zu vergleichen und anschließend die Ergebnisse durch längsschnittliche Follow-up-Erhebungen zu validieren (siehe Thomas et al., 2009 für eine genauere Erläuterung einer entsprechenden methodischen Vorgehensweise). Hierbei ist allerdings zu beachten, dass individuelle Unterschiede im Entwicklungsverlauf auf diese Weise nur schwer aufgedeckt werden können. Hierfür sind Langzeitstudien unverzichtbar.

Die vorliegende Arbeit hat gezeigt, dass es wichtig ist, die Gruppenebene zu verlassen und individuelle Betrachtungen vorzunehmen. Zukünftige Untersuchungen sollten hieran anknüpfen, um weitere Gemeinsamkeiten und Unterschiede in den sprachlichen Fähigkeiten von Menschen mit Down-Syndrom und nach Möglichkeit auch im Entwicklungsverlauf zu identifizieren und die Gründe dafür genauer zu erforschen. Es kann, unter anderem auf Basis der gegenwärtigen Ergebnisse, davon ausgegangen werden, dass nicht ein Faktor allein eine ausreichende Erklärung für die Variabilität und die sprachlichen Beeinträchtigungen bei Menschen mit Down-Syndrom liefert, sondern dass es sich um ein multifaktorielles Bedingungsgefüge handelt. Teil des Gefüges sind sicherlich die nonverbale Kognition und das verbale Kurzzeitgedächtnis. Allerdings wurde im Vorausgehenden dargelegt, dass bestehende Korrelationen zwischen diesen beiden Faktoren und den erhobenen sprachlichen Leistungen nicht zwingend für eine kausale Beziehung sprechen müssen und es Unterschiede im Zusammenhang innerhalb der sprachlichen Domäne geben kann. In kommenden Studien gilt es daher, den genauen Beitrag dieser beiden Variablen beim Erwerb unterschiedlicher sprachlicher Fähigkeiten bei Personen mit Down-Syndrom weiter zu untersuchen und voneinander sowie sprach- von aufgabenspezifischen Einflüssen abzugrenzen. Andere die Person selbst betreffende Variablen, die zu dem Bedingungsgefüge gehören könnten, sind exekutive Funktionen, wie Aufmerksamkeit und Inhibition, und die Lesekompetenz als erworbene Fähigkeit. Auch grundlegendere Faktoren, wie die frühe neuronale Entwicklung und die Schlafqualität, könnten eine Rolle bei der Erklärung individueller Unterschiede in der Sprache von Menschen mit Down-Syndrom spielen (Karmiloff-Smith et al., 2016).

Neben den genannten intrapersonalen Einflussvariablen könnten auch unterschiedliche externe Faktoren die sprachliche Entwicklung von Personen mit Down-Syndrom beeinflussen. Dazu zählen neben dem sozioökonomischen Hintergrund und der erhaltenen Sprachförderung

oder -therapie, die auch in Studie 1 der vorliegenden Arbeit betrachtet wurden, Bildungs- und Beschäftigungsmöglichkeiten, die Wohnsituation, Freizeitaktivitäten sowie Interaktionen mit Eltern oder Bezugspersonen und die damit jeweils einhergehende sprachliche Anregung und geistige Forderung. Besonders interessant ist, inwieweit solche äußeren Bedingungen Einfluss auf den Verlauf der Entwicklungskurven bei Jugendlichen und Erwachsenen mit Down-Syndrom nehmen. Häufig kommt es in dieser Personengruppe im Übergang zum Erwachsenenalter zu Veränderungen in den genannten Aspekten, zum Beispiel in Bezug auf das Bildungsangebot, die erhaltene Förderung oder auch die Wohnsituation. Diese Veränderungen gehen möglicherweise mit einer Abnahme der kognitiven Anforderungen, der sprachlichen Anregung und der Lernmöglichkeiten einher. Zu klären ist, ob sich dies negativ auf die Weiterentwicklung oder Erhaltung sprachlicher und gegebenenfalls auch nonverbaler Fähigkeiten auswirkt und umgekehrt, ob günstige Rahmenbedingungen, wie beispielsweise ein vielfältiger sprachlicher Input und eine anhaltende kognitive Stimulation, positive Effekte nach sich ziehen. Darüber hinaus stellt sich die Frage, ob eine gezielte sprachliche Intervention eine Stagnation der Entwicklung im Grammatikverstehen verzögern oder sogar aufhalten kann.

Es sind somit umfassende Untersuchungen erforderlich, um das Bedingungsgefüge für die sprachliche Variabilität bei Menschen mit Down-Syndrom weiter zu erforschen und eindeutige kausale Zusammenhänge mit der sprachlichen Entwicklung in dieser Personengruppe zu identifizieren.

Obwohl Sabsay und Kernan bereits Anfang der 90er Jahre die Notwendigkeit der Einbeziehung von Erwachsenen in die Forschung zu den sprachlichen Fähigkeiten von Menschen mit Down-Syndrom erkannten, ist bis heute kein ausreichendes Verständnis der Sprachentwicklung von Betroffenen bis ins Erwachsenenalter vorhanden. So merkten auch Michael, Ratner und Newman (2012) an:

There is a need for more research in the language of people with DS [Down syndrome], particularly on adults [...] Understanding how language develops in individuals with DS should lead to more effective methods of improving language and communication skills in this population. (S. 1746)

Die vorliegende Arbeit setzt hier an, indem sie quantitative und qualitative Daten zu den lexikalisch-semantischen sowie grammatischen Fähigkeiten von deutschsprachigen Erwachsenen mit Down-Syndrom und dabei auch Hinweise auf den Entwicklungsverlauf präsentiert. Darüber hinaus liefern die durchgeführten Studien neue Erkenntnisse in Bezug auf das Verhältnis von Sprache und Kognition in der betrachteten Personengruppe. Somit trägt diese Dissertation insgesamt zu einem umfassenderen Verständnis der sprachlichen Entwicklung von Menschen mit Down-Syndrom über die Lebensspanne hinweg bei und damit letztendlich auch zur Möglichkeit einer zielgerichteten Förderung und Unterstützung.

11 Literaturverzeichnis

- Abbeduto, L., Murphy, M. M., Cawthon, S. W., Richmond, E. K., Weissman, M. D., Karadottir, S. et al. (2003). Receptive language skills of adolescents and young adults with Down or Fragile X syndrome. *American Journal on Mental Retardation*, 108 (3), 149–160.
- Abbeduto, L., Murphy, M. M., Kover, S. T., Giles, N. D., Karadottir, S., Amman, A. et al. (2008). Signaling noncomprehension of language. A comparison of fragile X syndrome and Down syndrome. *American Journal on Mental Retardation*, 113 (3), 214–230.
- Abbeduto, L. & Short, K. (1994). Relation between language comprehension and cognitive functioning in persons with mental retardation. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 6 (4), 347–369.
- Abbeduto, L., Warren, S. F. & Conners, F. A. (2007). Language development in Down syndrome: From the prelinguistic period to the acquisition of literacy. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 13 (3), 247–261.
- Aben, B., Stapert, S. & Blokland, A. (2012). About the distinction between working memory and short-term memory. *Frontiers in Psychology*, 3, 301.
- Adams, A. M. & Gathercole, S. E. (2000). Limitations in working memory. Implications for language development. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 35 (1), 95–116.
- Aktaş, M. (2004). *Sprachentwicklungsdiagnostik bei Kindern mit Down-Syndrom: Entwicklung eines diagnostischen Leitfadens zum theoriegeleiteten Einsatz standardisierter Verfahren*. Bielefeld: Bielefeld University.
- Amorosa, H. (2003). *Rezeptive Sprachstörungen. Ein Therapiemanual* (Therapeutische Praxis). Göttingen: Hogrefe.
- Archibald, L. M. D. & Joanisse, M. F. (2009). On the sensitivity and specificity of nonword repetition and sentence recall to language and memory impairments in children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 52 (4), 899.
- Baddeley, A., Gathercole, S. & Papagno, C. (1998). The phonological loop as a language learning device. *Psychological Review*, 105 (1), 158–173.
- Baddeley, A. & Jarrold, C. (2007). Working memory and Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 51 (12), 925–931.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer. A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4 (11), 417–423.
- Baddeley, A. (2012). Working memory. Theories, models, and controversies. *Annual Review of Psychology*, 63, 1–29.
- Baddeley, A. & Hitch, G. (1974). Working Memory. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation. Advances in research and theory* (S. 47–89). New York: Academic Press.

- Bates, E. & MacWhinney, B. (1982). Functionalist approaches to grammar. In E. Wanner & L. R. Gleitman (Eds.), *Language acquisition. The state of the art* (S. 173–218). Cambridge: Cambridge University Press.
- Belacchi, C., Pantaleone, S., Marano, A., Dispaldro, M. & D'Amico, S. (2013). Cognitive and linguistic components of lexical ability development in preschoolers: an exploratory study. *Journal of Applied Psycholinguistics*, 13, 31–41.
- Berglund, E., Eriksson, M. & Johansson, I. (2001). Parental reports of spoken language skills in children with Down syndrome. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 44 (1), 179–191.
- Berry, P., Groeneweg, G., Gibson, D. & Brown, R. I. (1984). Mental development of adults with Down syndrome. *American Journal of Mental Deficiency*, 89 (3), 252–256.
- Bishop, D. V. M. (2017). Why is it so hard to reach agreement on terminology? The case of developmental language disorder (DLD). *International Journal of Language & Communication Disorders*, 52 (6), 671–680.
- Boger, M., Backhus, F. & Günther, T. (2014). Keine spezifische Diskrepanz zwischen produktivem und rezeptivem Wortschatz bei Kindern mit Down-Syndrom. *Sprache Stimme Gehör*, 38, 42–47.
- Bol, G. & Kuiken, F. (1990). Grammatical analysis of developmental language disorders: A study of the morphosyntax of children with specific language disorders, with hearing impairment and with Down's syndrome. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 4 (1), 77–86.
- Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (o. J.). *Bundesprogramm Sprach-Kitas. Weil Sprache der Schlüssel zur Welt ist*. Zugriff am 14.08.2019. Verfügbar unter <https://sprach-kitas.fruehe-chancen.de/>
- Byrne, A., Buckley, S., MacDonald, J. & Bird, G. (1995). Investigating the literacy, language and memory skills of children with Down's syndrome. *Down Syndrome Research and Practice*, 3 (2), 53–58.
- Carr, J. (2005). Stability and change in cognitive ability over the life span: a comparison of populations with and without Down's syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 49 (12), 915–928.
- Carr, J. (2000). Intellectual and Daily Living Skills of 30-year-olds with Down's Syndrome: Continuation of a Longitudinal Study. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 13 (1), 1–16.
- Carr, J. (2012). Six weeks to 45 years: a longitudinal study of a population with Down syndrome. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 25 (5), 414–422.
- Carr, J. & Collins, S. (2014). Ageing and dementia in a longitudinal study of a cohort with Down syndrome. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 27 (6), 555–563.
- Carr, J. & Collins, S. (2018). 50 years with Down syndrome. A longitudinal study. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 31 (5), 743–750.
- Carter Young, E. & Kramer, B. M. (1991). Characteristics of age-related language decline in adults with Down syndrome. *Mental Retardation*, 29 (2), 75–79.

- Channell, M. M., Thurman, A. J., Kover, S. T. & Abbeduto, L. (2014). Patterns of change in nonverbal cognition in adolescents with Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities, 35* (11), 2933–2941.
- Chapman, R. S. (2003). Language and Communication in Individuals with Down Syndrome. In L. Abbeduto (Ed.), *Language and Communication in Mental Retardation* (International Review of Research in Mental Retardation, Bd. 27, S. 1–34). San Diego, CA: Academic Press.
- Chapman, R. S. & Hesketh, L. J. (2000). Behavioral phenotype of individuals with Down syndrome. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews, 6* (2), 84–95.
- Chapman, R. S., Hesketh, L. J. & Kistler, D. J. (2002). Predicting longitudinal change in language production and comprehension in individuals with Down syndrome: hierarchical linear modeling. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 45* (5), 902–915.
- Chapman, R. S., Schwartz, S. E. & Bird, E. K. (1991). Language skills of children and adolescents with Down syndrome: I. Comprehension. *Journal of Speech and Hearing Research, 34* (5), 1106–1120.
- Chapman, R. S., Seung, H. K., Schwartz, S. E. & Bird, E. K. (2000). Predicting language production in children and adolescents with Down syndrome: the role of comprehension. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 43* (2), 340–350.
- Chapman, R. S., Seung, H. K., Schwartz, S. E. & Kay-Raining Bird, E. (1998). Language skills of children and adolescents with Down syndrome: II. Production deficits. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 41* (4), 861–873.
- Chapman, R. S., Sindberg, H., Bridge, C., Gigstead, K. & Hesketh, L. (2006). Effect of memory support and elicited production on fast mapping of new words by adolescents with Down syndrome. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 49* (1), 3–15.
- Chomsky, N. (1957). *Syntactic structures*. Den Haag: Mouton.
- Chomsky, N. (2002). *On Nature and Language*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Clahsen, H. (1986). *Die Profilanalyse. Ein linguistisches Verfahren für die Sprachdiagnose im Vorschulalter* (Logotherapie, Bd. 3). Berlin: Marhold.
- Clahsen, H. (1988). *Normale und gestörte Kindersprache*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.
- Connors, F. A., Tungate, A. S., Abbeduto, L., Merrill, E. C. & Faught, G. G. (2018). Growth and decline in language and phonological memory over two years among adolescents with Down syndrome. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities, 123* (2), 103–118.
- Cooper, S. A. & Collacott, R. A. (1995). The effect of age on language in people with Down's syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research, 39* (3), 197–200.
- Costanzo, F., Varuzza, C., Menghini, D., Addona, F., Ganesini, T. & Vicari, S. (2013). Executive functions in intellectual disabilities. A comparison between Williams syndrome and Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities, 34* (5), 1770–1780.

- Couzens, D., Cuskelly, M. & Haynes, M. (2011). Cognitive development and Down syndrome: age-related change on the Stanford-Binet test (fourth edition). *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities, 116* (3), 181–204.
- Cuskelly, M., Povey, J. & Jobling, A. (2016). Trajectories of development of receptive vocabulary in individuals with Down syndrome. *Journal of Policy and Practice in Intellectual Disabilities, 13* (2), 111–119.
- Darmer, A. (2018). Die Entwicklung des produktiven Wortschatzes von Kindern und Jugendlichen mit Down Syndrom - Ein systematisches Review. *Logos, 26* (1), 4–14.
- Devenny, D. A. & Krinsky-McHale, S. (1998). Age-associated differences in cognitive abilities in adults with Down syndrome. *Topics in Geriatric Rehabilitation, 13* (3), 65–72.
- Draghi, L. & Zampini, L. (2018). The emergence of multiword utterances in children with Down syndrome. *Clinical Linguistics & Phonetics, 1–14*.
- Eadie, P. A., Fey, M. E., Douglas, J. M. & Parsons, C. L. (2002). Profiles of grammatical morphology and sentence imitation in children with specific language impairment and Down syndrome. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 45* (4), 720–732.
- Eriks-Brophy, A., Goodluck, H. & Stojanovic, D. (2004). Comprehension and production of syntax in high-functioning individuals with Down syndrome. *Proceedings of the 2004 annual conference of the Canadian Linguistic Association*.
- Estigarribia, B., Martin, G. E. & Roberts, J. E. (2012). Cognitive, environmental, and linguistic predictors of syntax in fragile X syndrome and Down syndrome. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 55* (6), 1600.
- Fabbretti, D., Pizzuto, E., Vicari, S. & Volterra, V. (1997). A story description task in children with Down's syndrome: lexical and morphosyntactic abilities. *Journal of Intellectual Disability Research, 41* (2), 165–179.
- Facon, B. & Bollengier, T. (2009). Does language experience influence the acquisition of lexicon? Insights from the intellectual disability field. Development, impairment and training. In M. A. Reed (Ed.), *Children and language. Development, impairment and training* (S. 223–242). New York: Nova Science Publishers.
- Facon, B., Courbois, Y. & Magis, D. (2016). A cross-sectional analysis of developmental trajectories of vocabulary comprehension among children and adolescents with Down syndrome or intellectual disability of undifferentiated aetiology. *Journal of Intellectual and Developmental Disability, 41* (2), 140–149.
- Facon, B., Facon-Bollengier, T. & Grubar, J.-C. (2002). Chronological age, receptive vocabulary, and syntax comprehension in children and adolescents with mental retardation. *American Journal on Mental Retardation, 107* (2), 91–98.
- Facon, B. & Magis, D. (2019). Does the development of syntax comprehension show a premature asymptote among persons with Down syndrome? A cross-sectional analysis. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities, 124* (2), 131–144.

- Facon, B., Nuchadee, M.-L. & Bollengier, T. (2012). A qualitative analysis of general receptive vocabulary of adolescents with Down syndrome. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*, 117 (3), 243–259.
- Faught, G. G., Connors, F. A., Barber, A. B. & Price, H. R. (2016). Addressing phonological memory in language therapy with clients who have Down syndrome: Perspectives of speech-language pathologists. *International Journal of Language & Communication Disorders*.
- Finestack, L. H., Sterling, A. M. & Abbeduto, L. (2013). Discriminating Down syndrome and fragile X syndrome based on language ability. *Journal of Child Language*, 40 (1), 244–265.
- Fodor, J. A. (1983). *The modularity of mind*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Fowler, A. E. (1990). Language abilities in children with Down syndrome. Evidence for a specific syntactic delay. In D. Cicchetti & M. Beeghly (Eds.), *Children with Down syndrome* (S. 302–328). Cambridge: Cambridge University Press.
- Fowler, A. E. (1995). Linguistic variability in persons with Down syndrome: Research and implications. In L. Nadel & D. Rosenthal (Eds.), *Down syndrome: Living and learning in the community* (S. 121–131). New York: Wiley-Liss.
- Fowler, A. E., Gelman, R. & Gleitman, L. R. (1994). The course of language learning in children with Down syndrome. In H. Tager-Flusberg (Ed.), *Constraints on language acquisition. Studies of atypical children* (S. 91–140). Hillsdale, NJ: L. Erlbaum.
- Fox, A. (2011). *TROG-D. Test zur Überprüfung des Grammatikverständnisses*. Idstein: Schulz-Kirchner.
- Frizelle, P., O’Neill, C. & Bishop, D. V. M. (2017). Assessing understanding of relative clauses. A comparison of multiple-choice comprehension versus sentence repetition. *Journal of Child Language*, 44 (6), 1435–1457.
- Frizelle, P., Thompson, P. A., Duta, M. & Bishop, D. V. M. (2019a). The understanding of complex syntax in children with Down syndrome [version 2; peer review: 3 approved]. *Wellcome Open Research*, 3, 140.
- Frizelle, P., Thompson, P. A., Duta, M. & Bishop, D. V. M. (2019b). Assessing children’s understanding of complex syntax. A comparison of two methods. *Language Learning*, 69 (2), 255–291.
- Galeote, M., Soto, P., Sebastián, E., Checa, E. & Sánchez-Palacios, C. (2014). Early grammatical development in Spanish children with Down syndrome. *Journal of Child Language*, 41 (1), 111–131.
- Gathercole, S. E., Willis, C. S., Emslie, H. & Baddeley, A. D. (1992). Phonological memory and vocabulary development during the early school years. A longitudinal study. *Developmental Psychology*, 28 (5), 887–898.
- Ghezzi, A., Salvioli, S., Solimando, M. C., Palmieri, A., Chiostergi, C., Scurti, M. et al. (2014). Age-related changes of adaptive and neuropsychological features in persons with Down Syndrome. *PLoS ONE*, 9 (11), 1–21.
- Gillam, R. B., Montgomery, J. W., Evans, J. L. & Gillam, S. L. (2019). Cognitive predictors of sentence comprehension in children with and without developmental language disorder.

- Implications for assessment and treatment. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 21 (3), 240–251.
- Gillessen-Kaesbach, G. (2007). Klinische Grundlagen des Down-Syndroms. In E. Schwinger & J. W. Dudenhausen (Hrsg.), *Menschen mit Down-Syndrom. Genetik, Klinik, therapeutische Hilfen* (S. 11–16). München: Urban & Vogel.
- Glenn, S. & Cunningham, C. (2005). Performance of young people with Down syndrome on the Leiter-R and British picture vocabulary scales. *Journal of Intellectual Disability Research*, 49 (4), 239–244.
- Glück, C. W. (2007). *WWT 6-10. Wortschatz- und Wortfindungstest für 6- bis 10-Jährige*. München: Elsevier.
- Glück, C. W. & Elsing, C. (2014a). Gestörte Lexikonentwicklung. In A. Fox-Boyer (Hrsg.), *Handbuch Spracherwerb und Sprachentwicklungsstörungen. Kindergartenphase* (1. Aufl., S. 73–85). München: Elsevier, Urban & Fischer.
- Glück, C. W. & Elsing, C. (2014b). Lexikontherapie. In A. Fox-Boyer (Hrsg.), *Handbuch Spracherwerb und Sprachentwicklungsstörungen. Kindergartenphase* (1. Aufl., S. 173–188). München: Elsevier, Urban & Fischer.
- Godfrey, M. & Lee, N. R. (2018). Memory profiles in Down syndrome across development. A review of memory abilities through the lifespan. *Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 10 (1), 5.
- Grieco, J., Pulsifer, M., Seligsohn, K., Skotko, B. & Schwartz, A. (2015). Down syndrome. Cognitive and behavioral functioning across the lifespan. *American Journal of Medical Genetics. Part C, Seminars in Medical Genetics*, 169C, 135–149.
- Grimm, H. (2003). *SSV. Sprachscreening für das Vorschulalter. Kurzform des SETK 3-5*. Göttingen: Hogrefe.
- Grimm, H., Aktaş, M. & Frevert, S. (2001). *SETK 3-5: Sprachentwicklungstest für drei- bis fünfjährige Kinder*. Göttingen: Hogrefe Verlag.
- Hachul, C. & Schönauer-Schneider, W. (2012). *Sprachverstehen bei Kindern. Grundlagen, Diagnostik und Therapie*. München: Elsevier.
- Hart, B. (1996). The initial growth of expressive vocabulary among children with Down syndrome. *Journal of Early Intervention*, 20 (3), 211–221.
- Hasselhorn, M. & Werner, I. (2000). Zur Bedeutung des phonologischen Arbeitsgedächtnisses für die Sprachentwicklung. In H. Grimm (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie. Bd. CIII3 Sprachentwicklung* (S. 363–378). Göttingen: Hogrefe Verlag.
- Hawkins, B. A., Eklund, S. J., James, D. R. & Foose, A. K. (2003). Adaptive behavior and cognitive function of adults with down syndrome: modeling change with age. *Mental Retardation*, 41 (1), 7–28.
- Head, E., Powell, D., Gold, B. T. & Schmitt, F. A. (2012). Alzheimer's disease in Down syndrome. *European Journal of Neurodegenerative Disease*, 1 (3), 353–364.

- Hewitt, L. E., Hinkle, A. S. & Miccio, A. W. (2005). Intervention to improve expressive grammar for adults with Down syndrome. *Communication Disorders Quarterly*, 26 (3), 144–155.
- Hoff, E. (2006). How social contexts support and shape language development. *Developmental Review*, 26 (1), 55–88.
- Iacono, T., Torr, J. & Wong, H. Y. (2010). Relationships amongst age, language and related skills in adults with Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, 31 (2), 568–576.
- Jarrold, C., Thorn, A. S. C. & Stephens, E. (2009). The relationships among verbal short-term memory, phonological awareness, and new word learning: evidence from typical development and Down syndrome. *Journal of Experimental Child Psychology*, 102 (2), 196–218.
- Joffe, V. & Varlokosta, S. (2007a). Language abilities in Williams syndrome: Exploring comprehension, production and repetition skills. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 9 (3), 213–225.
- Joffe, V. & Varlokosta, S. (2007b). Patterns of syntactic development in children with Williams syndrome and Down's syndrome: Evidence from passives and wh-questions. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 21 (9), 705–727.
- Karmiloff-Smith, A., Al-Janabi, T., D'Souza, H., Groet, J., Massand, E., Mok, K. et al. (2016). The importance of understanding individual differences in Down syndrome. *F1000Research*, 5.
- Kauschke, C. & Ellger, K. (2018). SES - Nicht mehr spezifisch? Nicht mehr umschrieben? *Logos*, 26 (3), 196–199.
- Kauschke, C. & Rothweiler, M. (2007). Lexikalisch-semantische Entwicklungsstörungen. In H. Schöler (Hrsg.), *Sonderpädagogik der Sprache* (Handbuch Sonderpädagogik, Bd. 1, S. 239–247). Göttingen: Hogrefe.
- Kral, A. (2013). Auditory critical periods. A review from system's perspective. *Neuroscience*, 247, 117–133.
- Kreicher, K. L., Weir, F. W., Nguyen, S. A. & Meyer, T. A. (2018). Characteristics and progression of hearing loss in children with Down syndrome. *The Journal of Pediatrics*, 193, 27-33.e2.
- Lanfranchi, S., Jerman, O., Dal Pont, E., Alberti, A. & Vianello, R. (2010). Executive function in adolescents with Down Syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 54 (4), 308–319.
- Laws, G. (1998). The use of nonword repetition as a test of phonological memory in children with Down syndrome. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 39 (8), 1119–1130.
- Laws, G. & Bishop, D. V. M. (2003). A comparison of language abilities in adolescents with Down syndrome and children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 46 (6), 1324–1339.

- Laws, G., Briscoe, J., Ang, S.-Y., Brown, H., Hermena, E. & Kapikian, A. (2015). Receptive vocabulary and semantic knowledge in children with SLI and children with Down syndrome. *Child Neuropsychology: A Journal on Normal and Abnormal Development in Childhood and Adolescence*, 21 (4), 490–508.
- Laws, G., Brown, H. & Main, E. (2016). Reading comprehension in children with Down syndrome. *Reading and Writing*, 29, 21–45.
- Laws, G., Buckley, S., Bird, G., MacDonald, J. & Broadley, I. (1995). The influence of reading instruction on language and memory development in children with Down's syndrome. *Down Syndrome Research and Practice*, 3 (2), 59–64.
- Laws, G. & Gunn, D. (2002). Relationships between reading, phonological skills and language development in individuals with Down syndrome: A five year follow-up study. *Reading and Writing*, 15, 527–548.
- Laws, G. & Gunn, D. (2004). Phonological memory as a predictor of language comprehension in Down syndrome: a five-year follow-up study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45 (2), 326–337.
- Laws, G. & Hall, A. (2014). Early hearing loss and language abilities in children with Down syndrome. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 49 (3), 333–342.
- Lenhard, A., Lenhard, W., Seegerer, R. & Suggate, S. (2015). *PPVT-4. Peabody Picture Vocabulary Test - Fourth Edition (Deutsche Fassung)*. Frankfurt am Main: Pearson Assessment.
- Lenneberg, E. H. (1967). *Biological foundations of language*. New York: Wiley.
- Leonard, L. B. (1998). *Children with specific language impairment*. Cambridge: MIT Press.
- Levy, Y. & Kavé, G. (1999). Language breakdown and linguistic theory: A tutorial overview. *Lingua*, 107, 95–143.
- Loane, M., Morris, J. K., Addor, M.-C., Arriola, L., Budd, J., Doray, B. et al. (2013). Twenty-year trends in the prevalence of Down syndrome and other trisomies in Europe: impact of maternal age and prenatal screening. *European Journal of Human Genetics*, 21 (1), 27–33.
- Lott, I. T. & Dierssen, M. (2010). Cognitive deficits and associated neurological complications in individuals with Down's syndrome. *The Lancet Neurology*, 9 (6), 623–633.
- Majerus, S. & Barisnikov, K. (2018). Verbal short-term memory shows a specific association with receptive but not productive vocabulary measures in Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 62 (1), 10–20.
- Martin, G. E., Klusek, J., Estigarribia, B. & Roberts, J. E. (2009). Language characteristics of individuals with Down syndrome. *Topics in Language Disorders*, 29 (2), 112–132.
- Masoura, E. V. & Gathercole, S. E. (1999). Phonological short-term memory and foreign language learning. *International Journal of Psychology*, 34 (5-6), 383–388.
- McCarron, M., McCallion, P., Reilly, E., Dunne, P., Carroll, R. & Mulryan, N. (2017). A prospective 20-year longitudinal follow-up of dementia in persons with Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 61 (9), 843–852.

- McGregor, K. K., Newman, R. M., Reilly, R. M. & Capone, N. C. (2002). Semantic representation and naming in children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 45 (5), 998–1014.
- Melchers, P. & Preuß, U. (2006). *K-ABC: Kaufman Assessment Battery for Children (Deutsche Fassung)*. Leiden: PITS.
- Michael, S. E., Ratner, N. B. & Newman, R. (2012). Verb comprehension and use in children and adults with Down syndrome. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 55 (6), 1736–1749.
- Miller, J. F. (1999). Profiles of language development in children with Down syndrome. In J. F. Miller, M. G. Leddy & L. A. Leavitt (Eds.), *Improving the communication of people with Down syndrome* (S. 11–39). Baltimore, MD: Paul H. Brookes Pub.
- Miolo, G., Chapman, R. S. & Sindberg, H. A. (2005). Sentence comprehension in adolescents with Down syndrome and typically developing children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 48 (1), 172–188.
- Montgomery, J. W., Evans, J. L., Fargo, J. D., Schwartz, S. & Gillam, R. B. (2018). Structural relationship between cognitive processing and syntactic sentence comprehension in children with and without developmental language disorder. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 61 (12), 2950–2976.
- Morgan, G. (2014). Critical period in language development. In P. J. Brooks & V. Kempe (Eds.), *Encyclopedia of language development* (S. 115–118). Los Angeles (Calif.): SAGE reference.
- Næss, K.-A. B., Lervåg, A., Lyster, S.-A. H. & Hulme, C. (2015). Longitudinal relationships between language and verbal short-term memory skills in children with Down syndrome. *Journal of Experimental Child Psychology*, 135, 43–55.
- Næss, K.-A. B., Lyster, S.-A. H., Hulme, C. & Melby-Lervåg, M. (2011). Language and verbal short-term memory skills in children with Down syndrome: a meta-analytic review. *Research in Developmental Disabilities*, 32 (6), 2225–2234.
- Neitzel, H. (2007). Genetische Grundlagen des Down-Syndroms. In E. Schwinger & J. W. Dudenhausen (Hrsg.), *Menschen mit Down-Syndrom. Genetik, Klinik, therapeutische Hilfen* (S. 17–29). München: Urban & Vogel.
- Newport, E. L. (2002). Critical periods in language development. In L. Nadel (Ed.), *Encyclopedia of cognitive science* (S. 737–740). London: Nature Publishing Group.
- Nonn, K. (2015). *Narrative Fähigkeiten in der mündlichen Kommunikation von Menschen mit geistiger Behinderung*. Dissertation. Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen. Zugriff am 22.07.2019. Verfügbar unter <http://geb.uni-giessen.de/geb/volltexte/2015/11764/>
- Oakes, A., Kover, S. T. & Abbeduto, L. (2013). Language comprehension profiles of young adolescents with fragile X syndrome. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 22 (4), 615.
- Oelwein, P. L. (2002). *Kinder mit Down-Syndrom lernen lesen. Ein Praxisbuch für Eltern und Lehrer*. Zirndorf: G & S Verlag.

- Oliver, B. & Buckley, S. (1994). The language development of children with Down's syndrome: First words to two-word phrases. *Down Syndrome Research and Practice*, 2 (2), 71–75.
- O'Neill, M. & Henry, A. (2002). The grammatical morpheme difficulty in Down's syndrome. *Belfast Working Papers in Language and Linguistics*, 15, 65–72.
- Papagno, C. & Vallar, G. (1995). Verbal short-term memory and vocabulary learning in polyglots. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 48 (1), 98–107.
- Patterson, T., Rapsey, C. M. & Glue, P. (2013). Systematic review of cognitive development across childhood in Down syndrome: implications for treatment interventions. *Journal of Intellectual Disability Research*, 57 (4), 306–318.
- Penke, M. (2018a). Regular and irregular inflection in Down syndrome - New evidence from German. *Cortex*.
- Penke, M. (2018b). Verbal agreement inflection in German children with Down syndrome. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 61 (9), 2217–2234.
- Penke, M. & Rosenbach, A. (2007). What counts as evidence in linguistics? An Introduction. In M. Penke & A. Rosenbach (Eds.), *What Counts as Evidence in Linguistics* (Bd. 7, S. 1–50). Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.
- Perovic, A. (2006). Syntactic deficit in Down syndrome: More evidence for the modular organisation of language. *Lingua*, 116 (10), 1616–1630.
- Pieterse, M. & Cairns, S. (2002). *Kleine Schritte. Frühförderprogramm für Kinder mit Entwicklungsverzögerung. Buch 9 Frühes Lesen*. Lauf a. d. Pegnitz: Deutsches Down-Syndrom InfoCenter.
- Price, J., Roberts, J. E., Vandergrift, N. & Martin, G. (2007). Language comprehension in boys with fragile X syndrome and boys with Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 51 (4), 318–326.
- Price, J. R., Roberts, J. E., Hennon, E. A., Berni, M. C., Anderson, K. L. & Sideris, J. (2008). Syntactic complexity during conversation of boys with fragile X syndrome and Down syndrome. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 51 (1), 3–15.
- Ramos-Sanchez, J. & Arias-Trejo, N. (2018). Lexical phonological networks in children with Down syndrome. An initial syllable similarity priming task with an eye-tracking method. In G. Gallagher, M. Gouskova & S. Yin (Eds.), *Proceedings of the 2017 Annual Meeting on Phonology*. Washington, DC: Linguistic Society of America.
- Rasmussen, D. E. & Sobsey, D. (1994). Age, adaptive behavior, and Alzheimer disease in Down syndrome: cross-sectional and longitudinal analyses. *American Journal on Mental Retardation*, 99 (2), 151–165.
- Ring, M. & Clahsen, H. (2005a). Morphosyntax in Down's syndrome: Is the extended optional infinitive hypothesis an option? *Stem-, Spraak- en Taalpathologie*, 13 (1), 3–13.
- Ring, M. & Clahsen, H. (2005b). Distinct patterns of language impairment in Down's syndrome and Williams syndrome: The case of syntactic chains. *Journal of Neurolinguistics*, 18 (6), 479–501.

- Roberts, J. E., Price, J., Barnes, E., Nelson, L., Burchinal, M., Hennon, E. A. et al. (2007). Receptive vocabulary, expressive vocabulary, and speech production of boys with fragile X syndrome in comparison to boys with down syndrome. *American Journal on Mental Retardation*, 112 (3), 177–193.
- Roberts, J. E., Price, J. & Malkin, C. (2007). Language and communication development in Down syndrome. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 13 (1), 26–35.
- Robinson, S. J. & Temple, C. M. (2010). Atypical semantic knowledge and autobiographical memory disorder in a young adult with Downs syndrome. *Neurocase*, 16 (5), 377–396.
- Roeden, J. M. & Zitman, F. G. (1997). A longitudinal comparison of cognitive and adaptive changes in subjects with Down's syndrome and an intellectually disabled control group. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 10 (4), 289–302.
- Rondal, J. A. (1995). *Exceptional language development in Down syndrome. Implications for the cognition-language relationship*. Cambridge: New York; Cambridge University Press.
- Rondal, J. A. & Comblain, A. (1996). Language in adults with Down syndrome. *Down Syndrome Research and Practice*, 4 (1), 3–14.
- Rondal, J. A. & Comblain, A. (2002). Language in ageing persons with Down syndrome. *Down Syndrome Research and Practice*, 8 (1), 1–9.
- Rothweiler, M. & Kauschke, C. (2007). Lexikalischer Erwerb. In H. Schöler (Hrsg.), *Sonderpädagogik der Sprache* (Handbuch Sonderpädagogik, Bd. 1, S. 42–57). Göttingen: Hogrefe.
- Rothweiler, M. & Penke, M. (2017). Subjekt-Verb-Kongruenz bei schwerhörigen Kindern. *Logos*, 25 (1), 15–24.
- Rupp, S. (2013). *Semantisch-lexikalische Störungen bei Kindern*. Berlin: Springer.
- Rutter, T. & Buckley, S. (1994). The acquisition of grammatical morphemes in children with Down's syndrome. *Down Syndrome Research and Practice*, 2 (2), 76–82.
- Sabsay, S. & Kernan, K. T. (1993). On the nature of language impairment in Down syndrome. *Topics in Language Disorders*, 13 (3), 20–35.
- Sanoudaki, E. & Varlokosta, S. (2014). Pronoun comprehension in individuals with Down syndrome: deviance or delay? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 57 (4), 1442–1452.
- Sanoudaki, E. & Varlokosta, S. (2015). Pronoun comprehension in individuals with Down syndrome: the role of age. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 50 (2), 176–186.
- Sarimski, K. (2013). Entwicklung des produktiven Wortschatzes von Kindern mit Down-Syndrom. *Logos*, 21 (4), 248–254.
- Sarimski, K. (2014). *Entwicklungspsychologie genetischer Syndrome* (4., überarb. u. erw. Aufl.). Göttingen[u.a.]: Hogrefe.
- Schaner-Wolles, C. (1982). Eine psycholinguistische Untersuchung zum Down-Syndrom. Erster Bericht eines Forschungsprojekts. *Wiener Linguistische Gazette*, 29, 39–54.

- Schaner-Wolles, C. (2000). Sprachentwicklung bei geistiger Retardierung: Williams-Beuren-Syndrom und Down-Syndrom. In H. Grimm (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie. Bd. CIII3 Sprachentwicklung* (S. 663–685). Göttingen: Hogrefe Verlag.
- Schaner-Wolles, C. (2004). Sparing domain-specific cognitive capacities? Syntax and morphology in Williams syndrome and Down syndrome. In S. Bartke & J. Siegmüller (Eds.), *Williams syndrome across languages* (Bd. 36, S. 93–124). Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.
- Schönweiler, R., Ptok, M. & Radü, H. J. (1998). A cross-sectional study of speech- and language-abilities of children with normal hearing, mild fluctuating conductive hearing loss, or moderate to profound sensorineural hearing loss. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 44 (3), 251–258.
- Schrey-Dern, D. (2006). *Sprachentwicklungsstörungen. Logopädische Diagnostik und Therapieplanung* (Forum Logopädie). Stuttgart: Thieme.
- Siegmüller, J. (2003). Entwicklung, Störungen und Diagnostik semantischer Prozesse - Begriffsklassifikation. *Sprache Stimme Gehör*, 27 (3), 101–109.
- Silverman, W. (2007). Down syndrome: cognitive phenotype. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 13 (3), 228–236.
- Speidel, G. E. (1993). Phonological short-term memory and individual differences in learning to speak: a bilingual case study. *First Language*, 13, 69–91.
- Stathopoulou, N. (2009). *The linguistic profile of Greek individuals with Down syndrome: evidence from syntactic and morphological phenomena*. Dissertation. University of Essex, Colchester.
- Stavroussi, P., Andreou, G. & Karagiannopoulou, D. (2016). Verbal fluency and verbal short-term memory in adults with Down syndrome and unspecified intellectual disability. *International Journal of Disability, Development and Education*, 63 (1), 122–139.
- Stefanini, S., Caselli, M. C. & Volterra, V. (2007). Spoken and gestural production in a naming task by young children with Down syndrome. *Brain and Language*, 101 (3), 208–221.
- Tellegen, P. J., Laros, J. A. & Petermann, F. (2007). *SON-R 2,5-7. Non-verbaler Intelligenztest*. Göttingen: Hogrefe.
- Thomas, M. S. C., Annaz, D., Ansari, D., Scerif, G., Jarrold, C. & Karmiloff-Smith, A. (2009). Using developmental trajectories to understand developmental disorders. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 52 (2), 336–358.
- Thordardottir, E. T., Chapman, R. S. & Wagner, L. (2002). Complex sentence production by adolescents with Down syndrome. *Applied Psycholinguistics*, 23 (2), 163–183.
- Tsao, R. & Kindelberger, C. (2009). Variability of cognitive development in children with Down syndrome: relevance of good reasons for using the cluster procedure. *Research in Developmental Disabilities*, 30 (3), 426–432.
- Vallar, G. & Papagno, C. (1993). Preserved vocabulary acquisition in Down's syndrome. The role of phonological short-term memory. *Cortex*, 29 (3), 467–483.

- Vallar, G. & Baddeley, A. D. (1984). Fractionation of working memory. Neuropsychological evidence for a phonological short-term store. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23 (2), 151–161.
- Vicari, S., Caselli, M. C. & Tonucci, F. (2000). Asynchrony of lexical and morphosyntactic development in children with Down Syndrome. *Neuropsychologia*, 38 (5), 634–644.
- Vogt, S. (2017). *Einfluss ikonischer Gesten auf das Wortlernen von Kindern mit und ohne umschriebene Sprachentwicklungsstörung: Eine Trainingsstudie*. Philipps-Universität Marburg, Marburg. Zugriff am 25.07.2019. Verfügbar unter <https://archiv.ub.uni-marburg.de/diss/z2017/0787/pdf/dsv.pdf>
- Weinert, S. (2000). Beziehungen zwischen Sprach- und Denkentwicklung. In H. Grimm (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie. Bd. CIII3 Sprachentwicklung* (S. 311–361). Göttingen: Hogrefe Verlag.
- Wimmer, E. (2017). Wen kämmt der Junge? - Eine Studie zum Verständnis von w-Fragen bei Kindern mit Down-Syndrom. *Forschung Sprache*, 5 (2), 114–128.
- Wimmer, E. & Penke, M. (zur Veröffentlichung angenommen). The comprehension of wh-questions and passives in German children and adolescents with Down syndrome. In *Proceedings of the Experimental Psycholinguistics Conference (EPC) 2017*. John Benjamins Publishing Company.
- Wimmer, E., Witecy, B. & Penke, M. (2020). Syntactic problems in German individuals with Down syndrome: evidence from the production of wh-questions. In P. Guijarro-Fuentes & C. Suárez-Gómez (Eds.), *New Trends in Language Acquisition Within the Generative Perspective* (S. 141–163). Dordrecht: Springer.
- Witecy, B. & Penke, M. (2016). Das Verhältnis von Sprache und Kognition bei deutschsprachigen Kindern und Jugendlichen mit Down-Syndrom. *Sprache Stimme Gehör*, 40 (02), 93–99.
- Witecy, B. & Penke, M. (2017). Language comprehension in children, adolescents, and adults with Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, 62, 184–196.
- Witecy, B. & Penke, M. (2019). Lexikalisch-semantische Fähigkeiten Erwachsener mit Down-Syndrom. *Logos*, 27 (2), 84–95.
- Witecy, B., Penke, M. & Wimmer, E. (2015). Projekt erforscht die grammatischen Fähigkeiten von Kindern und Jugendlichen mit Down-Syndrom. *Leben mit Down-Syndrom*, 78, 24.
- Witecy, B., Szustkowski, R. & Penke, M. (2015). Sprachverstehen bei Kindern und Jugendlichen mit Down-Syndrom: Charakteristische Probleme sowie Empfehlungen für den Umgang in Schule und Praxis. *Sprachförderung und Sprachtherapie in Schule und Praxis*, 4, 225–231.
- Yoder, P. J., Camarata, S., Camarata, M. & Williams, S. M. (2006). Association Between Differentiated Processing of Syllables and Comprehension of Grammatical Morphology in Children With Down Syndrome. *American Journal on Mental Retardation*, 111 (2), 138–152.

- Ypsilanti, A. & Grouios, G. (2008). Linguistic profile of individuals with Down syndrome: comparing the linguistic performance of three developmental disorders. *Child Neuropsychology: A Journal on Normal and Abnormal Development in Childhood and Adolescence*, 14 (2), 148–170.
- Ypsilanti, A., Grouios, G., Alevriadou, A. & Tsapkini, K. (2005). Expressive and receptive vocabulary in children with Williams and Down syndromes. *Journal of Intellectual Disability Research*, 49 (Pt 5), 353–364.
- Ypsilanti, A., Grouios, G., Zikouli, A. & Hatzinikolaou, K. (2006). Speed of naming in children with Williams and Down syndromes. *Journal of Intellectual and Developmental Disability*, 31 (2), 87–94.
- Zampini, L. & D’Odorico, L. (2013). Vocabulary development in children with Down syndrome: longitudinal and cross-sectional data. *Journal of Intellectual and Developmental Disability*, 38 (4), 310–317.
- Zigman, W. B. & Lott, I. T. (2007). Alzheimer’s disease in Down syndrome: neurobiology and risk. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 13 (3), 237–246.

Anhang

Witecy, B. & Penke, M. (2016): Das Verhältnis von Sprache und Kognition bei deutschsprachigen Kindern und Jugendlichen mit Down-Syndrom. *Sprache - Stimme - Gehör*, 40, 93-99. doi: 10.1055/s-0041-105898

Witecy, B., Szustkowski, R. & Penke, M. (2015): Sprachverstehen bei Kindern und Jugendlichen mit Down-Syndrom: Charakteristische Probleme sowie Empfehlungen für den Umgang in Schule und Praxis. *Sprachförderung und Sprachtherapie in Schule und Praxis*, 4, 225-231.

Witecy, B. & Penke, M. (2017): Language comprehension in children, adolescents, and adults with Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, 62, 184-196. doi: 10.1016/j.ridd.2017.01.014

Witecy, B. & Penke, M. (2019): Lexikalisch-semantische Fähigkeiten Erwachsener mit Down-Syndrom. *Logos*, 27 (2), 84-95. doi: 10.7345/prolog-1902084

Hinweis. Aus vertragsrechtlichen Gründen sind die Originalartikel in der vorliegenden Veröffentlichung nicht enthalten.

Danksagung

Mein Dank gilt...

... den Probandinnen und Probanden, die mit Engagement und Durchhaltevermögen an den Untersuchungen teilgenommen haben.

... den Eltern und gesetzlichen Betreuungspersonen der Studienteilnehmerinnen und -teilnehmer für ihre Bereitschaft, die Untersuchungen zu unterstützen.

... allen Personen und Einrichtungen, die bei der Akquise von Versuchspersonen und mitunter auch bei der Durchführung der Untersuchungen Unterstützung geleistet haben.

... Prof. Dr. Martina Penke für ihre wohlwollende Betreuung sowie ihre Anregungen und konstruktiven Ratschläge während der gesamten Promotionszeit.

... Prof. Dr. Alfred Schabmann für die statistische Beratung bei der letzten Publikation und die Bereitschaft, die Zweitbegutachtung dieser Arbeit zu übernehmen.

... der Graduiertenschule der Humanwissenschaftlichen Fakultät der Universität zu Köln für die Reisekostenstipendien zur Teilnahme an internationalen Konferenzen, um Teile der Forschungsergebnisse zu präsentieren.

... Dr. Eva Wimmer für ihre fachlichen Ratschläge, anerkennenden Worte und Hilfsangebote sowie ihr jederzeit offenes Ohr.

... meinen Kolleginnen für ihre Ermunterung und den fachlichen und auch privaten Austausch.

... meiner Familie und meinen Freundinnen und Freunden, die mich ermutigt haben, den Schritt in die Wissenschaft zu gehen und zu promovieren, die an mich geglaubt haben, die für Ablenkung und Ausgleich gesorgt haben und die mich die ganze Zeit über und besonders in den letzten Wochen auf unterschiedliche Weise unterstützt haben. Ich denke, ihr wisst, wer ihr seid. DANKE!

... Johanna Elsässer, Isabel Neitzel, Franziska Schleussinger, Dr. Eva Wimmer und ganz besonders meinem Bruder, Benedikt Witecy, die als Fachkundige oder Fachfremde jeweils Teile dieser Arbeit gelesen haben, für ihren Einsatz und ihre hilfreichen Anmerkungen.

Erklärung zu den Publikationen

Diese kumulative Dissertation umfasst vier gemeinschaftliche Publikationen, die von mir in Erstautorenschaft verfasst wurden: Witecy & Penke (2016, 2017, 2019) und Witecy, Szustkowski & Penke (2015)

Die Publikationen basieren auf Daten von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen mit Down-Syndrom. Die Daten der erwachsenen Versuchspersonen wurden von mir im Rahmen meines Promotionsprojekts erhoben. Die Planung und Vorbereitung erfolgte selbstständig in Rücksprache mit der Betreuerin dieser Arbeit, Martina Penke. Für die Rekrutierung der Probandinnen und Probanden und die Erhebung der Daten war ich vollständig selbst verantwortlich.

Die Daten der Kinder und Jugendlichen mit Down-Syndrom sind Teil des DFG-geförderten Projekts „Die grammatischen Fähigkeiten von Kindern mit Down-Syndrom“. An der Erhebung war ich maßgeblich beteiligt.

Die Datenanalyse sowie die Ergebnisinterpretation wurden von mir jeweils eigenständig durchgeführt.

Für die Studien 1, 3 und 4 gilt: Der Manuskriptentwurf wurde von mir eigenständig erstellt. Die Überarbeitung erfolgte in Absprache mit der Zweitautorin. Gleiches trifft auf die Revision des Manuskripts zu.

Das Manuskript zu Studie 2 wurde von mir gemeinsam mit der Zweitautorin verfasst. Der Arbeitsanteil an der Erstellung und Überarbeitung lag dabei mehrheitlich bei mir. Die Überarbeitung erfolgte in Rücksprache mit der Drittautorin.

Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere eidesstattlich, dass ich die von mir vorgelegte Dissertation selbstständig und ohne unzulässige Hilfe angefertigt, die benutzten Quellen und Hilfsmittel vollständig angegeben und die Stellen der Arbeit einschließlich Tabellen, Karten und Abbildungen, die anderen Werken im Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, in jedem Einzelfall als Entlehnung kenntlich gemacht habe sowie dass diese Dissertation noch keinem anderen Fachbereich zur Prüfung vorgelegen hat. Die Promotionsordnung ist mir bekannt. Die von mir vorgelegte Dissertation ist von Frau Prof. Dr. Martina Penke betreut worden.

Bernadette Witecy