

Aus der LVR-Klinik Köln

Akademisches Lehrkrankenhaus der Universität zu Köln

Ärztliche Direktorin: Professorin Dr. med. E. Gouzoulis-Mayfrank

Determinanten unfreiwilliger stationärer
Unterbringung bei Aufnahme und im Laufe der
Behandlung psychisch erkrankter Menschen – eine
retrospektive Analyse der Behandlungsdaten der vier
psychiatrischen Kliniken in der Stadt Köln

–

Determinants of compulsory hospitalisation at
admission and in the course of inpatient treatment in
people with mental disorders – a retrospective
analysis of health records of the four psychiatric
hospitals of the city of Cologne

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde

der Medizinischen Fakultät

der Universität zu Köln

vorgelegt von

Sönke Johann Peters

aus Lübeck

promoviert am 20. Mai 2025

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln

Druckjahr 2025

Dekan: Universitätsprofessor Dr. med. G. R. Fink

1. Gutachterin: Professorin Dr. E. Gouzoulis-Mayfrank

2. Gutachterin: Privatdozentin Dr. L. M. Kambeitz-Ilankovic

Erklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Dissertationsschrift ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe; die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Bei der Auswahl und Auswertung des Materials sowie bei der Herstellung des Manuskriptes habe ich Unterstützungsleistungen von folgenden Personen erhalten:

Professorin E. Gouzoulis-Mayfrank, Dr. M. Schmitz-Buhl, Professor J. Zielasek, O. Karasch.

Weitere Personen waren an der Erstellung der vorliegenden Arbeit nicht beteiligt. Insbesondere habe ich nicht die Hilfe einer Promotionsberaterin/ eines Promotionsberaters in Anspruch genommen. Dritte haben von mir weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertationsschrift stehen.

Die Dissertationsschrift wurde von mir bisher weder im Inland noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Erklärung zum eigenen Anteil an der Dissertation

Der dieser Arbeit zugrunde liegende Datensatz wurde durch T. Lavdas, F. Schramm, V. Sourlas, E. Ulmer und L. Wernze ohne meine Mitarbeit erstellt und vom LVR-Institut für Forschung und Bildung zur Verfügung gestellt. Die Datenanalyse erfolgte selbstständig durch mich mithilfe von IBM SPSS Statistics Version 26 und 27 und R Version 4.0.5. Die Interpretation der Ergebnisse und das Erstellen des Manuskripts, welches in der Fachzeitschrift *BMC Psychiatry* veröffentlicht wurde, erfolgte federführend durch mich in Erstautorenschaft in enger Zusammenarbeit mit den Co-Autorinnen und -autoren. Die Erstellung der Abbildungen erfolgte in eigenständiger Arbeit durch mich.

Erklärung zur guten wissenschaftlichen Praxis:

Ich erkläre hiermit, dass ich die Ordnung zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis und zum Umgang mit wissenschaftlichem Fehlverhalten (Amtliche Mitteilung der Universität zu Köln AM 132/2020) der Universität zu Köln gelesen habe und verpflichte mich hiermit, die dort genannten Vorgaben bei allen wissenschaftlichen Tätigkeiten zu beachten und umzusetzen.

Köln, den 14.11.2024

Unterschrift:

Inhaltsverzeichnis

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	6
1. ZUSAMMENFASSUNG	7
2. EINLEITUNG	8
2.1. Rechtsgrundlagen unfreiwilliger stationärer Unterbringung	8
2.1.1. Rechtsgrundlagen in Deutschland	8
2.1.2. Entwicklungen in der Gesetzgebung zu Unterbringungen in Deutschland	12
2.1.3. Rechtsgrundlagen im internationalen Kontext	13
2.2. Risikofaktoren und Determinanten unfreiwilliger stationärer Unterbringung	14
2.2.1. Soziodemographische Risikofaktoren	14
2.2.2. Klinische und systemische Risikofaktoren	15
2.2.3. Umweltbezogene Risikofaktoren	17
2.2.4. Unterscheidung nach Zeitpunkt des Unterbringungsbeschlusses	18
2.2.5. Unterscheidung zwischen Unterbringung nach PsychKG und BGB	19
2.3. Einfluss unfreiwilliger Unterbringung auf den Therapieerfolg und Krankheitsverlauf	19
2.3.1. Möglichkeiten der Modifikation negativer Auswirkungen von unfreiwilligen Unterbringungen	20
2.3.2. Ansätze zur Prävention unfreiwilliger Unterbringungen	21
2.4. Fragestellung und Ziel der Arbeit	22
3. PUBLIKATION	25
4. DISKUSSION	41
4.1. Zusammenfassung der Ergebnisse	41
4.2. Diskussion der Ergebnisse	42
4.3. Diskussion des Studiendesigns	44
4.4. Schlussfolgerung und Ausblick	47
5. LITERATURVERZEICHNIS	50

6.	ANHANG	61
6.1.	Abbildungsverzeichnis	61
6.2.	Tabellenverzeichnis	61

Abkürzungsverzeichnis

BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGH	Bundesgerichtshof
BPRS	Brief Psychiatric Rating Scale
BVerfG	Bundesverfassungsgericht
CART	Classification and Regression Tree analysis
CHAID	Chi-square Automatic Interaction Detection
HoNOS	Health of the Nation Outcome Scores
MAR	Missing at random
MCAR	Missing completely at random
PANSS	Positive and Negative Symptom Scale
PsychKG NRW	Gesetz über Hilfen und Schutzmaßnahmen bei psychischen Krankheiten des Landes Nordrhein-Westfalen
SMOTE	Synthetic Minority Oversampling TEchnique
StGB	Strafgesetzbuch
StPO	Strafprozessordnung
StrUG NRW	Gesetz zur Durchführung strafrechtsbezogener Unterbringungen in einem psychiatrischen Krankenhaus und einer Entziehungsanstalt in Nordrhein-Westfalen

1. Zusammenfassung

Hintergrund: Ziel der vorliegenden Arbeit war es, mögliche Prädiktoren für die unfreiwillige Unterbringung in einer psychiatrischen Klinik zu identifizieren abhängig davon, ob der stationäre Aufenthalt unfreiwillig seit Aufnahme oder erst im Laufe der Behandlung war.

Methoden: Hierzu wurden die 1.773 Behandlungsdatensätze von allen Patient*innen analysiert, die im Jahr 2011 in der Stadt Köln unfreiwillig auf der Grundlage eines Unterbringungsbeschlusses nach Psychisch-Kranken-Gesetz NRW (PsychKG NRW) untergebracht wurden. 79,4 % der Fälle befanden sich von Anfang an unfreiwillig in stationärer Behandlung und 20,6 % waren zunächst freiwillig aufgenommen und später im Laufe ihrer Behandlung unfreiwillig untergebracht worden. Es wurden die klinischen, soziodemographischen und sozioökonomischen Merkmale sowie sozioökonomische Umgebungsvariablen der beiden Gruppen verglichen. Zudem wurden zwei verschiedene Machine Learning Entscheidungsbaum-Algorithmen, der Chi-square Automatic Interaction Detection (CHAID) und der Random Forest Algorithmus, eingesetzt, um klinisch relevante Unterschiede hinsichtlich potenzieller Risikofaktoren für die unfreiwillige psychiatrische Unterbringung der beiden Gruppen zu identifizieren.

Ergebnisse: Die meisten der untersuchten Variablen unterschieden sich nicht signifikant und die Variablen mit signifikanten Unterschieden hatten konsistent niedrige Effektstärken. In der CHAID-Analyse war der erste Knotenpunkt die behandelnde Klinik. Die Diagnose einer psychotischen Störung, einer affektiven Störung, ein höheres Alter, eine vorangegangene ambulante Behandlung sowie eine höhere Kaufkraft pro 100 Einwohner*innen in der Wohngegend der Patient*innen spielten auch eine Rolle in dem Modell und waren mit einer Unterbringung im Verlauf der Behandlung assoziiert. Im Random Forest Modell hatten das Alter und die behandelnde Klinik den größten Einfluss auf die Vorhersagegenauigkeit und die Abnahme des Gini-Koeffizienten des Modells. Jedoch zeigten beide Modelle eine niedrige balancierte Vorhersagegenauigkeit. Insgesamt ergaben die Entscheidungsbaum-Analysen kein solides, kausal interpretierbares Vorhersagemodell.

Fazit: Patient*innen, die bereits bei Aufnahme und Patient*innen, die erst im Laufe der stationären Behandlung unfreiwillig untergebracht wurden, zeigten sich weitestgehend ähnlich in Bezug auf die untersuchten Variablen. Unsere Ergebnisse geben keine Ansatzpunkte für eine Differenzierung von Präventionsmaßnahmen gegen psychiatrische Unterbringungen bei den beiden Subgruppen. Auch ergeben sich keine Hinweise dafür, dass die beiden Gruppen in zukünftigen Studien gesondert betrachtet werden sollten.

2. Einleitung

2.1. Rechtsgrundlagen unfreiwilliger stationärer Unterbringung

Unfreiwillige Unterbringungen in psychiatrischen Kliniken und Zwangsmaßnahmen wie Fixierungen, Zwangsmedikation und Isolierungen stellen erhebliche Einschnitte in die Persönlichkeitsrechte dar. Zwangsmaßnahmen können traumatisierend sein¹ und das Vertrauen in die psychiatrischen Institutionen und das Fachpersonal nachhaltig beeinträchtigen. Zudem können Zwangsmaßnahmen bei den Betroffenen zu Scham, Selbstverachtung und Stress durch Stigmatisierung führen, was eine Häufung weiterer stationärer Behandlungen nach sich ziehen kann². Dennoch erscheint die Unterbringung und Anwendung von Zwangsmaßnahmen in manchen Situationen unvermeidlich. Aufgrund der Schwere des Eingriffs in die Persönlichkeitsrechte haben die meisten Länder zum Schutz der Betroffenen strenge Bedingungen und Kriterien für Zwangsmaßnahmen gesetzlich festgelegt^{2,3}. Im Folgenden werden die rechtlichen Voraussetzungen für eine unfreiwillige stationäre Unterbringung dargestellt. Für darüberhinausgehende Zwangsmaßnahmen wie Fixierungen und Zwangsmedikation gelten weitere rechtliche Hürden und Eingangskriterien, die an dieser Stelle nicht weiter erläutert werden.

2.1.1. Rechtsgrundlagen in Deutschland

In der deutschen Gesetzgebung werden verschiedene Rechtsnormen für unfreiwillige stationäre Unterbringungen unterschieden. Zunächst ist zu unterscheiden, ob es sich um eine unfreiwillige Unterbringung im Rahmen einer strafrechtlich relevanten Tat oder zur Gefahrenabwehr handelt.

In Falle von Straftaten, die im Zustand der Schuldunfähigkeit oder verminderten Schuldfähigkeit aufgrund einer psychischen Störung begangen wurden, kann eine unfreiwillige Unterbringung in einem psychiatrischen Krankenhaus des Maßregelvollzugs gemäß § 63 Strafgesetzbuch (StGB) erfolgen.

Die Schuldunfähigkeit aufgrund einer seelischen Störung ist in § 20 StGB geregelt und liegt vor, wenn der oder die Betroffene „bei der Begehung der Tat wegen einer krankhaften seelischen Störung, wegen einer tiefgreifenden Bewußtseinsstörung oder wegen einer Intelligenzminderung oder einer schweren anderen seelischen Störung unfähig ist, das Unrecht der Tat einzusehen oder nach dieser Einsicht zu handeln“⁴. Die verminderte Schuldfähigkeit nach § 21 StGB liegt vor, wenn „die Fähigkeit des Täters, das Unrecht der Tat einzusehen oder nach dieser Einsicht zu handeln, aus einem der in § 20 StGB bezeichneten Gründe bei der Begehung der Tat erheblich vermindert“⁴ ist. Wenn unmittelbar nach der

Begehung einer rechtswidrigen Tat dringende Gründe für die Annahme einer Schuldunfähigkeit oder verminderten Schuldfähigkeit der Person bestehen und Gefahr für die öffentliche Ordnung besteht, ist zudem eine einstweilige Unterbringung im Maßregelvollzug nach § 126a Strafprozessordnung (StPO) möglich⁵. Die Rechtsnormen zur Unterbringung im Maßregelvollzug sollten nach Rechtsprechung des Bundesgerichtshofs (BGH) im Sinne der Verhältnismäßigkeit ausschließlich bei schwerwiegenden Straftaten zur Anwendung kommen, nicht jedoch bei Bagatelldelikten⁶.

Bei Straftaten im Zusammenhang einer bestehenden Abhängigkeitserkrankung, die unter dem Einfluss von Alkohol oder anderen Rauschmitteln begangen wurden, kann die unfreiwillige Unterbringung in einer Entziehungsanstalt nach § 64 StGB erfolgen⁴. Im Gegensatz zur Unterbringung nach § 63 StGB ist das Vorliegen einer Schuldunfähigkeit oder verminderten Schuldfähigkeit jedoch keine zwingende Voraussetzung für eine Unterbringung nach § 64 StGB. Es handelt sich hierbei um eine Maßregel, die unabhängig von der Schuldfähigkeit einem spezialpräventiven Ansatz folgt⁷.

Während die Rechtsnormen aus dem StGB und der StPO den Bereich der Unterbringung im Maßregelvollzug bei Vorliegen einer Straftat regeln, kommen im Bereich der Versorgungspsychiatrie andere Rechtsnormen zur Geltung, die auch der Gefahrenabwehr dienen, jedoch kein stattgehabtes schwerwiegendes Delikt voraussetzen. Alle deutschen Bundesländer haben Landesgesetze, welche die unfreiwillige Unterbringung von psychisch erkrankten Menschen in psychiatrischen Kliniken unter bestimmten Umständen ermöglichen⁸. Die Unterbringungsraten variieren deutlich zwischen den Bundesländern von 2 je 10.000 Einwohner*innen in Sachsen bis 26 je 10.000 Einwohner*innen in Schleswig-Holstein. Nordrhein-Westfalen liegt mit 13 Unterbringungen je 10.000 Einwohner*innen im Mittelfeld. Die Bedingungen für eine unfreiwillige Unterbringung ähneln sich jedoch in den jeweiligen Landesgesetzen. Die unterschiedlichen Unterbringungsraten sind vermutlich multifaktoriell durch beispielsweise soziodemographische Faktoren und verschiedene Rechtsanwendungen bedingt⁹.

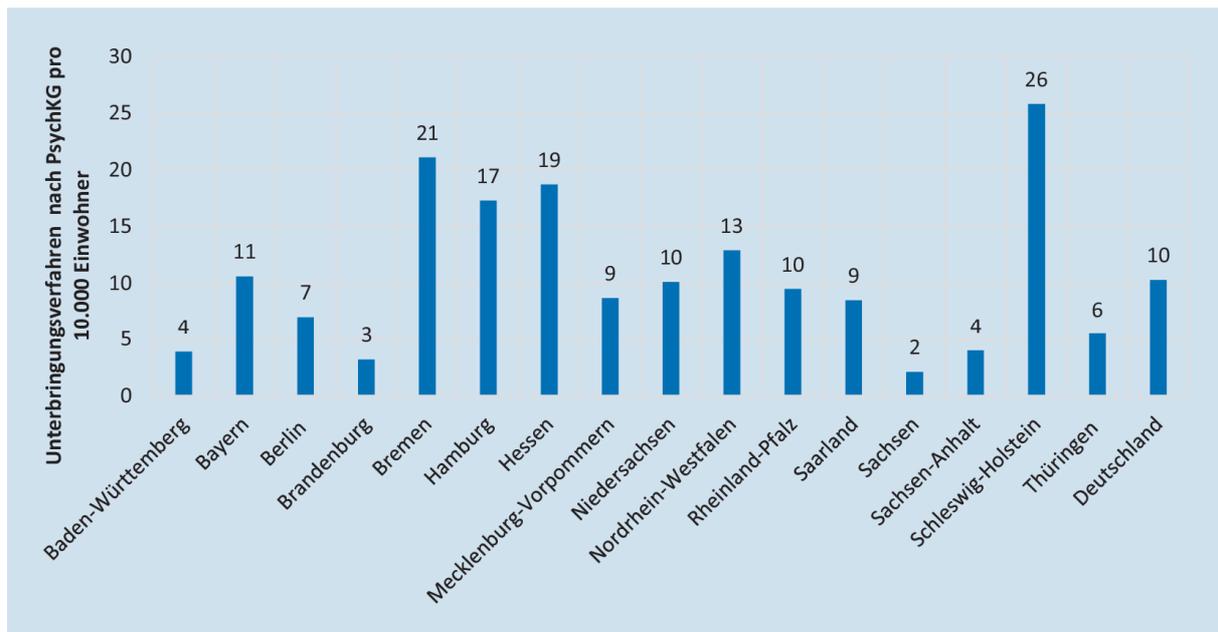


Abbildung 1: Unterbringungsverfahren nach PsychKG pro 10.000 Einwohner*innen nach Bundesland (2015)⁹

Im Folgenden werden exemplarisch die Voraussetzungen und Bedingungen nach dem Gesetz über Hilfen und Schutzmaßnahmen bei psychischen Krankheiten des Landes Nordrhein-Westfalen (PsychKG NRW) dargestellt.

Voraussetzung für eine unfreiwillige Unterbringung ist eine erhebliche Selbstgefährdung oder erhebliche Gefährdung bedeutender Rechtsgüter anderer im Sinne einer Fremdgefährdung durch krankheitsbedingtes Verhalten. Hierzu muss die Gefahr unmittelbar bestehen und jederzeit zu erwarten sein. Die fehlende Bereitschaft, sich behandeln zu lassen, ist allein kein ausreichender Grund für eine unfreiwillige Unterbringung¹⁰. Aufgrund der Schwere des Grundrechtseingriffs muss die Unterbringung durch eine*n Richter*in beschlossen werden. Eine Ausnahme stellt die sofortige Unterbringung nach § 14 PsychKG NRW dar. Bei Gefahr im Verzug kann die örtliche Ordnungsbehörde, im Fall der Stadt Köln die Berufsfeuerwehr, die sofortige Unterbringung ohne vorherige richterliche Entscheidung erwirken. Voraussetzung ist das Vorliegen eines ärztlichen Zeugnisses. Zudem muss das zuständige Amtsgericht unverzüglich informiert werden. Wenn die Unterbringung über das Ende des darauffolgenden Tages aufrechterhalten werden soll, muss ein richterlicher Beschluss eingeholt werden¹¹.

Der Beschluss zur Unterbringung nach PsychKG NRW kann zunächst ohne die Einholung eines von der behandelnden Klinik unabhängigen Sachverständigengutachtens erfolgen. In diesem Fall beträgt die maximale Dauer der Unterbringung sechs Wochen, für eine Verlängerung muss eine erneute richterliche Anhörung erfolgen. Es genügt ein ärztliches Zeugnis von „einem Arzt mit Erfahrung auf dem Gebiet der Psychiatrie“. Wenn die Gesamtdauer der Unterbringung nach PsychKG NRW die Zeit von drei Monaten übersteigt,

ist eine Fortführung der Unterbringung nur nach Einholung eines externen Sachverständigengutachtens möglich^{12,13}.

Eine mittelfristige Gefährdung, beispielsweise durch selbstschädigendes Verhalten, ist in der Regel nicht ausreichend für eine Unterbringung nach dem PsychKG NRW, da keine unmittelbare Gefahr abzuleiten ist. Bei derart gelagerten Fällen kann aber das Betreuungsrecht zum Tragen kommen, welches im Bürgerlichen Gesetzbuch (BGB) geregelt ist.

Die Voraussetzung für die Bestellung eine*r Betreuer*in ist, dass eine volljährige Person aufgrund einer Krankheit oder Behinderung ihre Angelegenheiten mittel- oder langfristig ganz oder zum Teil nicht besorgen kann. Zudem darf die Bestellung nicht gegen den freien Willen der betreuten Person erfolgen¹⁴. Hieraus resultierend setzt die Bestellung einer gesetzlichen Betreuung gegen den Willen einer volljährigen Person voraus, dass diese aufgrund einer psychischen Erkrankung den Willen nicht frei bestimmen kann. Die Feststellung dessen zur Einrichtung gegen den Willen der Person erfolgt in der Regel durch die Einholung eines psychiatrischen Sachverständigengutachtens¹⁵. Unter der Willensfreiheit wird die Fähigkeit verstanden, durch Reflexion und Selbstkontrolle die handlungsleitenden Wünsche und Bedürfnisse kritisch zu evaluieren¹⁶.

Der Umfang der Betreuung muss ausdrücklich für die einzelnen Aufgabenbereiche freiheitsentziehende Unterbringung, freiheitsentziehende Maßnahmen, Recht der Aufenthaltsbestimmung, Umgangsrecht, Telekommunikation und Post vom Betreuungsgericht angeordnet werden¹⁷. Für die freiheitsentziehende Unterbringung einer gesetzlich betreuten Person, beispielsweise in einer psychiatrischen Klinik, bedarf es dennoch eines erneuten richterlichen Beschlusses. Der im Vorfeld beschlossene Betreuungsumfang ist lediglich die Voraussetzung für die Beantragung. Weitere Eingangsvoraussetzungen für die Unterbringung sind die Gefahr einer Selbsttötung oder eines erheblichen gesundheitlichen Schadens sowie Heilbehandlungen und ärztliche Eingriffe zur Abwendung eines drohenden erheblichen gesundheitlichen Schadens, wenn die betreute Person aufgrund einer psychischen Erkrankung oder geistigen Behinderung die Notwendigkeit dessen nicht einsieht. Eine Fremdgefährdung ist kein Kriterium für eine unfreiwillige Unterbringung auf betreuungsrechtlicher Grundlage. Die Unterbringung wird durch den oder die Betreuer*in beantragt und bedarf eines Beschlusses des Betreuungsgerichts. Hierzu erfolgt üblicherweise erneut die Einholung eines psychiatrischen Sachverständigengutachtens¹⁸.

Eine Koexistenz eines Unterbringungsbeschlusses nach PsychKG und Betreuungsgesetz schließt sich in der Regel aus, da Bundesrecht Landesrecht bricht¹⁹. Hierdurch kann es in der klinischen Praxis zu herausfordernden Situationen kommen. Wenn eine Unterbringung nach Betreuungsrecht aufgrund von Eigengefährdung vorliegt, im Laufe der Behandlung aber eine akute Fremdgefährdung Zwangsmaßnahmen wie eine Fixierung erforderlich macht, so ist

diese im Rahmen des Unterbringungsbeschlusses nach BGB formal nicht möglich, da Zwangsmaßnahmen sowie die Unterbringung im Betreuungsrecht ausschließlich dem Schutz der betreuten Person vor Eigengefährdung dienen dürfen.

In manchen Fällen wird deshalb auch im psychiatrischen Kontext vom Rechtskonstrukt des rechtfertigenden Notstands nach § 34 StGB Gebrauch gemacht. Bei einer nicht anders abwendbaren Gefahr für Leben, Leib, Freiheit, Ehre, Eigentum oder ein anderes Rechtsgut können per se rechtswidrige Taten zur Gefahrenabwehr legitimiert werden²⁰. Während es in der Notfallmedizin häufiger zu Situationen kommt, in denen im rechtfertigenden Notstand oder nach dem mutmaßlichen Willen²¹ der betroffenen Person gehandelt wird, beispielsweise bei komatösen schwer Verunfallten zur Durchführung einer dringend notwendigen Operation²², stellt dies im psychiatrischen Kontext die Ausnahme dar.

2.1.2. Entwicklungen in der Gesetzgebung zu Unterbringungen in Deutschland

Seit 2011 wurden die Psychisch-Kranken-Gesetze (PsychKG) der Bundesländer sukzessive überarbeitet. Grund hierfür waren mehrere Urteile des Bundesverfassungsgerichts (BVerfG), welche unter anderem das Unterbringungsgesetz Baden-Württembergs und das PsychKG Sachsens sowie Mecklenburg-Vorpommerns als verfassungswidrig ansahen²³⁻²⁵. In den Urteilsbegründungen wurde ein Bezug zur UN-Behindertenrechtskonvention gezogen, die Deutschland 2009 ratifizierte und sich damit zu den Prinzipien der Selbstbestimmung, Diskriminierungsfreiheit und gleichberechtigten gesellschaftlichen Teilhabe von Menschen mit Behinderung verpflichtete²⁶. Die Konvention definiert den Begriff *Behinderung* nicht eindeutig, was den ratifizierenden Staaten eine gewisse Freiheit in der Umsetzung in inländisches Recht ermöglichte. Psychische Erkrankungen werden jedoch weithin als psychosoziale Behinderung gewertet²⁷. Als Folge korrigierte auch der Bundesgerichtshof (BGH) seine eigene Rechtsprechung in Bezug auf Zwangsbehandlungen im Rahmen des Betreuungsgesetzes und sah im Folgenden den Grundrechtseingriff als derart gravierend an, dass dieser unter richterlichem Vorbehalt stehen sollte⁹. Zuletzt trat am 01.01.2023 das reformierte Betreuungsrecht in Kraft. Die Reform zielte wie bisherige Entwicklungen auf das Spannungsfeld zwischen Schutz der Person und Selbstbestimmungsrecht ab. Insbesondere wurde in der Gesetzesnovelle die Orientierung am „Wohl der Betreuten“ zugunsten einer Orientierung an den subjektiven Wünschen der Betreuten verlassen²⁸.

Auch im Bereich des Maßregelvollzugs fand in den letzten Jahren durch Novellierungen der Landesgesetze wie dem Gesetz zur Durchführung strafrechtsbezogener Unterbringungen in einem psychiatrischen Krankenhaus und einer Entziehungsanstalt in Nordrhein-Westfalen (StrUG NRW) eine Betonung der Freiheitsrechte der untergebrachten Personen statt. So sollen beispielsweise bei langjährig untergebrachten Personen spätestens ab dem dritten Jahr

der Unterbringung Ausführungen zum Erhalt der Lebenstüchtigkeit erfolgen und das Mitspracherecht an der Behandlung der Untergebrachten gestärkt werden²⁹. Auch das BVerfG hat zuletzt das Mitspracherecht an der Behandlung gestärkt. So ist eine Zwangsbehandlung von im Maßregelvollzug untergebrachten Personen bei Vorliegen einer der Behandlung entgegenstehenden Patientenverfügung, die im Zustand der Einsichtsfähigkeit verfasst wurde, nicht zulässig³⁰.

2.1.3. Rechtsgrundlagen im internationalen Kontext

Die Häufigkeit unfreiwilliger stationärer Unterbringungen unterscheidet sich im Ländervergleich deutlich. In der Europäischen Union variiert die Unterbringungsrate pro Jahr von 6 pro 100.000 Einwohner*innen in Portugal bis 218 pro 100.000 Einwohner*innen in Finnland. In allen europäischen Ländern ist das Vorliegen einer psychischen Erkrankung die Voraussetzung für eine Unterbringung. Andere Kriterien wie die Gefahr von Selbst- oder Fremdgefährdung, die Notwendigkeit einer Behandlung oder mangelnde Einsichtsfähigkeit unterscheiden sich von Land zu Land. Zudem sind je nach Land Ärzteschaft, Gerichte, Staatsanwaltschaften oder Bürgermeister*innen für Unterbringungsbeschlüsse zuständig³¹. Im europäischen Kontext ist in den meisten Ländern ein Gericht für die Anordnung der Unterbringung zuständig und den Patient*innen steht größtenteils ein Rechtsbeistand zu³².

Im Detail gibt es jedoch deutliche Unterschiede hinsichtlich der rechtlichen Voraussetzungen. So ist im englischen *Mental Health Act* die Prüfung der Unterbringung durch zwei Ärzt*innen vorgesehen. Eine weitere Instanz, das *Mental Health Review Tribunal*, wird nur bei Beschwerde oder nach Ablauf von sechs Monaten hinzugezogen. Auch in Norwegen wird die Unterbringung durch zwei Ärzt*innen geprüft, ein*e Ärzt*in muss jedoch unabhängig von der behandelnden Institution sein. In den Niederlanden wiederum ist die Zustimmung durch ein Gericht notwendig, während in Italien die Bürgermeister*innen den ärztlichen Antrag bestätigen müssen, jedoch eine Widerspruchsmöglichkeit bei Gericht vorgesehen ist³³.

Die Gründe für die deutlich variierenden Unterbringungsraten in den verschiedenen Ländern sind nicht vollständig geklärt. Bemerkenswert ist, dass hohe Unterbringungsraten mit einer hohen Anzahl an psychiatrischen Betten pro 100.000 Einwohner*innen und mit einem höheren Bruttoinlandsprodukt pro Kopf in Kaufkraftstandards sowie mit höheren Gesundheitsausgaben pro Kopf und niedrigerer absoluter Armut korrelieren³⁴.

Die Situation in Ländern, die nach Weltbank-Kriterien zu den *low-income*, *lower-middle-income* und *upper-middle-income countries* zählen, variiert beträchtlich. Nach einer aktuellen Untersuchung wiesen nur 64 von 138 untersuchten Ländern spezifische Gesetze für psychisch erkrankte Menschen auf. In vielen dieser Gesetze ist die Diagnose einer psychischen Störung nach medizinischen Standards jedoch nicht vorgesehen und auch eine standardisierte

Bewertung der freien Entscheidungsfähigkeit findet in vielen Gesetzen keine Berücksichtigung³. Die deutlich divergente Situation in diesen Ländern ist eng verknüpft mit häufig unterfinanzierten und schwach ausgebauten psychiatrischen Versorgungsstrukturen. Im Süden Afrikas beispielsweise hat ausschließlich Südafrika mehr als 0,5 Psychiater*innen pro 100.000 Einwohner*innen vorzuweisen. In Sambia zum Beispiel gibt es nur einen Psychiater auf 12 Millionen Einwohner*innen³⁵.

Zugleich gibt es Reformbestrebungen. So hat Indien beispielsweise 2017 ein neues Gesetz erlassen, welches sich deutlich an der UN-Behindertenrechtskonvention orientiert. Es sieht unter anderem verbindliche Behandlungsvereinbarungen vor, welche nur unter Zustimmung eines Komitees gebrochen werden dürfen. Außerdem wurde ein allgemeines Recht auf Zugang zu psychiatrischer Versorgung gesetzlich festgeschrieben³⁶.

2.2. Risikofaktoren und Determinanten unfreiwilliger stationärer Unterbringung

Es gibt zahlreiche Untersuchungen zu Faktoren, die mit einem erhöhten Risiko für unfreiwillige psychiatrische Unterbringung einhergehen. Zuletzt erschienen systematische Reviews und Meta-Analysen bezüglich klinischer und sozialer Faktoren³⁷, klinischer und sozialer Faktoren bei Kindern und Jugendlichen³⁸ sowie zu ethnischen Unterschieden im Hinblick auf unfreiwillige Unterbringungen³⁹. Im Folgenden werden die wichtigsten Erkenntnisse der verfügbaren Meta-Analysen und ergänzender Literatur zusammengefasst.

2.2.1. Soziodemographische Risikofaktoren

Im Hinblick auf soziodemographische Charakteristika waren in den meisten Untersuchungen Männer häufiger von unfreiwilliger Unterbringung betroffen als Frauen. Zudem waren Arbeitslosigkeit und der Bezug von Sozialleistungen mit einem höheren Risiko für unfreiwillige Unterbringung assoziiert. In einer geringen Zahl eingeschlossener Studien wurde das Wohnen in einem Mietverhältnis als Risikofaktor identifiziert. Auch geschiedene und ledige Menschen waren häufiger betroffen, wobei sich die Assoziation zwischen Ledigsein und Unterbringung in der Analyse der ausschließlich qualitativ hochwertigen eingeschlossenen Studien nicht bestätigte³⁷.

In einer ergänzenden Meta-Analyse zu ethnischen Unterschieden im Hinblick auf unfreiwillige Unterbringung waren alle anderen Ethnien häufiger betroffen als weiße Ethnien, zudem waren Menschen mit Migrationshintergrund häufiger von unfreiwilliger Unterbringung betroffen³⁹. In einer aktuellen Mediationsanalyse der klinischen Versorgung von Menschen verschiedener

Ethnien und unfreiwilliger Unterbringung war der Kontakt zum Gesundheitssystem und häusliche Behandlung vor Aufnahme mit einer Zunahme unfreiwilliger Unterbringungen assoziiert. Psychotherapie wiederum war mit einer geringeren unfreiwilligen Aufnahmequote assoziiert⁴⁰. In einer 2022 erschienenen prospektiven Analyse bestätigten sich die ethnischen Unterschiede im Hinblick auf unfreiwillige Unterbringung, auch nach Adjustierung für Confounder⁴¹. Zudem gibt es Hinweise darauf, dass unzureichende Sprachkenntnisse die Häufigkeit von unfreiwilliger Unterbringung erhöhen könnten. So zeigte sich in einer Studie in der Schweiz eine signifikante Häufung von unfreiwilligen stationären Aufnahmen, von Zwangsmedikation und physischen Zwangsmaßnahmen wie Isolierungen und Fixierungen im Vergleich zu Patient*innen mit guten Sprachkenntnissen⁴².

Bei Kindern und Jugendlichen zeigten sich keine signifikanten Geschlechterunterschiede. Jedoch waren auch bei Kindern und Jugendlichen schwarze ethnische Gruppen häufiger von unfreiwilliger Unterbringung betroffen als weiße Ethnien³⁸.

2.2.2. Klinische und systemische Risikofaktoren

Im Hinblick auf klinische Faktoren war die Diagnose einer Psychose oder einer bipolaren affektiven Störung mit einem erhöhten Risiko für Unfreiwilligkeit assoziiert. Ein weiterer starker Prädiktor für unfreiwillige Unterbringung war das Vorliegen einer vorherigen unfreiwilligen Unterbringung³⁷.

Einige in die Meta-Analyse einbezogene Studien nutzten zusätzlich klinische Bewertungsinstrumente wie die *Brief Psychiatric Rating Scale (BPRS)*, die *Health of the Nation Outcome Score (HoNOS)* oder die *Positive and Negative Symptom Scale (PANSS)* zur Identifikation klinischer Charakteristika. Es fand sich in fast allen der in die Meta-Analyse eingeschlossenen Untersuchungen eine Assoziation zwischen Positiv-Symptomen und Unfreiwilligkeit⁴³⁻⁵¹.

Das Ziel der klinischen Bewertungsinstrumente wie BPRS besteht in einer schnellen und standardisierten Einschätzung häufiger psychopathologischer Symptome. Bei der BPRS werden mehrere Rater-Items jeweils einer Subskala zugewiesen⁵². Die Zuweisung der jeweiligen Items zur Skala findet sich in Tabelle 1.

Tabelle 1: Itemzuweisungen zu den 5 BPRS Subskalen⁵²

Angst/ Depression (Affect)	Körperbezogenheit, Angst, Schuldgefühle, depressive Stimmung
Anergie (Negative symptoms)	Emotionale Zurückgezogenheit, motorische Verlangsamung, affektive Abstumpfung/ Verflachung, Orientierungsstörungen

Denkstörung <i>(Positive symptoms)</i>	Zerfall der Denkprozesse, Größenideen, Halluzinationen, ungewöhnliche Denkinhalte
Aktivierung <i>(activation)</i>	Gespanntheit, Manieriertheit/ Affektiertheit/ Positur, Erregung
Feindseligkeit/ Misstrauen <i>(resistance)</i>	Feindseligkeit, Misstrauen/ paranoide Inhalte, unkooperatives Verhalten

In Abbildung 2 ist die Ausprägung der verschiedenen Subskalen der BPRS für freiwillig und unfreiwillig aufgenommene Patient*innen im Vergleich dargestellt. Die signifikant höheren Werte für Denkstörung, Aktivierung und Feindseligkeit deuten auf die höhere Krankheits-schwere der von unfreiwilliger Unterbringung betroffenen Patient*innen hin⁴³. Die höhere Ausprägung dieser Dimensionen spielt vermutlich eine große Rolle im Hinblick auf die Aufnahmeumstände, da aggressiv-ablehnendes Verhalten und mangelnde Einsichtsfähigkeit mit unfreiwilliger Aufnahme assoziiert sind⁵³.

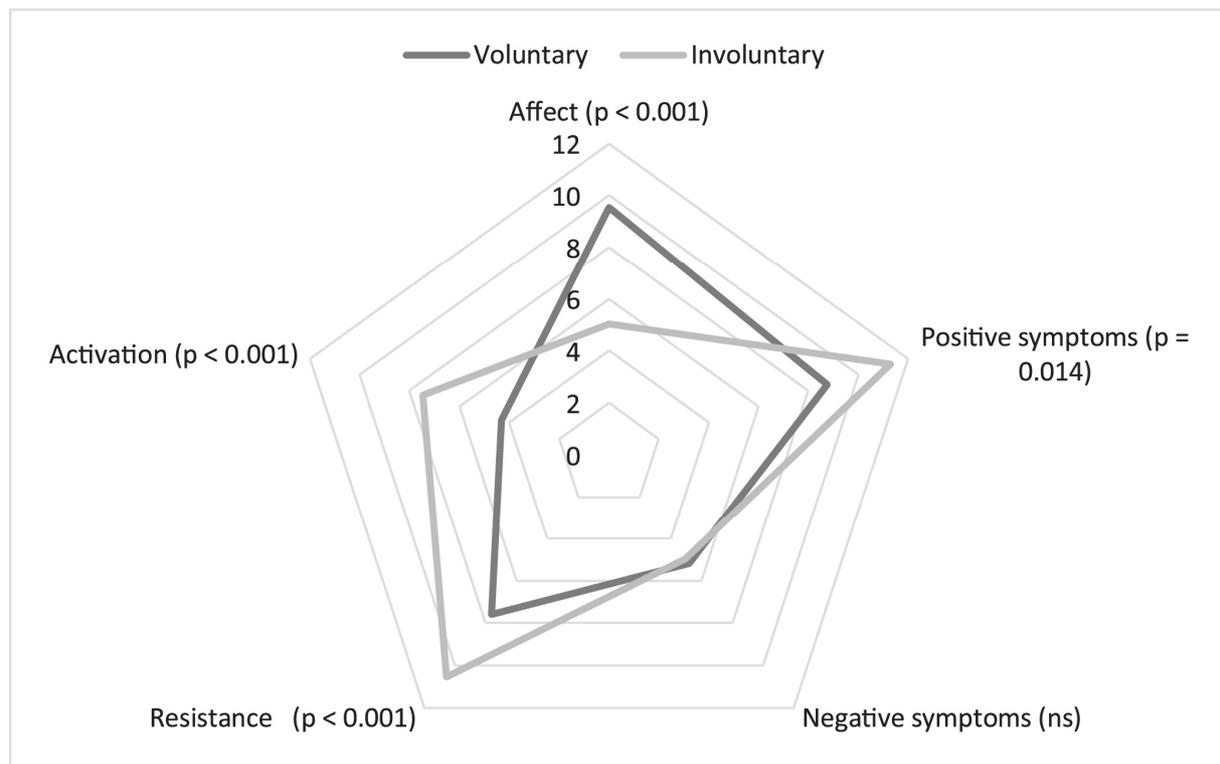


Abbildung 2: Vergleich der Durchschnittswerte der BPRS Dimensionen zwischen freiwillig und unfreiwillig untergebrachten Patient*innen⁴³

Zudem zeigte sich eine starke Assoziation zwischen Unfreiwilligkeit und mangelnder Krankheitseinsicht. In zwei Untersuchungen stellte die mangelnde Krankheitseinsicht den stärksten Prädiktor für Unfreiwilligkeit dar^{54,55}. Eine weitere Assoziation fand sich zwischen therapeutischer Non-Adhärenz und Unfreiwilligkeit. In einer eingeschlossenen Untersuchung stellte die

medikamentöse Non-Adhärenz im Zeitraum von vier Wochen vor Aufnahme den stärksten Prädiktor dar⁵⁶. Im Hinblick auf Selbstgefährdung, beispielsweise durch vorherige Suizidversuche und Suizidgedanken als Prädiktor, zeigten sich uneinheitliche Ergebnisse, während sich bei allen in die Meta-Analyse eingeschlossenen Untersuchungen eine Assoziation zwischen Fremdgefährdung und Unfreiwilligkeit sowie zwischen Polizei-Involvierung und Unfreiwilligkeit zeigte³⁷.

Bei Kindern und Jugendlichen waren die Diagnose einer Intelligenzminderung, einer Psychose sowie der Hauptdiagnose Substanzmissbrauch assoziiert mit Unfreiwilligkeit. Zudem waren Kinder und Jugendliche, die als verstärkt eigen- oder fremdgefährdend wahrgenommen wurden, häufiger von einer unfreiwilligen Unterbringung betroffen³⁸. In einem aktuelleren Scoping Review zur unfreiwilligen Unterbringung von Kindern und Jugendlichen war unfreiwillige Unterbringung weitestgehend deckungsgleich mit vorherigen Ergebnissen mit dem Vorliegen von psychotischen Symptomen, Verhaltensstörungen, Substanzgebrauch und Persönlichkeitsstörungen assoziiert⁵⁷.

2.2.3. Umweltbezogene Risikofaktoren

Die Frage nach einem Zusammenhang zwischen psychischer Erkrankung und sozialer Gruppenzugehörigkeit findet sich seit vielen Jahren in der Literatur. Lange Zeit ging man von einem Zusammenhang zwischen sozialer Herkunft sowie sozialer Mobilität und der Entstehung paranoider Schizophrenien aus^{58,59}. In einer aktuelleren Untersuchung zeigte sich zwar eine Assoziation zwischen der Erkrankung an einer paranoiden Schizophrenie und dem Wohnen in sozial benachteiligten Stadtteilen, diese konnte jedoch vollständig durch genetische Einflüsse erklärt werden. Die Ergebnisse aus der Literatur sind insgesamt widersprüchlich⁶⁰.

Im Hinblick auf unfreiwillige psychiatrische Unterbringung ergaben einige Untersuchungen eine Häufung bei Menschen, die in sozial benachteiligten Stadtteilen wohnen⁶¹⁻⁶³. Im Gegensatz dazu ergab eine frühere Untersuchung desselben Datensatzes wie in der vorliegenden Publikation, dass Patient*innen, die unfreiwillig behandelt wurden, in Gebieten mit im Durchschnitt höherer Bevölkerungsdichte und höherer Kaufkraft lebten⁶⁴. In einer anderen Untersuchung aus Deutschland wiederum befanden sich Kliniken mit einem höheren Anteil unfreiwilliger Unterbringungen in Gebieten mit signifikant höheren Arbeitslosenquoten und höherer Populationsdichte⁶⁵. Ein sicherer Zusammenhang scheint sich in Zusammenschau der Ergebnisse zum aktuellen Zeitpunkt nicht schließen zu lassen.

2.2.4. Unterscheidung nach Zeitpunkt des Unterbringungsbeschlusses

Viele Patient*innen werden bereits zum Zeitpunkt der Aufnahme in die psychiatrische Klinik mit einem extern durch Notärzt*innen, ambulante Behandler*innen oder andere Krankenhaus-Ärzt*innen ausgestellten ärztlichen Zeugnis vorgestellt oder die Unterbringung wird in der Aufnahmesituation veranlasst. Es ist jedoch auch möglich, dass die Aufnahme zunächst freiwillig erfolgt, im Verlauf der Behandlung jedoch eine Fortführung unter unfreiwilligen Umständen notwendig wird. Zum einen kann dies in der klinischen Praxis darin begründet sein, dass zwar bei Aufnahme eine akute Eigen- oder Fremdgefährdung vorliegt, der oder die Patient*in jedoch die Notwendigkeit einer Behandlung selbst einsieht und deshalb von der Einleitung eines Unterbringungsbeschlusses abgesehen wird. Wenn der oder die Patient*in jedoch im Verlauf der Behandlung bei weiterhin bestehender Gefahr einer Eigen- oder Fremdgefährdung einen Entlasswunsch äußert, kann dies zur unfreiwilligen Unterbringung führen. Ein weiterer Grund für einen derartigen Verlauf kann die Notwendigkeit weitergehender Sicherungsmaßnahmen im Behandlungsverlauf sein. So ist beispielsweise im Fall der Notwendigkeit einer psychiatrischen Isolierung, Fixierung oder Zwangsmedikation ein zugrundeliegender Unterbringungsbeschluss notwendig, da bei der Anwendung von Zwangsmaßnahmen nicht mehr von einer freiwilligen Unterbringung auszugehen ist. Sollte es im Verlauf einer Behandlung zu einer deutlichen klinischen Zustandsverschlechterung kommen, welche die Notwendigkeit von Zwangsmaßnahmen nach sich zieht, würde es auch in diesen Fällen im Behandlungsverlauf zur Einleitung eines Unterbringungsbeschlusses kommen.

Es lassen sich somit aus der klinischen Praxis potenzielle Unterschiede zwischen Patient*innen ableiten, welche sich von Beginn der Behandlung an unfreiwillig in der Klinik befinden und jenen, die sich zunächst freiwillig in Behandlung begeben haben und erst im Verlauf der Behandlung durch Einleitung eines Unterbringungsbeschlusses unfreiwillig untergebracht worden sind. Diese Differenzierung findet sich in der Literatur jedoch kaum. In einigen Studien mit einem längeren Beobachtungszeitraum wurde die Zuordnung als *freiwillige Unterbringung* oder *unfreiwillige Unterbringung* anhand einer unter mehreren Behandlungen definiert^{63,66-68}. Eine explizite Erwähnung, wie mit Fällen mit einem Wechsel der Rechtsgrundlage im Laufe der Behandlung umgegangen wurde, findet sich selten^{47,68,69}.

Eine detaillierte Untersuchung der potenziellen Unterschiede zwischen diesen beiden Gruppen lag zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der vorliegenden Publikation, soweit bekannt, nicht vor.

2.2.5. Unterscheidung zwischen Unterbringung nach PsychKG und BGB

Während die Unterbringung auf der Rechtsgrundlage nationaler Psychisch-Kranken-Gesetze international weit verbreitet ist^{3,34}, variiert die Rechtsgrundlage und Versorgungspraxis im Hinblick auf betreuungsrechtliche unfreiwillige Unterbringungen deutlich. In Australien wird das Betreuungsrecht hauptsächlich genutzt, wenn zusätzlich zur psychiatrischen Behandlung eine weitere medizinische Behandlung notwendig erscheint⁷⁰. In Japan können sowohl Minderjährige als auch Erwachsene unfreiwillig auf der Grundlage des Betreuungsrechts untergebracht werden, während das thailändische Betreuungsrecht sich ausschließlich auf Minderjährige bezieht⁷¹. In den USA werden wiederum Patient*innen mit organischen psychischen Erkrankungen wie einer Alzheimer-Demenz teils auf der Grundlage von Vorsorgevollmachten unfreiwillig untergebracht, teils werden die regulären Gesetze zur unfreiwilligen Unterbringung psychisch erkrankter Menschen genutzt⁷².

Zu der Fragestellung, inwieweit sich Determinanten unfreiwilliger Unterbringungen je nach Rechtsgrundlage unterscheiden, hat unsere Arbeitsgruppe eine retrospektive Analyse von Behandlungsdaten untergebrachter Patient*innen vorgenommen. Patient*innen, die betreuungsrechtlich untergebracht wurden, lebten seltener alleine, waren häufiger berentet, häufiger ambulant oder stationär vorbehandelt und häufiger an einer Schizophrenie-Spektrum-Störung erkrankt. Zudem lebten diese Patient*innen in durchschnittlich sozial besser gestellten Stadtteilen. Patient*innen mit einem Wechsel der Rechtsgrundlage von PsychKG zu Betreuungsrecht im Laufe der Behandlung wiederum waren durchschnittlich älter und häufiger berentet als PsychKG-Patient*innen. Bei der Hauptdiagnose handelte es sich häufiger um eine organische psychische Störung (ICD-10: F0) als bei den unter PsychKG und Betreuungsrecht untergebrachten Patient*innen. Die Patient*innen mit Wechsel der Rechtsgrundlage im Verlauf der Behandlung waren zudem seltener stationär psychiatrisch vorbehandelt als Patient*innen mit Unterbringung nach Betreuungsrecht⁷³.

2.3. Einfluss unfreiwilliger Unterbringung auf den Therapieerfolg und Krankheitsverlauf

Die unfreiwillige stationäre Unterbringung psychisch erkrankter Menschen stellt einen schweren Grundrechtseingriff dar und kann für Betroffene traumatisierend sein¹. Für viele Betroffene geht die unfreiwillige Unterbringung mit Bedrohungserleben, Trauer, Wut und dem Gefühl, nicht gehört zu werden, einher⁷⁴. Zudem kann die unfreiwillige Unterbringung auch einen Einfluss auf den Erfolg der Behandlung und den weiteren Erkrankungsverlauf haben. Unfreiwillig untergebrachte Patient*innen werden häufiger erneut stationär aufgenommen und auch häufiger erneut unfreiwillig aufgenommen. Sie zeigen zudem signifikant höhere

Suizidraten und eine stärkere soziale Beeinträchtigung bei Entlassung. Dies liegt womöglich am höheren Anteil an Menschen mit Psychose-Erkrankungen, da diese häufiger von sozialen Beeinträchtigungen wie dem Problem, Freundschaften und Beziehungen zu knüpfen und aufrecht zu erhalten, Diskriminierung durch Verwandte und Problemen bei der Jobsuche berichten^{75,76}. Zudem korreliert die unfreiwillige stationäre Unterbringung mit höheren Raten an Stress durch Stigmatisierung, Scham und Selbstverachtung. Dies kann einen negativen Einfluss auf die Lebensqualität, Selbstwert sowie die Selbstwirksamkeit haben⁷⁷.

Auch die Beziehung zwischen Patient*innen und dem Gesundheitspersonal kann durch eine unfreiwillige Unterbringung nachhaltig beschädigt werden. Freiheitsentziehende Maßnahmen werden häufig als Misstrauen des Behandlungsteams oder sogar als Bestrafungsmaßnahme wahrgenommen. So korreliert das wahrgenommene Ausmaß an Unfreiwilligkeit und Zwang mit niedrigeren therapeutischen Allianz-Scores^{78,79}. In anderen Fällen sehen Patient*innen einige Zeit nach der unfreiwilligen Unterbringung diese jedoch auch als hilfreich und gerechtfertigt an⁸⁰. So stimmten beispielsweise in einer Untersuchung in elf europäischen Ländern drei Monate nach dem stationären unfreiwilligen Aufenthalt 63 % der Betroffenen zu, dass ihre stationäre Aufnahme gerechtfertigt war. Es wurden jedoch auch deutliche Unterschiede in den Zustimmungsraten zwischen den untersuchten Ländern deutlich. In Deutschland wurden hohe Zustimmungswerte von 70 % erreicht⁸¹.

Teilweise berichten jedoch Betroffene davon, dass die unfreiwillige stationäre Aufnahme ihre Symptomatik eher verschlechtert als verbessert habe. So gaben in einer Umfrage unter Patient*innen mit Borderline-Persönlichkeitsstörung 69 % an, dass die Dauer der unfreiwilligen Aufenthalte zu lang gewesen sei und ein ähnlicher Teil gab an, dass unfreiwillige Unterbringungen mit einer Dauer über einer Woche zu mehr selbstverletzendem Verhalten geführt hätten⁸².

In einem systematischen Review wurden zudem die Auswirkungen unfreiwilliger Unterbringungen auf die Adhärenz untersucht. Bei einer insgesamt schwachen Datenlage fanden sich Hinweise, dass unfreiwillige Aufnahmen zu einer Verschlechterung der Adhärenz führen können⁸³.

2.3.1. Möglichkeiten der Modifikation negativer Auswirkungen von unfreiwilligen Unterbringungen

Die Wahrnehmung der unfreiwilligen Unterbringung lässt sich positiv durch das Angebot von Informationen beeinflussen. Die stationäre Behandlung wird positiver wahrgenommen, wenn Patient*innen über den Grund für ihre unfreiwillige Unterbringung, die voraussichtliche Dauer sowie wo und wie sie rechtliche Informationen einholen können, informiert werden. Auch

Informationen zur Medikation, möglichen unerwünschten Arzneimittelwirkungen sowie die Mitteilung von durch das Behandlungsteam wahrgenommenen Therapiefortschritten können Angstgefühle und das Gefühl von Ohnmacht reduzieren. Auch die Umgebungsgestaltung kann zur Reduktion von Stress und Agitiertheit beitragen. Saubere, komfortable Räume sowie Rückzugsräume haben einen positiven Effekt. Auch das Angebot von Aktivitäten kann die Wahrnehmung einer unfreiwilligen Unterbringung verbessern⁸⁴. Das Gefühl, nicht Teil des Prozesses zu sein und negativer Druck scheinen teilweise einen stärkeren Einfluss auf die Wahrnehmung zu haben als der rechtliche Status selbst⁴⁶.

Eine weitere Maßnahme, die zunehmend Beachtung findet, ist die Patient*innen-zentrierte Versorgung, welche individuelle Wünsche und Bedürfnisse der Betroffenen konsequent mitdenkt. Durch individuelle Genesungspläne beziehungsweise Behandlungsvereinbarungen für den Fall einer erneuten Krise, in denen persönliche Präferenzen hinsichtlich Details einer erneuten stationären Behandlung schriftlich festgehalten werden, kann die Wahrnehmung von unfreiwilligen Unterbringungen verbessert werden^{85,86}. Weitere Maßnahmen, die zum Einsatz kommen können und zu einer positiveren Wahrnehmung der Behandlung führen können, sind die motivationale Nachsorgeplanung zur Rezidivprophylaxe, bei der die detaillierten weiteren ambulanten Behandlungsschritte gemeinsam von der betroffenen Person und dem Behandlungsteam erarbeitet werden⁸⁷, die Vorbereitung von Krisenkarten mit im Rahmen psychoedukativer Therapien erarbeiteter individueller Risikofaktoren für die Zeit nach der Entlassung⁸⁸, sowie die Einführung von Patient*innen-Fürsprecher*innen in den Kliniken⁸⁹.

2.3.2. Ansätze zur Prävention unfreiwilliger Unterbringungen

In einer 2019 veröffentlichten qualitativen Evidenzsynthese fanden sich Hinweise auf die mögliche Reduktion unfreiwilliger Aufnahmen durch die Anwendung von Krisenplänen und weitere Selbstmanagement-Interventionen⁹⁰. Unter Selbstmanagement-Programmen wird die Kombination aus Psychoedukation mit einem Fokus auf Verhaltensweisen vor und während der durch die Erkrankung ausgelösten Krise, die Erstellung von Krisenplänen sowie eine 24-monatige Monitoring-Phase nach Entlassung verstanden. Bisher liegt hierzu nur eine randomisiert-kontrollierte Studie vor, welche jedoch eine Reduktion unfreiwilliger Aufnahmen zeigte⁹¹. Krisenpläne beziehungsweise Behandlungsvereinbarungen verfolgen das Ziel, die Selbstbestimmung von Patient*innen zu stärken, indem in Phasen von Gesundheit zusammen mit Patient*innen-Fürsprecher*innen oder Kliniker*innen gemeinsam schriftlich verfasst wird, wie in erneuten Krisensituationen vorgegangen werden sollte. Es handelt sich dabei in der Regel nicht um ein rechtlich verbindliches Dokument, eher dient es als Absichtserklärung von beiden Seiten. Bisherige Untersuchungen haben sich auf Patient*innen mit psychotischen und

bipolaren Störungen konzentriert, konnten für dieses Kollektiv jedoch eine Reduktion des Risikos unfreiwilliger Aufnahmen nachweisen⁹²⁻⁹⁷.

Für Früh-Interventionsprogramme (*Early Intervention Services*) liegt ein systematischer Review, Meta-Analyse und Meta-Regression aus dem Jahr 2018 unter Einschluss von zehn randomisiert-kontrollierten Studien vor. Bei *Early Intervention Services* handelt es sich um multimodale Behandlungsprogramme bestehend aus psychosozialen und pharmakologischen Interventionen, welche zum Ziel haben, insbesondere Menschen mit einer Schizophrenie-Spektrum-Störung im frühen Stadium besser und individualisiert zu begleiten. Ziel ist es, durch die intensive Intervention in der Frühphase den funktionalen Abbau, der mit langjähriger chronisch verlaufender Erkrankung einhergeht, zu verhindern. *Early Intervention Services* zeigten sich überlegen zur üblichen Behandlung sowohl hinsichtlich stationärer Aufnahmequoten als auch hinsichtlich Therapieabbrüchen sowie der Positiv- und Negativ-Symptomschwere. Die Quote unfreiwilliger Aufnahmen wurde in der Meta-Analyse nicht explizit untersucht⁹⁸. Hinsichtlich des Risikos einer unfreiwilligen Wiederaufnahme liegen randomisiert-kontrollierte Studien mit unterschiedlichen Ergebnissen vor. Teils wurde eine Reduktion der unfreiwilligen Wiederaufnahmerate beobachtet^{99,100}, teils zeigten sich keine Effekte¹⁰¹.

In mehreren klinischen Studien zu Adhärenz-fördernden Maßnahmen zur Einnahme anti-psychotischer Medikation wie beispielsweise motivierende Gesprächsführung, Verhaltenstraining, aber auch finanzielle Anreize zur Adhärenz-Stärkung zeigte sich keine signifikante Reduktion unfreiwilliger Aufnahmen in den Versuchsgruppen¹⁰²⁻¹⁰⁴. Auch Krisenteams, welche als Ergänzung zur regulären Notfallversorgung bei krisenhafter Verschlechterung Hausbesuche vornehmen, führten zu keiner signifikanten Reduktion der unfreiwilligen Aufnahmequoten¹⁰⁵. Jedoch ließ sich in einer japanischen Studie die Wahrscheinlichkeit für die stationäre Wiederaufnahme durch aufsuchende regelmäßige Follow-up Untersuchungen im ersten Jahr nach der Entlassung in der häuslichen Umgebung von Patient*innen senken¹⁰⁶.

2.4. Fragestellung und Ziel der Arbeit

Zusammenfassend stellt die unfreiwillige stationäre Unterbringung von Menschen mit psychischen Erkrankungen einen eklatanten Grundrechtseingriff dar, der kritischer Abwägung bedarf, insbesondere unter Berücksichtigung der UN-Behindertenrechtskonvention¹⁰⁷. Zudem können sich negative Auswirkungen auf die therapeutische Beziehung und den Behandlungserfolg insgesamt ergeben⁷⁵. Zur Entwicklung von Präventionsmaßnahmen, um die Häufigkeit unfreiwilliger stationärer Unterbringungen zu reduzieren, ist ein Verständnis der Risikofaktoren notwendig.

In einer kürzlich erschienen Metaanalyse waren männliches Geschlecht, Arbeitslosigkeit, der Bezug von Sozialleistungen, sowie ein lediger Familienstand mit einer höheren Wahrscheinlichkeit für eine unfreiwillige Unterbringung assoziiert. Zudem waren das Vorliegen einer Störung aus dem Schizophrenie-Spektrum (ICD-10: F2) sowie einer bipolaren affektiven Störung mit einem höheren Risiko verbunden. Weitere Risikofaktoren waren vorherige unfreiwillige stationäre Unterbringungen, Positivsymptome bei Psychose, verminderte Krankheitseinsicht, Polizeibeteiligung bei Einweisung sowie verminderte Therapie-Adhärenz in der Zeit vor der stationären Aufnahme³⁷. Zudem zeigte sich im Hinblick auf ethnische Unterschiede in einer kürzlich veröffentlichten Meta-Analyse ein höheres Risiko für die unfreiwillige stationäre Unterbringung von Menschen mit Migrationshintergrund³⁹.

In bisherigen Publikationen zur Fragestellung von Risikofaktoren unfreiwilliger stationärer Unterbringungen wurde größtenteils nicht differenziert, ob die Unfreiwilligkeit bereits *bei Aufnahme* oder erst *im Laufe der Behandlung* bestand (Vgl. Kap. 2.2.4). Zum Zeitpunkt der Erstellung der Arbeit war unklar, ob diese beiden Subgruppen unterschieden werden sollten. Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es, herauszufinden, ob Patient*innen, die zunächst auf freiwilliger Basis stationär aufgenommen und erst später im Laufe der Behandlung unfreiwillig untergebracht wurden, sich im Hinblick auf die soziodemographischen, klinischen, systemischen und sozioökonomischen Umgebungsvariablen unterscheiden von Patient*innen, die primär unfreiwillig untergebracht wurden. Hierzu wurden die klinischen Routinedatensätze aller im Jahr 2011 in der Stadt Köln unfreiwillig in einer psychiatrischen Klinik untergebrachter Patient*innen analysiert. Im Jahr 2011 waren vier psychiatrische Kliniken für die psychiatrische Notfallversorgung in der Stadt Köln zuständig mit Ausnahme des Bezirks Chorweiler und der gerontopsychiatrischen Versorgung für den Bezirk Nippes, die durch eine fünfte Klinik außerhalb Kölns erfolgte (s. Abbildung 3). Die Behandlungsfälle des Bezirks Chorweiler sowie die gerontopsychiatrischen Behandlungsfälle des Bezirks Nippes (gelb hinterlegt) wurden somit in der vorliegenden Analyse nicht berücksichtigt.



Abbildung 3: Psychiatrische Notfallversorgung in der Stadt Köln im Jahr 2011 nach Klinik¹⁰⁸

Wir verglichen die beiden Untergruppen mithilfe von deskriptiver und inferenzieller Statistik (Chi-Quadrat-Tests, Mann-Whitney-U-Tests, Effektstärken Cramér's V und Cliff's delta) und wandten zwei Machine Learning Algorithmen (Chi-square Automatic Interaction Detector (CHAID), Random Forest) an, um die Genauigkeit eines potenziellen Vorhersagemodells zu testen.

3. Publikation

RESEARCH

Open Access



Determinants of compulsory hospitalisation at admission and in the course of inpatient treatment in people with mental disorders—a retrospective analysis of health records of the four psychiatric hospitals of the city of Cologne

Sönke Johann Peters^{1,2}, Mario Schmitz-Buhl³, Olaf Karasch¹, Jürgen Zielasek^{1,4} and Euphrosyne Gouzoulis-Mayfrank^{1,3*}

Abstract

Background: We aimed to identify differences in predictors of involuntary psychiatric hospitalisation depending on whether the inpatient stay was involuntary right from the beginning since admission or changed from voluntary to involuntary in the course of in-patient treatment.

Methods: We conducted an analysis of 1,773 mental health records of all cases treated under the Mental Health Act in the city of Cologne in the year 2011. 79.4% cases were admitted involuntarily and 20.6% were initially admitted on their own will and were detained later during the course of in-patient stay. We compared the clinical, sociodemographic, socioeconomic and environmental socioeconomic data (ESED) of the two groups. Finally, we employed two different machine learning decision-tree algorithms, Chi-squared Automatic Interaction Detection (CHAID) and Random Forest.

Results: Most of the investigated variables did not differ and those with significant differences showed consistently low effect sizes. In the CHAID analysis, the first node split was determined by the hospital the patient was treated at. The diagnosis of a psychotic disorder, an affective disorder, age, and previous outpatient treatment as well as the purchasing power per 100 inhabitants in the living area of the patients also played a role in the model. In the Random Forest, age and the treating hospital had the highest impact on the accuracy and decrease in Gini of the model. However, both models achieved a poor balanced accuracy. Overall, the decision-tree analyses did not yield a solid, causally interpretable prediction model.

Conclusion: Cases with detention at admission and cases with detention in the course of in-patient treatment were largely similar in respect to the investigated variables. Our findings give no indication for possible differential

*Correspondence: euphrosyne.gouzoulis-mayfrank@lvr.de

¹ LVR Institute for Healthcare Research, Wilhelm-Griesinger-Strasse 23, 51109 Cologne, Germany

Full list of author information is available at the end of the article



© The Author(s) 2022. **Open Access** This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated in a credit line to the data.

preventive measures against coercion for the two subgroups. There is no need or rationale to differentiate the two subgroups in future studies.

Keywords: Mental Health Act, Involuntary admission, Machine learning, Random Forest, CHAID

Background

All European countries and many in the world have mental health laws that allow involuntary admission to psychiatric hospitals in cases of an acute illness bearing considerable risk of self-harm or harm to others [1–3]. Cases of admission under state mental health laws are rising during the last years, and therefore it is particularly important to understand the reasons for these developments in order to plan targeted preventive measures [4]. A recent meta-analysis by Walker et al. [5] determined patient-related, systemic and environment-related risk factors for involuntary hospitalisation. Patients were more likely to be detained when being unemployed, male, single or previously married, when being diagnosed with psychotic or bipolar affective disorders and when having had a history of previous involuntary admissions. On a systemic level, previous contact to a general practitioner, social support and availability of home visits were identified as protective factors, whereas the involvement of police and a high level of area deprivation such as higher rates of unemployment, increased population density and less homogeneity of incomes in the living area of the patient qualified as risk factors [5].

In the literature on determinants and risk factors for involuntary psychiatric inpatient treatment the term *involuntary admission* is used in multiple different ways. When inspecting the more recent studies included in the meta-analysis by Walker et al. [5], in most studies it is not indicated whether or not involuntary *admissions* also include cases that switched from voluntary to involuntary legal status in the course of treatment [6–32]. It remains unclear whether in these cases later involuntary hospitalisation was treated as voluntary or as involuntary, or whether these cases were excluded from analysis. In some studies with a longer time of observation, the status of *voluntary* or *involuntary* was defined by one among several admissions [34–37]. Some studies defined the admission status as involuntary if there had been at least one involuntary admission of the respective patient in the entire time of observation [33–35]. Another study defined the legal status based on the first time the respective patient had been hospitalised during the observation period irrespective of the legal status of subsequent hospital stays [36]. Only few studies specified explicitly whether or not cases with switched from *voluntary* to *involuntary* legal status were included [37, 38] or excluded from the analysis [39].

It is unclear, whether it is helpful or necessary to differentiate between the two subgroups and study them separately. Differences between the two subgroups might be potentially relevant when planning targeted preventive measures. Hence, if the two subgroups were different in respect to risk factors, it might be possible to plan different tailored interventions against coercion. To our knowledge, the potential differences of these two subgroups have never been investigated. This was the goal of this study in which we conducted a secondary analysis of data from a previous publication [38].

Methods

Setting

With its about one million inhabitants, Cologne is Germany's fourth largest city. At the time of the present study inpatient psychiatric care in Cologne was provided by four hospitals. Each of them provided care to the population of a certain geographical sector of the city ranging from approximately 100,000 to 500,000 inhabitants. The Mental Health Act of the federal state of North Rhine Westphalia (PsychKG NRW) allows involuntary hospitalisation for individuals who are mentally ill if they present an immediate, severe threat to themselves or others and will not agree to be hospitalised. The PsychKG requires "a physician with experience in the field of psychiatry" to activate the relevant sections of the Mental Health Act with a report to the responsible municipal authority explaining the need for immediate confinement. On the same day or latest the day after admission, a court hearing must be held which decides about detention. One single Municipal court is responsible for all involuntary hospitalisations in Cologne.

Data sources and study design

In this secondary analysis we used the data of a previous retrospective study which analysed the health records of 5,764 inpatient cases of the four psychiatric hospitals in Cologne in the year 2011 [38]. The study included data of all 1,773 cases who were treated under the PsychKG NRW (Mental Health Act) and 3,991 cases who were treated voluntarily in the same hospitals and the same period of time (random sample out of 8,398 voluntary cases). Administrative, clinical, sociodemographic and socioeconomic data were extracted from the health records of each individual case by five trained assistant physicians. Diagnoses according to WHO ICD-10

classification [40] included both the main and all secondary diagnoses. The individual datasets were enriched by environmental socioeconomic data (ESED) characterizing the living environment of each case. The ESED were obtained from RWI-GEO-GRID [41] and provided information on household structures, house types, employment and unemployment as well as purchasing power for 1×1 km small grid cells [42]. The ESED and individual case data were merged through the postal code of the patient's home address. More background information and details on the collection of the dataset can be found in our previous publications [38, 43].

In the present analysis we divided the 1,773 cases who were treated under the PsychKG NRW into two groups: Cases who were admitted to a psychiatric hospital against their will ($n=1,367$) and cases who were admitted initially on their own will and were confined according to the Mental Health Act at some later point during in-patient treatment ($n=352$). $n=54$ cases were detained under legal guardianship (Civil Law Code/ BGB § 1906) at admission, but they also had a PsychKG issued later during their treatment. These cases were excluded from further analysis. All cases were anonymised and therefore, one patient can be represented with more than one case if having been admitted multiple times in 2011. Subsequently, the term *cases* instead of *patients* is used in this study.

Statistical analysis

For categorical data such as diagnoses, most sociodemographic data and other clinical details, chi-square tests were used and Bonferroni-adjusted. Both the main and secondary diagnoses were analysed. Separately, the comorbidities addiction and psychosis (F1 and F2), as well as addiction and personality disorder (F1 and F6) were investigated, as they are known to correlate with higher rates of aggressive behaviour, violent crimes, impulsivity and self-harming behaviour [44–47]. Metric data such as age, length of inpatient stay and the environmental sociodemographic characteristics were analysed by means of Mann–Whitney-U-Tests. The level of significance was set at $p \leq 0.05$. For significant differences, we used Cramér's V and Cliff's delta to estimate the effect sizes.

For a more meaningful identification of predictor variables for either involuntary hospitalisation at admission or in the course of inpatient treatment, the Chi-square Automatic Interaction Detector (CHAID) was used. CHAID is an algorithm that generates decision trees by performing multiple chi-square tests. It thereby analyses interactions between the different variables which may be continuous or categorical. CHAID can be beneficial due to its ability to visually

present a hierarchy of prediction factors. It shows the most significant interactions of variables and thereby indicates the most relevant possible prevention potentials [48]. CHAID became a regularly used method for risk assessments in health research. For example, it was used to predict delirium among patients in medical wards [49], readmission to internal medicine hospital wards [50] and obesity among children [51]. It was also previously used in mental health research, e.g. to predict the success of methadone treatments [52], post-traumatic stress disorders (PTSD) among war veterans [53], and the outcome of vocational rehabilitation for patients with affective disorders [54].

Although CHAID is easy to interpret, its limitations lay in the lack of ensemble techniques like bagging and random split selection. Another limitation is the poor handling of missing data. In order to obtain more robust information, we validated the results using a Random Forest model. The Random Forest algorithm selects random subsets and random variables of the dataset to create multiple decision trees. It thereby avoids overfitting, a common problem with decision tree algorithms, and is relatively robust to outliers and noise [55]. Random Forest models have become increasingly popular lately and have been previously used to predict the suicide risk of medical students [56] and the interaction between cognitive impairment in patients with schizophrenia and psychological distress and the immune system [57].

For the CHAID and Random Forest models, we performed a complete case analysis ($n=547$) by listwise deletion of all cases with at least one missing value, and, in addition, we analysed all cases ($n=1,719$) after imputation of missing data based on the proximity data from the Random Forest. As an orienting sensitivity analysis, we compared the two CHAID models by means of AUC and the two Random Forest models by means of AUC and the out-of-bag error rate (OOB) to check for differences in the model performance.

An Exhaustive CHAID on the datasets with and without imputed data was performed, including all clinical, sociodemographic and environmental socioeconomic characteristics. Split-sample validation was used with a random training sample of 70% and a test sample of 30%. The significance level for node splits and combination of categories was set at $p \leq 0.05$ adapted with the Bonferroni method. The minimum case number for parent nodes was defined as $n=50$ for the dataset without imputed data and $n=100$ for the dataset with imputed data. The minimum child node size was defined as $n=20$ and $n=50$ respectively. The maximum tree depth was set at 3 levels beneath the root node. To keep the tree diagram lucid, the number of intervals for metric variables was set at 3.

Table 1 Sociodemographic characteristics

Category	PsychKG at admission	PsychKG later	Bonferroni*	Missing	Statistical measures	p	Cramér's V/ Cliff's delta
Gender							
Female	n = 604 44.2%	n = 165 46.9%		0	$\chi^2(1) = .820$	p = .365	
Male	n = 763 55.8%	n = 187 53.1%					
Age							
Mean	49.03	44.26		0	W = 205,028	p < .001	.148 [CI .078-.214]
Standard deviation	19.982	19.554					
Age (by age group)							
≤ 40	n = 519 38.0%	n = 180 51.1%	a	0	$\chi^2(2) = 20.828$	p < .001	.110
41–60	n = 481 35.2%	n = 104 29.5%	b				
> 60	n = 367 26.8%	n = 68 19.3%	b				
Marital status							
Single	n = 690 53.0%	n = 190 55.6%		n = 74 4.3%	$\chi^2(4) = 1.688$	p = .793	
Married	n = 273 21.0%	n = 62 18.1%					
Widowed	n = 143 11.0%	n = 37 10.8%					
Divorced	n = 155 11.9%	n = 40 11.7%					
Living apart	n = 42 3.2%	n = 13 3.8%					
Relationship							
Yes	n = 460 39.0%	n = 120 39.9%		n = 239 13.9%	$\chi^2(1) = .073$	p = .787	
No	n = 719 61.0%	n = 181 60.1%					
Children							
Yes	n = 536 47.6%	n = 133 43.3%		n = 285 16.6%	$\chi^2(1) = 1.741$	p = .187	
No	n = 591 52.4%	n = 56,7 56.7%					
Migration background							
Yes	n = 409 30.1%	n = 127 36.1%		n = 7 0.4%	$\chi^2(1) = 4.690$	p = .030	.052
No	n = 951 69.9%	n = 225 63.9%					
Living situation							
Alone	n = 498 38.8%	n = 121 35.5%		n = 95 5.5%	$\chi^2(4) = 6.748$	p = .150	
Family/ partner	n = 463 36.1%	n = 129 37.8%					
Community	n = 51 4.0%	n = 6 1.8%					
Assisted accommodation	n = 188 14.7%	n = 61 17.9%					
Emergency accommodation/ homeless	n = 83 6.5%	n = 24 7.0%					

Table 1 (continued)

Category	PsychKG at admission	PsychKG later	Bonferroni*	Missing	Statistical measures	p	Cramér's V/ Cliff's delta
School education							
No graduation	n = 134 17.4%	n = 43 18.4%		n = 713 41.5%	$\chi^2(3) = 4.471$	p = .215	
Lower secondary school	n = 256 33.2%	n = 71 30.3%					
Higher secondary school	n = 159 20.6%	n = 62 26.5%					
A-levels	n = 223 28.9%	n = 58 24.8%					
Professional education							
None	n = 354 38.1%	n = 121 45.5%	a	n = 523 30.4%	$\chi^2(3) = 12.720$	p = .005	.103
Apprenticeship	n = 353 38.0%	n = 104 39.1%	a				
Master apprenticeship	n = 102 11.0%	n = 12 4.5%	b				
University	n = 121 13.0%	n = 29 10.9%	a, b				
Professional situation							
Employed	n = 197 17.1%	n = 44 14.7%	a	n = 266 15.5%	$\chi^2(4) = 11.522$	p = .021	.089
Unemployed	n = 396 34.3%	n = 130 43.3%	a				
Homemaker	n = 72 6.2%	n = 12 4.0%	a				
Retired	n = 436 37.8%	n = 96 32.0%	a				
In training	n = 52 4.5%	n = 18 6.0%	a				
Degree of employment							
None	n = 972 87.8%	n = 263 88.3%		n = 314 18.3%	$\chi^2(2) = 1.461$	p = .482	
Full time	n = 103 9.3%	n = 30 10.1%					
Part time	n = 32 2.9%	n = 5 1.7%					
Main source of income							
Employment	n = 188 17.9%	n = 48 16.9%		n = 386 22.5%	$\chi^2(4) = 6.234$	p = .182	
Pension	n = 418 39.8%	n = 94 33.1%					
Own assets	n = 5 0.5%	n = 2 0.7%					
Unemployment benefits	n = 374 35.7%	n = 117 41.2%					
Alimony	n = 64 6.1%	n = 23 8.1%					

* Each letter denotes a subset whose column proportions do not differ significantly from each other at the .05 level

For the Random Forest analysis, we also performed a random 70% training and 30% testing split of both datasets and controlled for the equal distribution of the variables in the training and testing sample. Based on the out-of-bag error rate (OOB), we decided for a tuned

Random Forest model with 3 variables randomly sampled as candidates at each split. A total of 500 decision trees were grown and included in the Random Forest model. We measured the relevance of the included variables by the mean decrease in accuracy and mean decrease in

Gini, which is a measure of impurity of the nodes. The higher the decrease in Gini the more the variable contributes to high purity in the node splits. The descriptive analysis and the CHAID were carried out with IBM SPSS Statistics version 26 and 27. The Random Forest analysis was carried out with the randomForest package version 4.6–14 in R version 4.0.5.

Results

Sociodemographic characteristics

Findings are summarised in Table 1. No significant differences were found between the two groups in regard to gender, marital status, relationship status, living situation, school education, degree of employment, main source of income and existence of children. Significant group differences were found regarding age, migration background, professional education and state of employment, however effect sizes were low. Cases that were involuntarily hospitalised at admission were older both when divided into age groups and as metric variable. For details on the age distribution consider Fig. 1. Also, they were somewhat less likely to have a migration background compared to patients who were involuntarily hospitalised later during their inpatient treatment. Patients who began their inpatient treatment voluntarily but were treated under the Mental Health Act later on were more often unemployed and lacking professional education.

Environmental socioeconomic characteristics

Findings are summarised in Table 2. There were no group differences in seven out of eight variables. Significant differences were found for the number of children per 100 inhabitants in the neighbourhood. Cases with PsychKG in the course of inpatient treatment came from areas with a denser children population. However, the effect size of this finding was small. 9.8% of the cases could not be linked with environmental sociodemographic characteristics, mostly because of patients without a permanent place of residence.

Clinical and systemic characteristics

All details are shown in Table 3. In terms of the main diagnosis, patients with an organic mental disorder (ICD-10: F0) were more often involuntarily hospitalised at admission. Also, cases with mental and behavioural disorders due to psychoactive substance use (ICD-10: F1) were overrepresented in that group. Patients with schizophrenia, schizotypal and delusional disorders (ICD-10: F2) on the other hand were overrepresented among the cases that were detained during the later course of inpatient treatment. The group difference was significant, but effect size was low. Group differences were also significant when including both the main and all secondary diagnoses in the analysis, but, again, effect sizes were very low. 21.7 vs. 14.2% of the cases were diagnosed with an organic mental

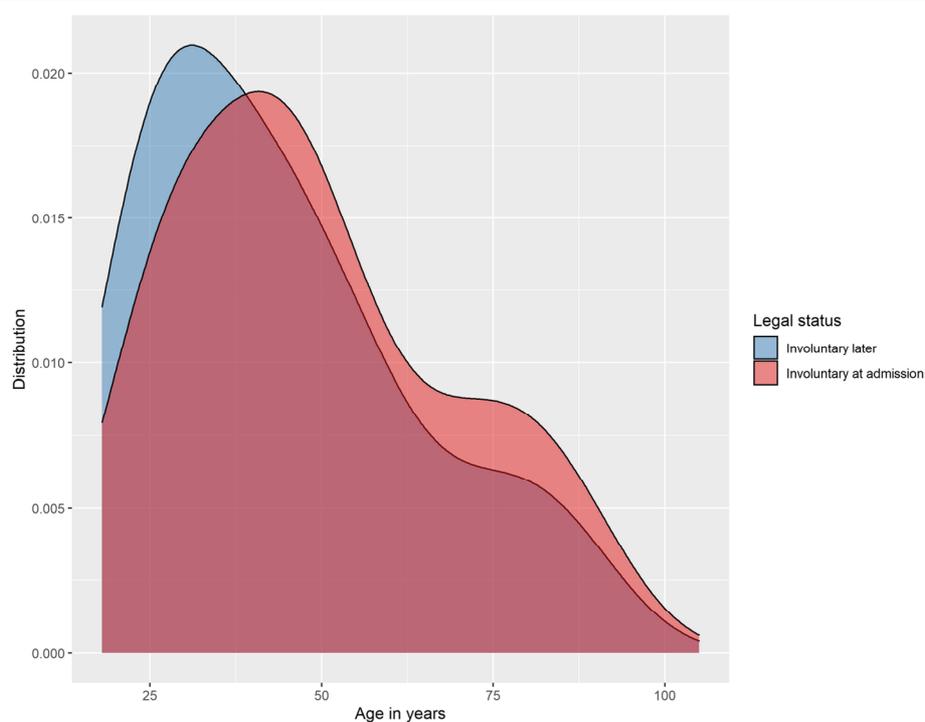


Fig. 1 Age distribution depending on legal status

disorder, 49.3 vs. 41.5% with a substance abuse disorder and 31.2% vs. 46.6% with a psychotic disorder. Behavioural and emotional disorders with onset usually occurring in childhood and adolescence (ICD-10: F9) were also overrepresented among patients treated under the Mental Health Act in the course of their hospitalisation, but only with $n=6$ (0.4%) vs. $n=5$ (1.7%) cases.

Cases with suicidal tendencies upon admission were rather immediately involuntarily hospitalised than later during their treatment. Furthermore, patients who received no outpatient treatment prior to their inpatient stay were more likely to be involuntarily hospitalised at admission. Patients on the other hand who received either outpatient treatment or treatment in a day-care hospital and cases who had a history of previous psychiatric inpatient treatment were more often detained later during their hospitalisation. Again, all effect sizes were small.

Interestingly, the allocation to the treating hospital made a significant difference, with hospital 2 having a higher proportion of detentions during the course of inpatient stay compared to hospitals 1, 3 and 4. Admission within or outside regular service hours made no

difference. Cases that had been in touch with the municipal socio-psychiatric services prior to admission were more often confined at admission. Finally, patients who were detained during the course of inpatient treatment stayed significantly longer hospitalised than involuntarily admitted cases.

Chi-squared Automatic Interaction Detection (CHAID)

The Exhaustive CHAID analysis of the complete case dataset led to 4 included variables represented in 9 nodes (Fig. 2). 72.8% (95% CI = 66.1, 79.5) of the cases were correctly predicted in the test sample but in fact the model predicted 100% of the cases to be involuntary at admission. The area under the curve for the test sample was $AUC = 0.703$.

The CHAID analysis on the imputed dataset equally consisted of 4 included variables and 11 nodes (Fig. 3). 76.5% (95% CI = 72.8, 80.2) of the cases were correctly predicted. The model performed better in correctly predicting the cases with PsychKG at admission. For the outcome of involuntary hospitalisation later during treatment the sensitivity was 13.9% and the specificity

Table 2 Environmental socioeconomic characteristics

Category	PsychKG at admission	PsychKG later	Statistical measures	p	Cliff's delta (95% CI)
$n=1,550$ Missing: 9.8%	$n=1,233$	$n=317$			
Commercial enterprises per 100 inhabitants					
Mean	8.60	7.95	W = 188,838	$p = .353$	
Standard deviation	5.70	3.69			
Unemployment per 100 inhabitants					
Mean	7.46	7.25	W = 190,426	$p = .481$	-
Standard deviation	3.10	2.92			
Employment per 100 inhabitants					
Mean	68.91	68.91	W = 198,916	$p = .624$	-
Standard deviation	3.00	2.77			
Buildings per 100 inhabitants					
Mean	14.53	15.08	W = 207,447	$p = .091$	-
Standard deviation	5.09	5.13			
Residential buildings per 100 inhabitants					
Mean	14.35	14.89	W = 206,525	$p = .118$	-
Standard deviation	5.05	5.11			
Households per 100 inhabitants					
Mean	53.11	52.57	W = 192,338	$p = .663$	-
Standard deviation	6.11	5.53			
Children per 100 inhabitants					
Mean	13.11	13.25	W = 215,873	$p = .004$	.103 (CI .033 .173)
Standard deviation	0.57	0.67			
Purchasing power per 100 inhabitants (in Euro)					
Mean	2,194,560	2,194,56	W = 204,413	$p = .206$	-
Standard deviation	314,927	276,442			

Table 3 Clinical and systemic characteristics

Category	PsychKG at admission	PsychKG later	Bonferroni*	Missing [%]	Statistical measures	p	Cramér's V/ Cliff's delta
Main diagnosis (ICD-10)							
F0	n = 270 19.8%	n = 47 13.4%	a	0	$\chi^2(6) = 36.983$	$p < .001$	.147
F1	n = 341 24.9%	n = 66 18.8%	a				
F2	n = 387 28.3%	n = 146 41.5%	b, c				
F3	n = 224 16.4%	n = 56 15.9%	a, b, c				
F4	n = 76 5.6%	n = 11 3.1%	a, c				
F6	n = 49 3.6%	n = 13 3.7%	a, b, c				
Other	n = 20 1.5%	n = 13 3.7%	b				
Main or secondary diagnoses (ICD-10)							
F0	n = 296 21.7%	n = 50 14.2%		0	$\chi^2(1) = 9.661$	$p = .002$	.075
F1	n = 674 49.3%	n = 146 41.5%		0	$\chi^2(1) = 6.875$	$p = .009$	.063
F2	n = 426 31.2%	n = 164 46.6%		0	$\chi^2(1) = 29.556$	$p < .001$	.131
F3	n = 308 22.5%	n = 82 23.3%		0	$\chi^2(1) = .093$	$p = .760$	
F4	n = 137 10.0%	n = 27 7.7%		0	$\chi^2(1) = 1.793$	$p = .181$	
F6	n = 180 13.2%	n = 57 16.2%		0	$\chi^2(1) = 2.156$	$p = .142$	
F7	n = 15 1.1%	n = 7 2.0%		0	$\chi^2(1) = 1.760$	$p = .185$	
F9	n = 5 0.4%	n = 6 1.7%		0	$\chi^2(1) = 7.891$	$p = .005$	.068
Dual diagnoses (comorbidities)							
F1 + F2	n = 153 11.2%	n = 50 14.2%		0	$\chi^2(1) = 2.439$	$p = .118$	
F1 + F6	n = 122 8.9%	n = 31 8.8%		0	$\chi^2(1) = .005$	$p = .945$	
Suicidal tendencies upon admission							
Yes	n = 559 41.2%	n = 93 26.6%		n = 14 0.8%	$\chi^2(1) = 24.927$	$p < .001$	.121
No	n = 797 58.8%	n = 256 73.4%					
Previously attempted suicide(s)							
Yes	n = 288 29.8%	n = 77 29.8%		n = 496 28.9%	$\chi^2(1) = .000$	$p = 1$	
No	n = 677 70.2%	n = 181 70.2%					
Treatment prior to admission							
No previous treatment	n = 572 41.8%	n = 105 29.8%		0	$\chi^2(1) = 16.924$	$p < .001$	.099
Previous outpatient treatment	n = 407 29.8%	n = 124 35.2%		0	$\chi^2(1) = 3.900$	$p = .048$	.048
Contact to socio-psychiatric services	n = 41 3.0%	n = 1 0.3%		0	$\chi^2(1) = 8.658$	$p = .003$	.071

Table 3 (continued)

Category	PsychKG at admission	PsychKG later	Bonferroni*	Missing [%]	Statistical measures	p	Cramér's V/ Cliff's delta
Day-care hospital	n = 187 13.7%	n = 96 27.3%		0	$\chi^2(1) = 37.608$	p < .001	.148
Previous psychiatric inpatient treatment(s)							
Yes	n = 855 68.1%	n = 275 82.1%		n = 128 7.4%	$\chi^2(1) = 25.246$	p < .001	.126
No	n = 401 31.9%	n = 60 17.9%					
Treating hospital							
Hospital 1	n = 959 70.2%	n = 190 54.0%	a	0	$\chi^2(3) = 92.277$	p < .001	.232
Hospital 2	n = 158 11.6%	n = 114 32.4%	b				
Hospital 3	n = 150 11.0%	n = 33 9.4%	a				
Hospital 4	n = 100 7.3%	n = 15 4.3%	a				
Time of admission							
Regular service hours	n = 499 36.5%	n = 133 37.8%		0	$\chi^2(1) = .198$	p = .657	
Outside service hours	n = 868 63.5%	n = 219 62.2%					
Length of inpatient stay							
Mean	24.69	36.78		0	W = 302,726	p < .001	.258 [CI .190-.320]
Standard deviation	34.583	38.151					

* Each letter denotes a subset whose column proportions do not differ significantly from each other at the .05 level

94.0% which equals to a balanced accuracy of 54.0%. The AUC was 0.693 indicating a similar model fit compared to the complete case analysis.

In the CHAID model based on the complete case dataset, the first split was based on the treating hospital. Cases that were treated in hospital 2 more often experienced a change of legal status. For the cases in hospital 1, 3 and 4, the second split of the model was based on the presence of a psychotic disorder. Cases without a psychotic disorder were detained more often directly at admission. The cases without a psychotic disorder (node 4) were further differentiated by the presence of an affective disorder. The cases with an affective disorder were less often detained at admission than those without. Among the cases with a psychotic disorder (node 3), cases up to the age of 37 were more often involuntarily hospitalised at admission.

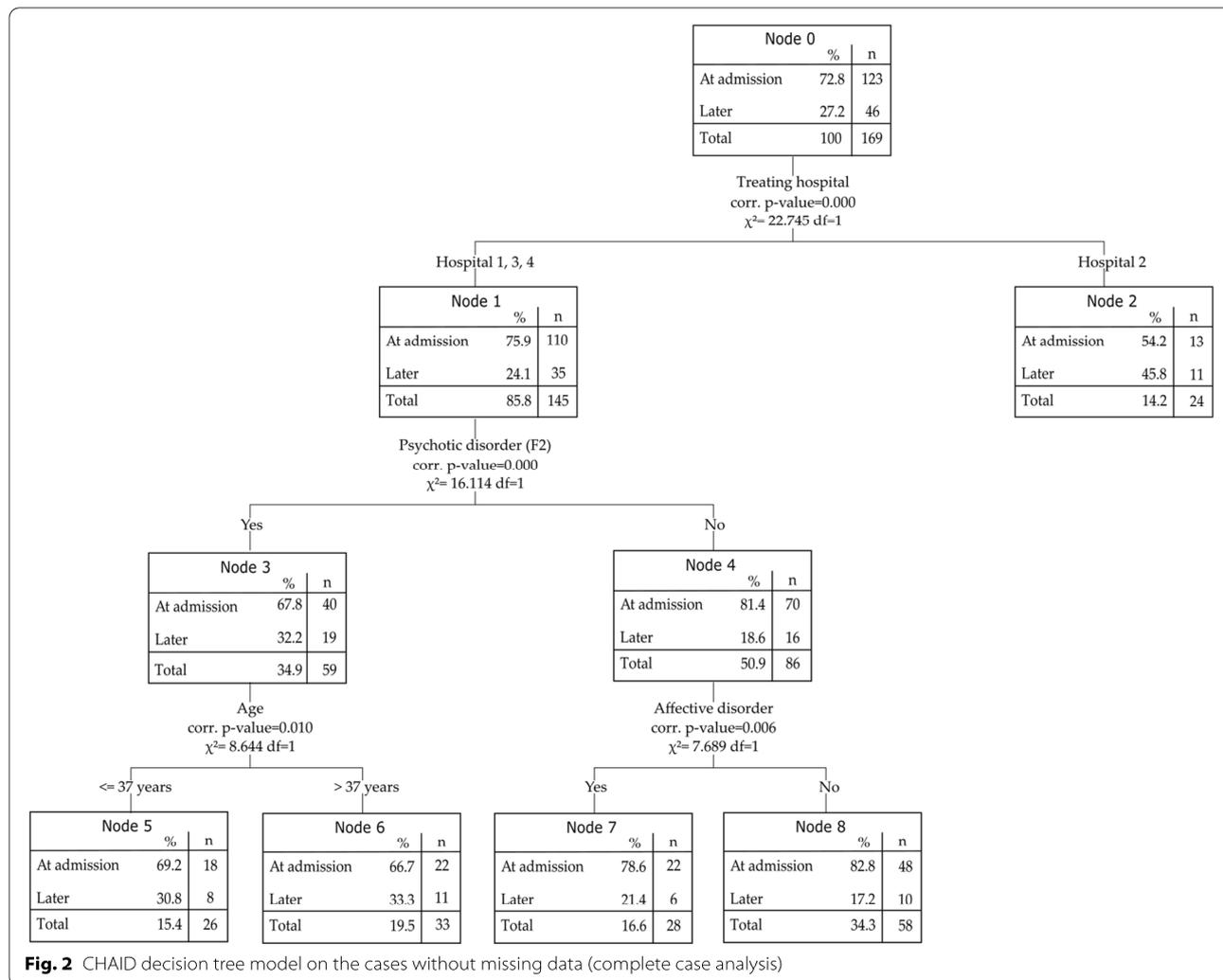
In the CHAID model on the imputed dataset, the first split was also based on the treating hospital and the cases in hospital 1,3 and 4 were again split based on presence of a psychotic disorder (node 3 and 4). Cases with as well as without a psychotic disorder that previously received outpatient treatment were less likely to

receive involuntary treatment since admission (node 7 vs 8 and node 9 vs 10). The cases in hospital 2 were further divided based on the purchasing power per 100 inhabitants. Cases from an area with lower purchasing power were more often detained at admission.

Random Forest

The Random Forest model based on the imputed dataset predicted 80.9% (95% CI = 77.2, 84.2) correctly when applied to the test sample. The sensitivity was 10.2% and specificity 97.6% which results in a balanced accuracy of 53.9%. The area under the curve of AUC = 0.712 was slightly higher than for the CHAID model. The out-of-bag error rate (OOB) was 20.8%. To ensure that variables with a high proportion of missing values did not distort the results of the model, we computed the Random Forest model again after exclusion of the variable *school education*, which had the highest proportion of missing values (41.5%). The model fit was very similar to the previous computation with an AUC of 0.710.

The complete case Random Forest model had an OOB of 28.8% and AUC = 0.756 which indicates no bigger signs of distortion in comparison to the imputed dataset



model. The Random Forest model on the complete case dataset achieved an accuracy of 82.9% (95% CI=76.1, 88.4). The sensitivity was 28.1% and the specificity 96.8% which equals a balanced accuracy of 62.4%. The variables that caused the highest decrease in Gini and accuracy both for the complete case and imputed dataset model are shown in Fig. 4.

The most important variables for the accuracy of the imputed dataset model were determined as the treating hospital, age, the main diagnosis, main source of income and previous inpatient treatment. Several ESED were identified as important variables for the accuracy of the model as well. Age and the main diagnosis were also identified to have an impact on the purity of the node splits (Gini). Again, the ESED played an important role. The complete case analysis yielded similar results with addictive and psychotic disorders playing a bigger role in the model.

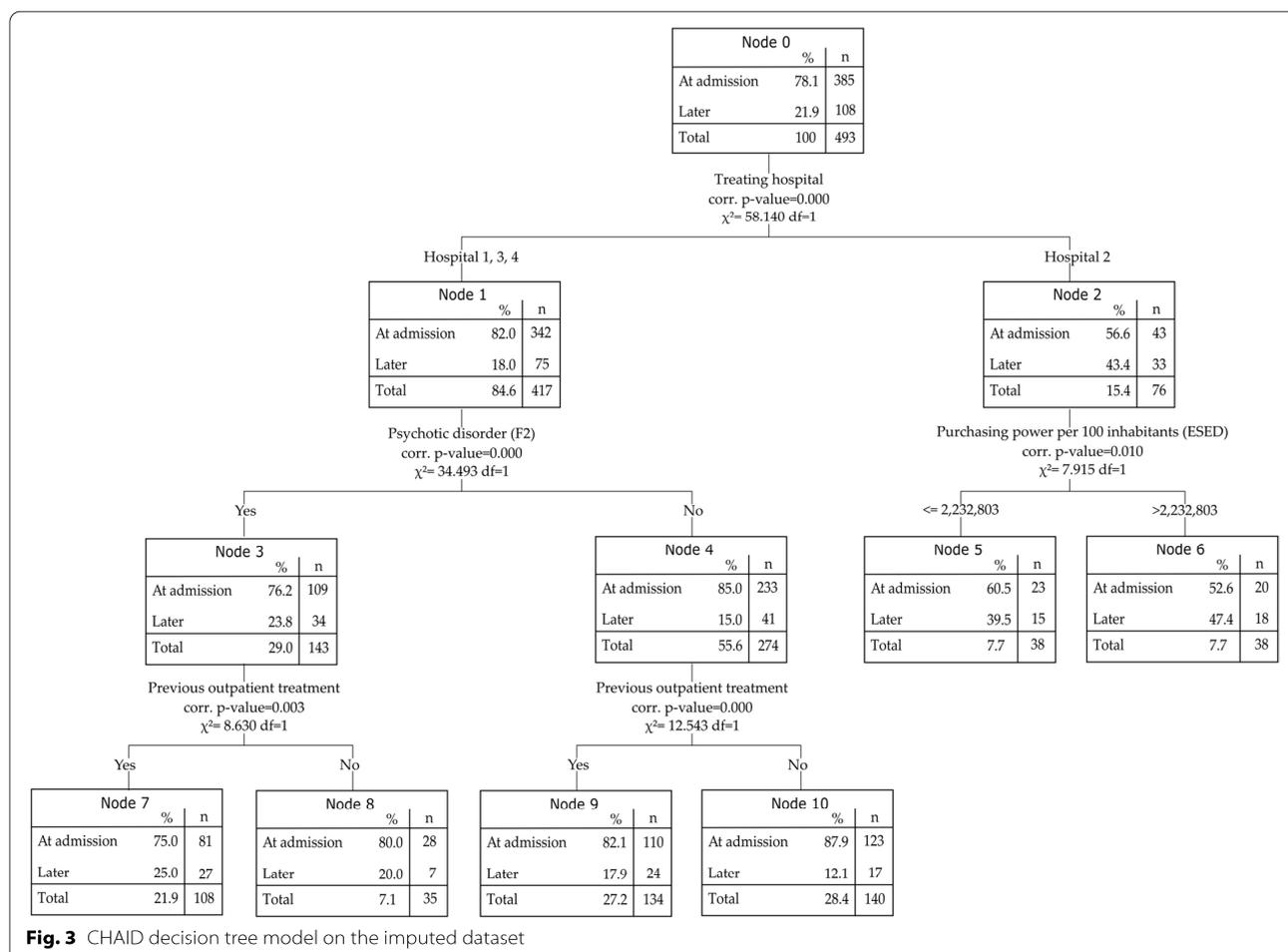
Discussion

The present study included the data of the 1,773 cases who were treated under the PsychKG NRW (Mental Health Act). The majority of clinical, systemic, sociodemographic and environmental socioeconomic characteristics did not differ between those who were admitted against their will ($n=1,367$) and those who were admitted initially on their own will and were confined according to the Mental Health Act at some later point during in-patient treatment ($n=352$). Cases that were admitted against their will were on average about five years older, they had somehow less often a migration background, had a slightly better professional education and were less often unemployed compared to those who were admitted initially on their own will and were confined according to the Mental Health Act at some later point during in-patient treatment. They lived in areas with fewer children

per 100 inhabitants. They were less often diagnosed with a psychotic disorder and more often with an organic mental disorder or a substance abuse disorder. Unsurprisingly, they also showed higher suicidal tendencies upon admission, and they received less often outpatient or day patient treatment prior to admission. Also, they had less often a history of psychiatric inpatient treatments in the past. Finally, the average length of inpatient treatment for these cases was shorter. This latter finding may be interpreted as an impact of an extended treatment duration in cases with switch from voluntary to involuntary status due to worsened symptoms in the course of treatment. However, all effect sizes were small and the machine learning algorithms did not yield a causally interpretable prediction model: Both the CHAID and Random Forest models achieved unsatisfying accuracy rates, especially in the correct prediction of cases with switch of legal status from voluntary to involuntary during the course of inpatient stay. Another indicator for the limited explanatory power of the analysed variables is the small differences in decrease of accuracy and Gini per variable in the Random Forest model. None of the

observed group differences in the descriptive analyses played a sufficient role in the tree models to be identified as an important determinant with reasonable certainty.

In summary, although we included a large number of socioeconomic, demographic, clinical and systemic variables, the characteristics were not sufficient to draw a clear differentiation between the two groups. The small differences we found are not easy to interpret, but it appears that also local differences in the handling of patients at risk of self-harm or harm to others and/ or differences in the patient populations of the hospitals play a role, as the treating hospital was one of the predominant influencing factors in the CHAID analysis. In an explorative post-hoc analysis, we investigated possible differences between the cases from hospital 2 and the other hospitals. Cases in hospital 2 were significantly older and more often retired. The main diagnosis in hospital 2 was more often an organic mental disorder and the cases less often showed suicidal tendencies at admission. Furthermore, also the ESED differed significantly: We found a higher purchasing power and lower unemployment rate per 100 inhabitants in the living environment of cases



from hospital 2. Nonetheless, the reasons for these differences are subject to speculation and cannot be dissolved based on the data presented.

In conclusion, our results imply that there are more similarities than differences between the two subgroups of patients. Hence, it seems justified to consider them as one group. This applies both to further research activities and to planning preventive measures against coercion.

Strengths and limitations

The present study is based on a detailed in-depth analysis of health records of a comparatively large sample as we were able to include all cases of inpatient treatment under the Mental Health Act of an entire year and all four psychiatric hospitals of the Metropolitan city of Cologne, Germany. The districts the psychiatric hospitals provide care for are different in terms of socioeconomic characteristics and the procedures of involuntary hospitalisation might differ from hospital to hospital; however, by investigating all cases, we minimised distortion. Also, we were able to minimise distortion due to other systemic

factors, as a single municipal court decides on all involuntary hospitalisations in the city of Cologne. Furthermore, other communal support structures, such as the socio-psychiatric services and outpatient treatment facilities, are comparable throughout the different sectors of the city. Another strength of our study is the application of two machine learning algorithms, the exhaustive CHAID and Random Forest. CHAID can increase the lucidity of the results and help depicting interactions between variables [48]. The additional usage of the Random Forest algorithm promised a further improvement of the accuracy of the findings [55].

A limitation of the study is the high number of missing values for some variables such as school education, professional education, main source of income and previously attempted suicides. We addressed this issue by comparing complete case models with imputation-based models. The analysis of the model robustness indicated no stronger influence of missing data patterns. Furthermore, the clinical records analysed in this study lacked other potentially interesting information such as adherence to pharmacological treatment

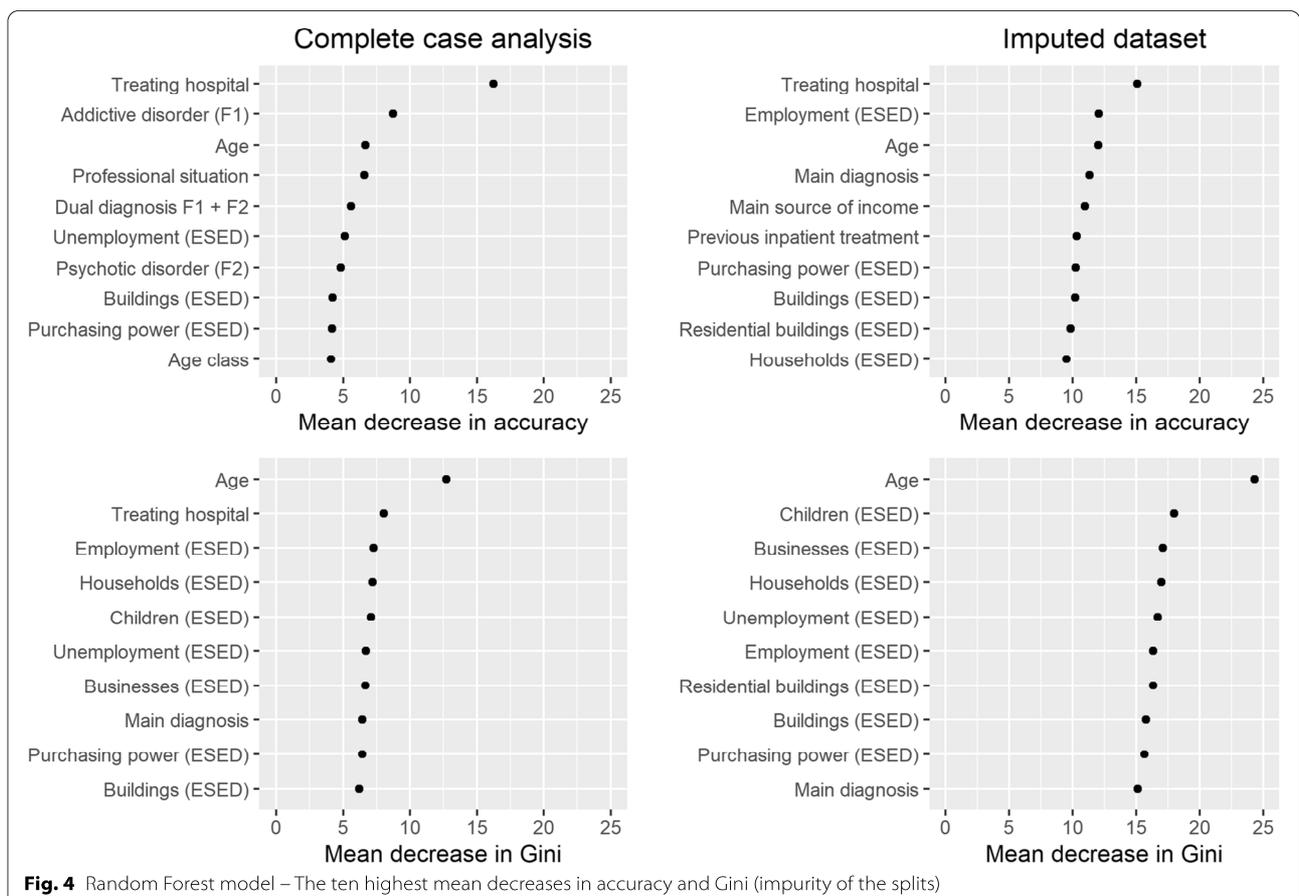


Fig. 4 Random Forest model – The ten highest mean decreases in accuracy and Gini (impurity of the splits)

at admission, symptom severity and social functioning level based on assessments using standardised psychometric instruments, previous psychoeducation, level of insight, and perceived social and professional support. These limitations are pertinent to the retrospective nature of the analysis. A prospective study design would have the potential to ensure more reliable results on the factors with many missing items and could detect more determinants that play a role in the occurrence of involuntary hospitalisation in general and a switch of voluntariness status during treatment in particular.

Finally, it is not clear how far our findings can be generalized. The legal framework and the practical procedures on the application of Mental Health Act in general and the switch of legal status during inpatient treatment seem to differ grossly in an international perspective. While our results are probably comparable to the situation in other metropolitan regions of Germany, this aspect of involuntary hospitalisation might be less prevalent in other regions and countries. In our sample, cases with a change of voluntariness status accounted for about one fifth of all cases with detention under the Mental Health Act. In comparison, a study from Canada reported $n = 676$ of such cases compared to a total number of 250,773 observed cases before exclusion which makes up less than 1% of the entire sample [37]. Also, a study from Brazil mentions the possibility of a converted voluntariness status in the course of treatment in Brazil but refers to it as something that in practice “seldom occurs” [58]. They nonetheless did not clarify whether or not such cases were included.

We suggest that both differences in the legal frameworks of involuntary hospitalisation and in local working practices and procedures might account for the variabilities found. The latter is in line with our finding of differences in the proportion of Mental Health Act cases with a switch in legal status among the four hospitals included in our study.

Conclusions

Despite some group differences, we were not able to establish a reliable model on determinants of compulsory hospitalisation under the Mental Health Act right at admission vs. later on during the course of inpatient treatment. The two groups seem to be more alike than different. We therefore propose to include cases with a switch of legal status from voluntary to involuntary during inpatient treatment in further research in this field.

Abbreviations

AUC: Area under the curve; BGB: Civil Law Code; CHAID: Chi-squared Automatic Interaction Detection; ESED: Environmental socioeconomic data; OOB: Out-of-bag error rate; PsychKG: Mental Health Act.

Acknowledgements

We thank the directors of the participating hospitals, Manfred Lütz, Frank Jessen, Joachim Klosterkötter and Elisabeth Rohrbach, for their support of this study. We also thank the assistant physicians Tassos Lavdas, Florian Schramm, Vasilis Sourlas, Eva Ulmer und Lucas Wernze for their support in extracting the relevant data from medical records. In addition, we thank the FDZ Ruhr (Forschungsdatenzentrum; Center for Research Data) of the RWI (RWI—Leibniz-Institute (formerly Rheinland-Westfalia Institute) for Economics Research) for providing us with the ESED.

Authors' contributions

SJP, MS-B and EG-M: Conception and design, analysis and interpretation of the data, drafting the article; SJP, MS-B, OK, JZ and EG-M: revising the article critically for important intellectual content, final approval of the version to be published.

Funding

Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL. No funding was obtained for this study.

Availability of data and materials

The dataset used for this study contains all involuntarily treated cases of an entire year of four hospitals and includes the number of cases per hospital as well as the respective length of inpatient stay. As it is thereby possible to draw conclusions on the economic situation of the hospitals, the dataset used and analysed during the current study is only available from the corresponding author on reasonable request.

Declarations

Ethics approval and consent to participate

We analysed only clinical routine data from health records. Data were anonymised for the analyses. The responsible ethics committee takes the position that such studies do not require approval from an ethics committee (Medical Association of North Rhine [Ärztammer Nordrhein], Germany, § 15 (1) Professional Code of Conduct of the North Rhine Medical Association [Berufsordnung für nordrheinische Ärztinnen und Ärzte]). The study is a retrospective analysis and not an interventional study. Therefore, it was not registered.

Consent for publication

NA

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

Author details

¹LVR Institute for Healthcare Research, Wilhelm-Griesinger-Strasse 23, 51109 Cologne, Germany. ²University Hospital of Cologne, Cologne, Germany. ³LVR Clinics Cologne, Wilhelm-Griesinger-Strasse 23, 51109 Cologne, Germany. ⁴Medical Faculty, Heinrich Heine University Düsseldorf, Düsseldorf, Germany.

Received: 25 February 2022 Accepted: 30 June 2022

Published online: 14 July 2022

References

1. Dressing H, Salize HJ. Compulsory admission of mentally ill patients in European Union Member States. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol*. 2004;39:797–803. <https://doi.org/10.1007/s00127-004-0814-9>.
2. Sheridan Rains L, Zenina T, Dias MC, Jones R, Jeffreys S, Branthorne-Foster S, et al. Variations in patterns of involuntary hospitalisation and in legal frameworks: an international comparative study. *The Lancet Psychiatry*. 2019;6:403–17. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(19\)30090-2](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(19)30090-2).

3. Wickremesinha MN. Emergency involuntary treatment law for people with mental disorders: A comparative analysis of legislation in LMICs. *Int J Law Psychiatry*. 2018;56:1–9. <https://doi.org/10.1016/j.jlpp.2017.09.003>.
4. Zielasek J, Gaebel W. Mental health law in Germany. *BJPsych Int*. 2015;12:14–6. <https://doi.org/10.1192/s2056474000000088>.
5. Walker S, Mackay E, Barnett P, Sheridan Rains L, Leverton M, Dalton-Locke C, et al. Clinical and social factors associated with increased risk for involuntary psychiatric hospitalisation: a systematic review, meta-analysis, and narrative synthesis. *The Lancet Psychiatry*. 2019;6:1039–53. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(19\)30406-7](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(19)30406-7).
6. Aguglia A, Moncalvo M, Solia F, Maina G. Involuntary admissions in Italy: the impact of seasonality. *Int J Psychiatry Clin Pract*. 2016;20:232–8. <https://doi.org/10.1080/13651501.2016.1214736>.
7. Balducci PM, Bernardini F, Pauselli L, Tortorella A, Compton MT. Correlates of Involuntary Admission: Findings from an Italian Inpatient Psychiatric Unit. *Psychiatr Danub*. 2017;29:490–6. <https://doi.org/10.24869/psyd.2017.490>.
8. Canova Mosele PH, Chervenski Figueira G, Antônio Bertuol Filho A, Ferreira de Lima JAR, Calegari VC. Involuntary psychiatric hospitalization and its relationship to psychopathology and aggression. *Psychiatry Res*. 2018;265:13–8. doi:<https://doi.org/10.1016/j.psychres.2018.04.031>.
9. Chang TMM, Ferreira LK, Ferreira MP, Hirata ES. Clinical and demographic differences between voluntary and involuntary psychiatric admissions in a university hospital in Brazil. *Cad Saude Publica*. 2013;29:2347–52. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00041313>.
10. Chiang C-L, Chen P-C, Huang L-Y, Kuo P-H, Tung Y-C, Liu C-C, Chen WJ. Time trends in first admission rates for schizophrenia and other psychotic disorders in Taiwan, 1998–2007: a 10-year population-based cohort study. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol*. 2017;52:163–73. <https://doi.org/10.1007/s00127-016-1326-0>.
11. Delayahu Y, Nehama Y, Sagi A, Baruch Y, M Blass D. Evaluating the clinical impact of involuntary admission to a specialized dual diagnosis ward. *Isr J Psychiatry Relat Sci*. 2014;51:290–5.
12. Di Lorenzo R, Vecchi L, Artoni C, Mongelli F, Ferri P. Demographic and clinical characteristics of patients involuntarily hospitalized in an Italian psychiatric ward: a 1-year retrospective analysis. *Acta Biomed*. 2018;89:17–28. <https://doi.org/10.23750/abm.v89i6-5.7392>.
13. Donisi V, Tedeschi F, Salazzari D, Amadeo F. Differences in the use of involuntary admission across the Veneto Region: which role for individual and contextual variables? *Epidemiol Psychiatr Sci*. 2016;25:49–57. <https://doi.org/10.1017/S2045796014000663>.
14. Emons B, Ilaussleiter IS, Kalthoff J, Schramm A, Iloffmann K, Jendrey-schak J, et al. Impact of social-psychiatric services and psychiatric clinics on involuntary admissions. *Int J Soc Psychiatry*. 2014;60:672–80. <https://doi.org/10.1177/0020764013511794>.
15. Eytan A, Chatton A, Safran E, Khazaal Y. Impact of psychiatrists' qualifications on the rate of compulsory admissions. *Psychiatr Q*. 2013;84:73–80. <https://doi.org/10.1007/s11126-012-9228-0>.
16. Gou L, Zhou J-S, Xiang Y-T, Zhu X-M, Correll CU, Ungvari GS, et al. Frequency of involuntary admissions and its associations with demographic and clinical characteristics in China. *Arch Psychiatr Nurs*. 2014;28:272–6. <https://doi.org/10.1016/j.apnu.2014.04.002>.
17. Gültekin BK, Çelik S, Tihan A, Beşkardeş AF, Sezer U. Sociodemographic and Clinical Characteristics of Psychiatric Inpatients Hospitalized Involuntarily and Voluntarily in a Mental Health Hospital. *Noro Psikiyatir Ars*. 2013;50:216–21. <https://doi.org/10.4274/npa.y6245>.
18. Hoffmann K, Haussleiter IS, Illes F, Jendrey-schak J, Diehl A, Emons B, et al. Preventing involuntary admissions: special needs for distinct patient groups. *Ann Gen Psychiatry*. 2017;16:3. <https://doi.org/10.1186/s12991-016-0125-z>.
19. Hustoft K, Larsen TK, Auestad B, Joa I, Johannessen JO, Ruud T. Predictors of involuntary hospitalizations to acute psychiatry. *Int J Law Psychiatry*. 2013;36:136–43. <https://doi.org/10.1016/j.jlpp.2013.01.006>.
20. Indu NV, Vidhukumar K, Sarma PS. Determinants of compulsory admissions in a state psychiatric hospital-Case control study. *Asian J Psychiatr*. 2018;35:141–5. <https://doi.org/10.1016/j.ajp.2016.11.007>.
21. Kelly BD, Curley A, Duffy RM. Involuntary psychiatric admission based on risk rather than need for treatment: report from the Dublin Involuntary Admission Study (DIAS). *Ir Med J*. 2018;111:736.
22. Lay B, Nordt C, Rössler W. Variation in use of coercive measures in psychiatric hospitals. *Eur Psychiatry*. 2011;26:244–51. <https://doi.org/10.1016/j.eurpsy.2010.11.007>.
23. Olajide K, Tyrer P, Singh SP, Burns T, Rugkása J, Thana L, et al. Likelihood and predictors of detention in patients with personality disorder compared with other mental disorders: A retrospective, quantitative study of Mental Health Act assessments. *Personal Ment Health*. 2016;191–204. doi:<https://doi.org/10.1002/pmh.1332>.
24. Opjordsmoen S, Friis S, Melle I, Haahr U, Johannessen JO, Larsen TK, et al. A 2 year follow-up of involuntary admission's influence upon adherence and outcome in first-episode psychosis. *Acta Psychiatr Scand*. 2017;121:371–6. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0447.2009.01536.x>.
25. Opsal A, Kristensen Ø, Larsen TK, Syversen G, Rudshaug EBA, Gerdner A, Clausen T. Factors associated with involuntary admissions among patients with substance use disorders and comorbidity: a cross-sectional study. *BMC Health Serv Res*. 2013;13:57. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-13-57>.
26. Polachek IS, Manor A, Baumfeld Y, et al. Sex Differences in Psychiatric Hospitalizations of Individuals With Psychotic Disorders. *J Nerv Ment Dis*. 2017;121:313–7. <https://doi.org/10.1097/NMD.0000000000000645>.
27. Rodrigues R, MacDougall AG, Zou G, Lebenbaum M, Kurdyak P, Li L, et al. Involuntary hospitalization among young people with early psychosis: A population-based study using health administrative data. *Schizophr Res*. 2019;208:276–84. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2019.01.043>.
28. Silva B, Golay P, Morandi S. Factors associated with involuntary hospitalisation for psychiatric patients in Switzerland: a retrospective study. *BMC Psychiatry*. 2018;18:401. <https://doi.org/10.1186/s12888-018-1966-6>.
29. Stylianidis S, Peppou LE, Drakonakis N, Douzenis A, Panagou A, Tsikou K, et al. Mental health care in Athens: Are compulsory admissions in Greece a one-way road? *Int J Law Psychiatry*. 2017;28–34. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jlpp.2017.04.001>.
30. Wang J-P, Chiu C-C, Yang T-H, Liu T-H, Wu C-Y, Chou P. The Low Proportion and Associated Factors of Involuntary Admission in the Psychiatric Emergency Service in Taiwan. *PLoS ONE*. 2015:e0129204. doi:<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0129204>.
31. Weich S, McBride O, Twigg L, Duncan C, Keown P, Crepez-Keay D, et al. Variation in compulsory psychiatric inpatient admission in England: a cross-classified, multilevel analysis. *The Lancet Psychiatry*. 2017;4:619–26. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(17\)30207-9](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(17)30207-9).
32. Myklebust LH, Sørgaard K, Røtqvold K, Wynn R. Factors of importance to involuntary admission. *Nord J Psychiatry*. 2012;66:178–82. <https://doi.org/10.3109/08039488.2011.611252>.
33. Fok ML-Y, Stewart R, Ilayes RD, Moran P. The impact of co-morbid personality disorder on use of psychiatric services and involuntary hospitalization in people with severe mental illness. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol*. 2014;49:1631–40. doi:<https://doi.org/10.1007/s00127-014-0874-4>.
34. Hotzy F, Hengartner MP, Hoff P, Jaeger M, Theodoridou A. Clinical and socio-demographic characteristics associated with involuntary admissions in Switzerland between 2008 and 2016: An observational cohort study before and after implementation of the new legislation. *Eur Psychiatry*. 2019;59:70–6. <https://doi.org/10.1016/j.eurpsy.2019.04.004>.
35. Keown P, McBride O, Twigg L, Crepez-Keay D, Cyhlarova E, Parsons H, et al. Rates of voluntary and compulsory psychiatric in-patient treatment in England: an ecological study investigating associations with deprivation and demographics. *Br J Psychiatry*. 2016;209:157–61. <https://doi.org/10.1192/bjpp.bp.115.171009>.
36. Lin C-E, Chung C-H, Chen L-F, Chen P-C, Cheng H-Y, Chien W-C. Compulsory admission is associated with an increased risk of readmission in patients with schizophrenia: a 7-year, population-based, retrospective cohort study. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol*. 2019:243–53. doi:<https://doi.org/10.1007/s00127-018-1606-y>.
37. Curley A, Agada E, Emechebe A, Anamdi C, Ng XT, Duffy R, Kelly BD. Exploring and explaining involuntary care: The relationship between psychiatric admission status, gender and other demographic and clinical variables. *Int J Law Psychiatry*. 2016;47:53–9. <https://doi.org/10.1016/j.jlpp.2016.02.034>.
38. Schmitz-Buhl M, Gairing SK, Rietz C, Häussermann P, Zielasek J, Gouzoulis-Mayfrank E. A retrospective analysis of determinants of involuntary psychiatric in-patient treatment. *BMC Psychiatry*. 2019;19:127. <https://doi.org/10.1186/s12888-019-2096-5>.

39. Lebenbaum M, Chiu M, Vigod S, Kurdyak P. Prevalence and predictors of involuntary psychiatric hospital admissions in Ontario, Canada: a population-based linked administrative database study. *BJPsych Open*. 2018;4:31–8. <https://doi.org/10.1192/bjo.2017.4>.
40. World Health Organization (WHO). International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision. <https://icd.who.int/browse10/2019/en>. Accessed 27 Sep 2020.
41. RWI, Microm. RWI-GEO-GRID: Socio-economic data on grid level-Scientific Use File (wave 8): RWI – Leibniz Institute for Economic Research; 2019.
42. Breidenbach P, Eilers L. RWI-GEO-GRID: Socio-economic data on grid level. *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*. 2018;238:609–16. <https://doi.org/10.1515/jbnst-2017-0171>.
43. Karasch O, Schmitz-Buhl M, Mennicken R, Zielasek J, Gouzoulis-Mayfrank E. Identification of risk factors for involuntary psychiatric hospitalization: using environmental socioeconomic data and methods of machine learning to improve prediction. *BMC Psychiatry*. 2020;20:401. <https://doi.org/10.1186/s12888-020-02803-w>.
44. Maremmani AGI, Rugani F, Bacciardi S, Rovai L, Pacini M, Dell'Osso L, Maremmani I. Does dual diagnosis affect violence and moderate/superficial self-harm in heroin addiction at treatment entry? *J Addict Med*. 2014;8:116–22. <https://doi.org/10.1097/ADM.0000000000000019>.
45. Lee-Winn AE, Mendelson T, Johnson RM. Associations of personality traits with marijuana use in a nationally representative sample of adolescents in the United States. *Addict Behav Rep*. 2018;8:51–5. <https://doi.org/10.1016/j.abrep.2018.06.005>.
46. Gouzoulis-Mayfrank E. Doppeldiagnose Psychose und Sucht. Von den Grundlagen zur Praxis. [Dual diagnosis of psychosis and addiction. From principles to practice]. *Nervenarzt*. 2004;75:642–50. doi:<https://doi.org/10.1007/s00115-004-1692-9>.
47. Fazel S, Långström N, Hjern A, Grann M, Lichtenstein P. Schizophrenia, substance abuse, and violent crime. *JAMA*. 2009;301:2016–23. <https://doi.org/10.1001/jama.2009.675>.
48. Antipov E, Pokryshevskaya E. Applying CHAID for logistic regression diagnostics and classification accuracy improvement. *J Target Meas Anal Mark*. 2010;18:109–17. <https://doi.org/10.1057/jt.2010.3>.
49. Kobayashi D, Takahashi O, Arioka H, Koga S, Fukui T. A prediction rule for the development of delirium among patients in medical wards: Chi-Square Automatic Interaction Detector (CHAID) decision tree analysis model. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2013;21:957–62. <https://doi.org/10.1016/j.jagp.2012.08.009>.
50. Kaya S, Guven GS, Aydan S, Toka O. A comprehensive framework identifying readmission risk factors using the CIAID algorithm: a prospective cohort study. *Int J Qual Health Care*. 2018;30:366–74. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzy022>.
51. Lee I, Bang K-S, Moon H, Kim J. Risk Factors for Obesity Among Children Aged 24 to 80 months in Korea: A Decision Tree Analysis. *J Pediatr Nurs*. 2019;46:e15–23. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2019.02.004>.
52. Murphy EL, Comiskey CM. Using chi-Squared Automatic Interaction Detection (CHAID) modelling to identify groups of methadone treatment clients experiencing significantly poorer treatment outcomes. *J Subst Abuse Treat*. 2013;45:343–9. <https://doi.org/10.1016/j.jsat.2013.05.003>.
53. Moldofsky H, Rothman L, Kleinman R, Rhind SG, Richardson JD. Disturbed EEG sleep, paranoid cognition and somatic symptoms identify veterans with post-traumatic stress disorder. *BJPsych Open*. 2016;2:359–65. <https://doi.org/10.1192/bjpo.bp.116.003483>.
54. Sánchez J. Employment predictors and outcomes of U.S. state-federal vocational rehabilitation consumers with affective disorders: A CHAID analysis. *Journal of affective disorders*. 2018;239:48–57. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jad.2018.06.044>.
55. Breiman L. Random Forests. *Mach Learn*. 2001;45:5–32. <https://doi.org/10.1023/A:1010933404324>.
56. Shen Y, Zhang W, Chan BSM, Zhang Y, Meng F, Kennon EA, et al. Detecting risk of suicide attempts among Chinese medical college students using a machine learning algorithm. *J Affect Disord*. 2020;273:18–23. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.04.057>.
57. Zhang Q, He H, Cao B, Gao R, Jiang L, Zhang X, Dai J. Analysis of cognitive impairment in schizophrenia based on machine learning: Interaction between psychological stress and immune system. *Neurosci Lett*. 2021;760: 136084. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2021.136084>.
58. Casella CB, Loch AA. Religious affiliation as a predictor of involuntary psychiatric admission: a Brazilian 1-year follow-up study. *Front Public Health*. 2014;2:102. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2014.00102>.

Publisher's Note

Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Ready to submit your research? Choose BMC and benefit from:

- fast, convenient online submission
- thorough peer review by experienced researchers in your field
- rapid publication on acceptance
- support for research data, including large and complex data types
- gold Open Access which fosters wider collaboration and increased citations
- maximum visibility for your research: over 100M website views per year

At BMC, research is always in progress.

Learn more biomedcentral.com/submissions



4. Diskussion

4.1. Zusammenfassung der Ergebnisse

Der Großteil der untersuchten klinischen, systemischen und soziodemographischen Variablen sowie der Umgebungsvariablen unterschied sich nicht signifikant zwischen den Fällen, die unfreiwillig seit Aufnahme, und den Fällen, die zunächst freiwillig zur Behandlung kamen und erst im weiteren Verlauf des stationären Aufenthalts unfreiwillig untergebracht wurden. Im Folgenden erfolgt die Zusammenfassung der Ergebnisse in den verschiedenen untersuchten Bereichen.

Soziodemografische Charakteristika: Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich des Geschlechts, des Familienstands, des Beziehungsstatus, der Lebenssituation, der Schulbildung, des Ausmaßes der Berufstätigkeit, der Haupt-Einkommensquelle sowie des Vorhandenseins von Kindern. Signifikante Unterschiede zeigten sich in Bezug auf das Alter, den Migrationshintergrund, die berufliche Bildung sowie den Beschäftigungsstatus. Die Effektstärken waren jedoch niedrig.

Patient*innen, die seit der Aufnahme unfreiwillig untergebracht wurden, waren sowohl in der Auswertung in Altersgruppen als auch in der Auswertung als metrische Variable signifikant älter. Sie hatten seltener einen Migrationshintergrund, hatten einen höheren beruflichen Bildungsabschluss und waren seltener arbeitslos als Patient*innen, die zunächst freiwillig die Behandlung gesucht haben, bei denen aber im Laufe der Behandlung eine unfreiwillige Unterbringung nach PsychKG NRW eingeleitet wurde.

Umgebungsvariablen: Für sieben der acht untersuchten Umgebungsvariablen zeigten sich keine signifikanten Unterschiede. Die seit der Aufnahme unfreiwillig unterbrachten Patient*innen lebten jedoch signifikant häufiger in Gebieten mit weniger Kindern pro 100 Einwohner*innen. Auch hier zeigten sich nur niedrige Effektstärken. 9,8 % der Fälle konnten in die Analyse der Umgebungsvariablen nicht eingeschlossen werden, weil die Meldeadresse außerhalb Kölns lag oder keine Meldeadresse vorlag, weil diese Patient*innen keinen festen Wohnsitz hatten.

Klinische und systemische Charakteristika: Patient*innen mit der Hauptdiagnose einer organischen psychischen Störung (ICD-10: F0) und einer psychischen Störung durch Substanzgebrauch (ICD-10: F1) waren häufiger unfreiwillig bei Aufnahme untergebracht. Patient*innen mit einer Störung aus dem psychotischen Formenkreis (ICD-10: F2) wiederum waren häufiger von einer unfreiwilligen Unterbringung im Verlauf der Behandlung betroffen. Die Effektstärken waren niedrig. Vergleichbare Ergebnisse zeigten sich unter Einbezug der Nebendiagnosen.

Zudem gaben direkt bei Aufnahme unfreiwillig untergebrachte Patient*innen häufiger Suizidgedanken an und waren häufiger im Kontakt mit dem sozialpsychiatrischen Dienst. Patient*innen mit einer unfreiwilligen Unterbringung im Verlauf der Behandlung waren häufiger stationär, aber auch häufiger ambulant und tagesklinisch vorbehandelt. Des Weiteren war die durchschnittliche stationäre Behandlungsdauer dieser Patient*innen länger als in der Gruppe mit Unterbringungsbeschluss bei Aufnahme.

Machine Learning Analysen: Die CHAID-Analyse des Datensatzes unter Ausschluss aller Fälle mit unvollständigen Daten erreichte eine Vorhersage-Genauigkeit von 72,8 %. Jedoch ordnete der Algorithmus alle Fälle der Kategorie *unfreiwillig bei Aufnahme* zu, was einer balancierten Vorhersage-Genauigkeit von 50 % entspricht. In dieser Gruppe erreichte die Random Forest Analyse eine Genauigkeit von 82,9 % und eine balancierte Genauigkeit von 62,4 %.

Die CHAID-Analyse des Datensatzes mit Imputation fehlender Daten erreichte mit 76,5 % eine etwas höhere Vorhersage-Genauigkeit und eine balancierte Vorhersage-Genauigkeit von 54,4 %. Das Random Forest Modell erreichte eine Genauigkeit von 80,9 % und eine balancierte Genauigkeit von 53,9 %.

Die größte Rolle in den Machine Learning Modellen spielten die Variablen *behandelndes Krankenhaus, Alter, Hauptdiagnose, Haupt-Einkommensquelle, vorherige ambulante und stationäre Behandlungen* sowie alle acht untersuchten Umgebungsvariablen. Die Vorhersage-Genauigkeit der Machine Learning Modelle war insgesamt niedrig. Den größten Einfluss auf die Vorhersage-Genauigkeit und den Gini-Koeffizienten der Random Forest Modelle hatten das behandelnde Krankenhaus sowie das Alter der Patient*innen, die weiteren Variablen hatten einen sehr ähnlichen, geringen Einfluss auf das Modell.

4.2. Diskussion der Ergebnisse

In der Zusammenschau der Ergebnisse ist eine eindeutige Unterscheidung der beiden untersuchten Gruppen nicht ohne weiteres möglich.

Einzelne Ergebnisse wie beispielsweise die häufiger berichteten Suizidgedanken der von Beginn an unfreiwillig untergebrachten Patient*innen sind wenig überraschend, da diese einen klaren Zusammenhang mit akuter Eigengefährdung haben. Die durchschnittlich längere Verweildauer von zunächst freiwillig behandelten Patient*innen mit einem im Verlauf der Behandlung eingeleiteten Unterbringungsbeschluss könnte darauf hindeuten, dass bei diesen Fällen prolongierte Behandlungsverläufe häufiger sind, da es im Verlauf zu einer Verschlechterung mit einhergehender unfreiwilliger Unterbringung gekommen ist.

Einen gewissen Einfluss scheinen lokale Unterschiede im Umgang oder in der Gesellschaftsstruktur der Versorgungsgebiete der Kliniken in Bezug auf Patient*innen mit dem Risiko einer Selbst- oder Fremdgefährdung zu spielen. Das behandelnde Krankenhaus war eine der Variablen mit dem größten Einfluss in der CHAID Analyse. In einer explorativen Post-hoc Analyse untersuchten wir mögliche Unterschiede zwischen dem Patient*innen-Kollektiv vom Krankenhaus 2 und den anderen Krankenhäusern. Das Patient*innen-Kollektiv der Klinik 2 war signifikant älter und häufiger berentet. Zudem gab es in der Klinik 2 mehr Patient*innen mit der Hauptdiagnose einer organischen psychischen Störung und weniger Patient*innen mit der Angabe von Suizidgedanken bei Aufnahme. Auch die Umgebungsvariablen unterschieden sich signifikant zwischen der Klinik 2 und den anderen Kliniken. Die Patient*innen lebten in Gebieten mit einer höheren Kaufkraft und einer niedrigeren Arbeitslosenquote. Nichtsdestotrotz sind die Gründe für diese Unterschiede spekulativer Natur und lassen sich durch die präsentierten Daten nicht ausreichend erklären.

Zwar zeigten sich insbesondere im Hinblick auf klinische Unterschiede wie beispielsweise die Hauptdiagnose und vorherige Behandlungen signifikante Unterschiede, jedoch mit geringer Effektstärke. Bei Untersuchungen mit Routine-Behandlungsdaten, welche nicht primär zu Studienzwecken erhoben wurden und komplexe multifaktorielle Zusammenhänge wiedergeben, sind geringe Effektstärken üblich, es muss jedoch auch berücksichtigt werden, dass wir aufgrund des explorativen Charakters der Analyse eine große Zahl verschiedener Variablen analysiert haben, wodurch sich das Risiko falsch-positiver Ergebnisse erhöht.

Einen weiteren Hinweis auf das Überwiegen der Gemeinsamkeiten trotz gewisser signifikanter Unterschiede bieten die angewandten Machine Learning Untersuchungen. Die niedrige Vorhersage-Genauigkeit deutet darauf hin, dass die berücksichtigten Variablen nicht im ausreichenden Maße zur Differenzierung der beiden Subgruppen beitragen. Dies lässt entweder den Schluss zu, dass die tatsächlich relevanten und zur Distinktion der Subgruppen geeigneten Variablen nicht erfasst und ausgewertet wurden. In Anbetracht der Vielzahl der berücksichtigten Variablen und der vorbekannten Gruppenunterschiede zwischen freiwillig und unfreiwillig untergebrachten Patient*innen erscheint dies jedoch unwahrscheinlich. Es ergibt sich alternativ somit die Einschätzung, dass die Ähnlichkeiten der beiden untersuchten Gruppen gegenüber den festgestellten signifikanten Unterschieden überwiegen. Dementsprechend erscheint es angemessen, die untersuchten Gruppen in zukünftigen Untersuchungen sowie bei der Planung von Präventionsmaßnahmen zur Vermeidung von Zwangsmaßnahmen gemeinsam zu betrachten.

4.3. Diskussion des Studiendesigns

Eine Stärke der vorliegenden Studie ist, dass alle unfreiwillig behandelten Fälle eines ganzen Jahres aller vier psychiatrischen Kliniken der Stadt Köln eingeschlossen werden konnten. Auf diese Weise konnte verhindert werden, dass es zu Verzerrungen aufgrund lokaler Unterschiede kommt. Zudem sind dasselbe Amtsgericht und identische kommunale Versorgungsstrukturen wie der sozialpsychiatrische Dienst für alle untersuchten Fälle zuständig, wodurch weitere Störquellen ausgeschlossen werden konnten.

Eine weitere Stärke der vorliegenden Arbeit ist die Ergänzung der deskriptiven und inferenziellen Statistik mit Machine Learning-Ansätzen. Der Random Forest Algorithmus wählt zufällige Teilgruppen des Datensatzes aus und generiert aus jedem dieser Datensätze einen eigenen Entscheidungsbaum. Dieser üblicherweise mehrere hundert Male replizierte Prozess (*bootstrapping*) hilft, die Überanpassung (*overfitting*) des Machine Learning Modells zu verhindern (s. Abbildung 4). *Overfitting* beschreibt eine Situation, in der ein Modell komplizierter als notwendig ist, entweder weil das Modell flexibler als nötig ist oder aber weil es irrelevante Komponenten beinhaltet. Durch das Training an den *bootstrap samples* wird der Einfluss von Ausreißern und Rauschen (*noise*) reduziert, die Komplexität des Modells wird gewissermaßen durch das Training an den vielen Teilgruppen und die Zusammenführung derer reduziert^{109,110}.

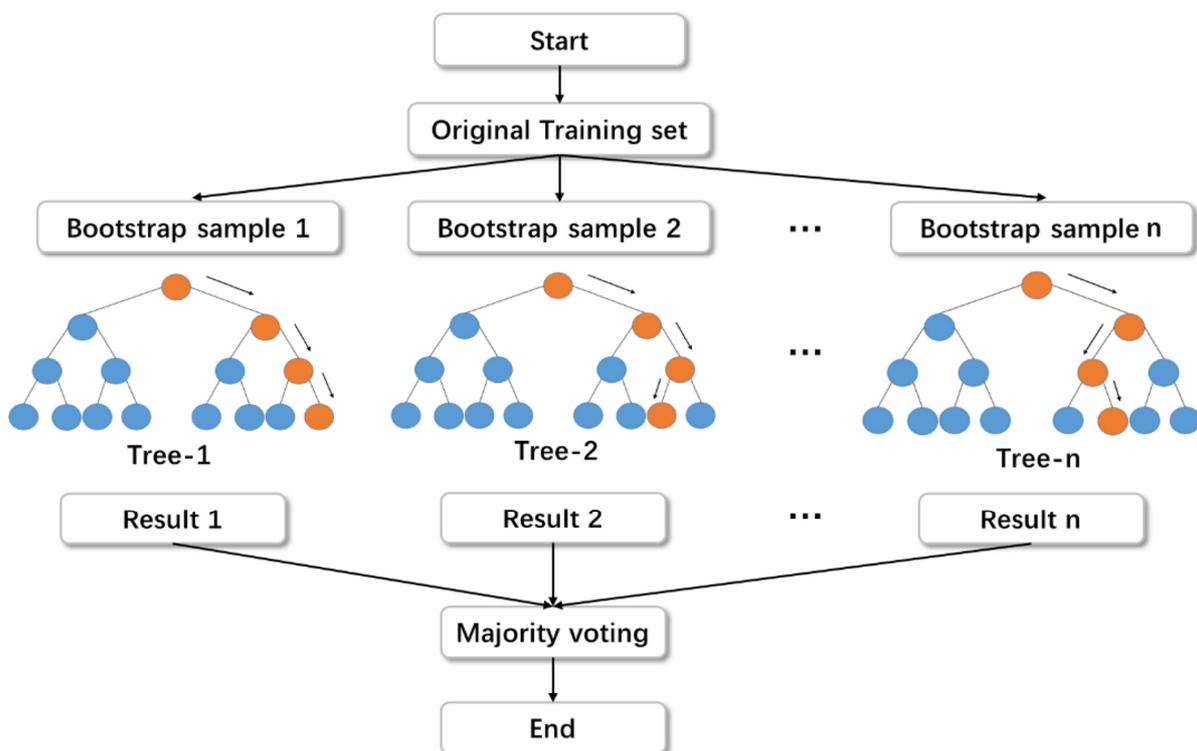


Abbildung 4: Vereinfachte Übersicht der Methodik des Random Forest Algorithmus¹¹¹

Entscheidungsbaum-basierte Algorithmen bieten sich insbesondere an, wenn das Ziel nicht die Testung der Assoziation einer einzelnen oder weniger Variablen ist, sondern die Beschreibung von Assoziationen in größeren Datensätzen. Im Vergleich zu anderen Entscheidungsbaum-Algorithmen wie CHAID oder *Classification and Regression Tree analysis* (CART) erreicht der Random Forest Algorithmus üblicherweise eine höhere Vorhersage-Genauigkeit und stabilere Vorhersagemodelle, weil das Modell nicht auf nur einem Entscheidungsbaum, sondern auf multiplen Entscheidungsbäumen, berechnet aus den gebildeten Teilgruppen, beruht. Dafür liefert CHAID plastischere und leichter interpretierbare Ergebnisse¹¹², weshalb wir uns für eine Kombination beider Verfahren entschieden haben.

Als Limitation ist unter anderem die hohe Anzahl fehlender Werte für einige Variablen zu nennen. Unter anderem die Informationen zur Schulbildung, dem beruflichen Bildungsstatus, der Haupt-Einnahmequelle und anamnestischer Suizidversuche waren lückenhaft. Wir adressierten diese bei der Analyse von realen Behandlungs- und Versorgungsdaten häufig auftretende Herausforderung durch die Ergänzung von Imputation-basierten Analysen. Wir entschieden uns für ein Random Forest-basiertes Imputations-Verfahren, da technisch weniger komplexe Methoden wie beispielsweise der fallweise oder paarweise Ausschluss zu stärkeren Verzerrungen führen können^{113–115}. Imputation wird deshalb gemeinhin als hilfreiche Methode zum Umgang mit fehlenden Daten in komplexen epidemiologischen Datensätzen angesehen, vor allem, wenn die fehlenden Daten nicht vollständig zufällig (*missing completely at random* – MCAR), sondern zufällig fehlen (*missing at random* – MAR)^{114,116}. In der klinischen Praxis existieren beispielsweise vollständige soziodemographische Anamnesen häufiger für Patient*innen, die bereits mehrfache stationäre Aufenthalte hinter sich haben, als für Patient*innen, die womöglich das erste Mal stationär aufgenommen und nach wenigen Stunden oder Tagen wieder entlassen werden. Da somit die Vollständigkeit der Daten abhängig von weiteren erfassten Variablen ist, handelt es sich um eine MAR Situation.

Die genutzte Random Forest-basierte Imputationstechnik *rflmpute* ersetzt im ersten Schritt alle fehlenden Daten mit dem Durchschnittswert als Platzhalter. Im nächsten Schritt wird auf dieser Grundlage ein Random Forest Modell erstellt. Für jedes Fallpaar wird die Nähe zueinander (*proximity*) im Hinblick auf geteilte Knotenpunkte im Baummodell berechnet und über alle im Random Forest Modell inkludierten Bäume hinweg durch die Anzahl der Bäume geteilt. Für kontinuierliche Prädiktoren wird nun der imputierte Wert als durch die *proximity* gewichteter Durchschnittswert ermittelt. Für kategoriale Prädiktoren entspricht der imputierte Wert dem Wert mit der größten durchschnittlichen *proximity*. Dieser Vorgang wird mehrfach wiederholt¹¹⁷.

Eine weitere Limitation ist die unterschiedliche Verteilung der Fälle zwischen den beiden untersuchten Gruppen. Eine Angleichung der Fallzahlen beispielsweise durch Erstellung

künstlicher zusätzlicher Fälle (*Synthetic Minority Oversampling TEchnique* – SMOTE¹¹⁸), wie wir es in einer Folgepublikation angewandt haben⁷³, hätte womöglich eine höhere Präzision der Machine Learning Algorithmen bewirken können, da diese üblicherweise mit gleichmäßig verteilten Datensätzen bessere Ergebnisse erzielen^{119,120}. Der Vorteil von SMOTE besteht darin, dass auf *undersampling* der *majority class*, also das zufällige Löschen von Fällen in der größeren Gruppe, verzichtet werden kann. Bei SMOTE werden *synthetische* Fälle ergänzt, das heißt es werden nicht bereits bestehende Fälle einfach vervielfältigt, sondern es werden einzigartige neue Fälle erstellt. Die Erstellung erfolgt, indem jeder Fall der kleineren Gruppe (*minority class*) mit einem oder mehreren der benachbarten Fälle derselben Gruppe verknüpft wird (*k nearest neighbors*). Für kontinuierliche Variablen wird die Differenz der Fälle mit einem zufälligen Wert zwischen 0 und 1 multipliziert und dem neuen Fall als Wert zugewiesen. Für kategoriale Variablen wird die häufigste Kategorie der Nachbarfälle (in diesem Fall fünf Nachbarfälle) ausgewählt. Dadurch entstehen ähnliche, aber nicht identische zusätzliche Fälle in der *minority class* und die Fallzahl kann angepasst werden, bis es sich um einen ausgewogenen Datensatz handelt^{118,121}.

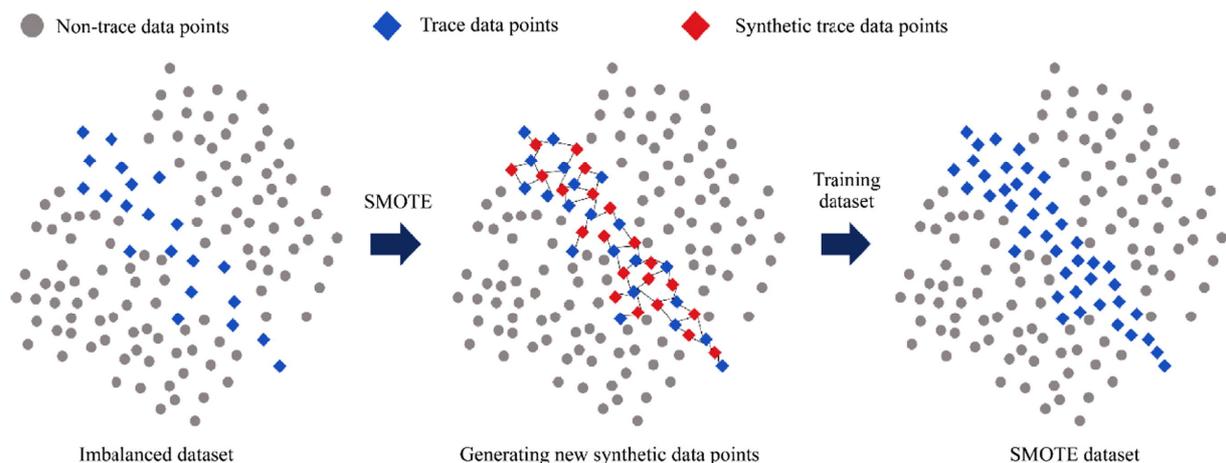


Abbildung 5: Vereinfachte Darstellung der SMOTE Methodik¹²²

Eine weitere Limitation stellt die Erfassung der Behandlungsdaten in Form von Fällen dar. Dadurch könnten Patient*innen teilweise durch multiple Aufnahmen innerhalb des Beobachtungszeitraums von einem Jahr mehrfach im Datensatz repräsentiert sein. Eine pseudonymisierte Erfassung durch eine individuelle Patient*innen-ID hätte eine gezieltere Untersuchung einzelner Patient*innen ermöglicht und eine gewisse Verzerrung durch Mehrfach-Aufnahmen verhindert können. Der Nachteil einer Patient*innen-individuellen Analyse wäre, dass multiple stationäre Aufnahmen unter unterschiedlichen Rechtsgrundlagen erfolgen können und zudem weitere untersuchte Variablen wie der Wohnort und die Behandlungsdiagnose sich von Behandlungsfall zu Behandlungsfall verändern können. Durch die Zusammenfassung mehrerer Behandlungsfälle derselben Person käme es somit zu einem gewissen Informationsverlust.

Außerdem wäre ein Informationsgewinn durch die Erfassung weiterer relevanter Charakteristika wie beispielsweise der standardisierten Erfassung der Symptomschwere und des sozialen Funktionsniveaus bei Aufnahme möglich gewesen. Diese Limitation ist in der retrospektiven Natur der Analyse begründet, da die untersuchten Daten nicht primär zu Forschungszwecken erhoben wurden, sondern es sich um klinische Routinedaten handelt. Aktuell sammeln wir standardisierte Daten zur Krankheitsschwere und dem sozialen Funktionsniveau im Rahmen eines Qualitätssicherungs-Projekts. Die Nutzung dieser Daten könnte diese Limitation in zukünftigen Studien adressieren¹²³.

4.4. Schlussfolgerung und Ausblick

In den letzten Jahren hat das Forschungsfeld der Determinanten unfreiwilliger Unterbringung und Behandlung in der Psychiatrie vermehrt Beachtung gefunden, nicht zuletzt, da im Zuge der Ratifizierung der UN-Behindertenrechtskonvention in vielen Ländern das Augenmerk vermehrt auf die Patient*innen-Autonomie gerichtet wird¹⁰⁷. Neben zahlreichen Originalarbeiten der letzten Jahre sind insbesondere die Übersichtsarbeiten von Walker und Barnett et al. hervorzuheben^{37–39}. In die Meta-Analyse zu klinischen und sozialen Faktoren assoziiert mit unfreiwilliger Unterbringung konnten 77 Studien³⁷, hinsichtlich ethnischer Unterschiede assoziiert mit unfreiwilliger Unterbringung 71 Studien³⁹ und im Hinblick auf unfreiwillige Unterbringung in der Kinder- und Jugendpsychiatrie 23 Studien eingeschlossen werden³⁸.

Trotz des Vorliegens mehrerer Meta-Analysen mit einer relevanten Anzahl eingeschlossener Studien bleiben viele Fragen im Bereich der unfreiwilligen psychiatrischen Unterbringungen unklar. Zum einen beantwortet assoziierte Risikofaktoren nicht die Frage nach den zugrundeliegenden Ursachen. Qualitative Untersuchungen zu klinischen Entscheidungspfaden und die individuelle Erfahrung der Patient*innen könnten tiefere Einblicke ermöglichen. Zum anderen stellt die international divergente Quantität an Publikationen eine Herausforderung dar. Insbesondere die Situation in Ländern, die nach Weltbank-Kriterien zu den *low-income*, *lower-middle-income* und *upper-middle-income countries* gehören, findet in der internationalen Literatur kaum Erwähnung. Nicht zuletzt stellen international divergierende Rechtsgrundlagen eine weitere Herausforderung dar. In diesem Zusammenhang stellt sowohl die hier vorgestellte Publikation zur Frage spezifischer Gruppenunterschiede bei Patient*innen mit Unterbringungsbeschluss nach PsychKG bei Aufnahme im Vergleich zu PsychKG-Unterbringungen im Laufe der Behandlung als auch unsere Folgepublikation zu Unterschieden zwischen Unterbringungen nach PsychKG und Betreuungsrecht⁷³ eine Ergänzung der aktuellen Evidenzlage und eine Unterstützung in der Fallklassifikation in zukünftigen Untersuchungen dar. Nicht zuletzt haben die beiden Publikationen dazu beigetragen, die spezifischen rechtlichen

Bedingungen der unfreiwilligen Unterbringung in Deutschland einem internationalen Publikum zugänglicher zu machen.

Trotz einiger signifikanter Gruppenunterschiede war es nicht möglich, auf Grundlage der ausgewerteten klinischen und soziodemographischen Daten sowie der Umgebungsvariablen ein zuverlässiges Modell zur Differenzierung von unfreiwilliger stationärer Unterbringung auf Grundlage des PsychKG seit Aufnahme oder im Laufe der Behandlung zu erstellen. Auffällig war insbesondere der große Einfluss der behandelnden Klinik in den Machine Learning Modellen. Auch auf lokaler Ebene lässt sich somit feststellen, dass vermutlich die soziodemographische Verteilung innerhalb des Stadtgebiets eine Rolle spielt und es womöglich auch lokale Differenzen im klinischen Management von Eigen- und Fremdgefährdung zwischen verschiedenen Einrichtungen gibt. Rückschlüsse, um welche lokalen Unterschiede es sich handeln könnte, lässt der vorliegende Datensatz wiederum nicht zu. Weitere, am ehesten qualitative, Forschung erscheint notwendig, um diese Fragen zu beantworten. Da die beiden untersuchten Gruppen insgesamt mehr Gemeinsamkeiten als Unterschiede zu haben scheinen, sehen wir jedenfalls keine Anhaltspunkte dafür, die Gruppen in zukünftigen Studien separat zu untersuchen.

Auch die Gründe für die Unterschiede in der Häufigkeit der Unterbringungen nach Bundesland in Deutschland bleiben weitestgehend unklar⁹. Nicht zuletzt deshalb wurde ein bundesweites Register zu Zwangsmaßnahmen und Unterbringungen gefordert, welches eine strukturierte Untersuchung von Unterschieden auf deutschlandweiter Ebene ermöglichen würde¹²⁴. Aber auch die Unterschiede im europäischen Vergleich³¹ und international müssen letztendlich als zum aktuellen Stand nicht ausreichend erklärbar gewertet werden. Für die zukünftige Untersuchung und bessere internationale Vergleichbarkeit unfreiwilliger psychiatrischer Unterbringungen sollten deshalb einheitlichere Erfassungsmethoden etabliert werden¹²⁵. Es wäre hilfreich, in zukünftigen Publikationen zur Fragestellung von Risikofaktoren für unfreiwillige Unterbringung eine konkrete Darstellung der rechtlichen Umstände vorzunehmen, um somit auch international die Ergebnisse besser einzuordnen zu können. Eine Möglichkeit hierfür stellt das *AIM – Analysis Instrument for Mental health* dar, welches entwickelt wurde, um lokale Gesetzesgrundlagen auf die Einhaltung der UN-Behindertenrechtskonvention hin zu überprüfen¹²⁶.

Die Entwicklung bundesweiter Register und die strukturierte Erfassung und Bereitstellung von medizinischen Behandlungsdaten zu Forschungszwecken bietet zum einen die Möglichkeit der Untersuchung unterschiedlicher Phänomene, zu denen die Entwicklung und Durchführung eines randomisiert-kontrollierten Studiendesigns nicht möglich oder mit großen monetären oder ethischen Hürden verbunden wäre. Zum anderen stellt diese Entwicklung in der Forschungslandschaft jedoch auch wachsende Ansprüche im Hinblick auf die Wahl einer

passenden Methodik. Mit zunehmenden Datenmengen aus der Routineversorgung wird die methodisch versierte Adressierung der einhergehenden Herausforderungen immer relevanter. Ein Beispiel stellt der Umgang mit fehlenden Daten, aber auch mit einer großen Menge anfallender Daten und damit einhergehendem *noise* dar. Auch in der Interpretation der Ergebnisse benötigt es neue Herangehensweisen. Bei wachsenden Datensatzgrößen nimmt die Aussagekraft statistischer Signifikanz ab, da hochsignifikante Unterschiede mit unklarer klinischer Relevanz eher die Regel als die Ausnahme darstellen. Für die sinnvolle Interpretation der Ergebnisse wird neben der Angabe von Effektstärken auch die Modellierung und Analyse der Modellgüte relevanter. Wir sind dieser Herausforderung durch die Kombination klassischer deskriptiver und inferenzieller Methoden mit Machine Learning-basierten Modellierungen begegnet.

Eine Weiterentwicklung der Analysemethoden, insbesondere unter Berücksichtigung der Entwicklungen neuer Machine Learning Ansätze sowie neuer Ansätze aus dem Bereich der Künstlichen Intelligenz, scheint bei stetig wachsenden Datenmengen zukünftig wahrscheinlich und eröffnet ein wachsendes, hochrelevantes Feld im Bereich der medizinischen Forschung, in diesem Fall der psychiatrischen Versorgungsforschung.

5. Literaturverzeichnis

- 1 Frueh BC, Knapp RG, Cusack KJ, et al. Patients' reports of traumatic or harmful experiences within the psychiatric setting. *Psychiatr Serv* 2005; **56**: 1123–33. <https://doi.org/10.1176/appi.ps.56.9.1123>.
- 2 Zhang S, Mellsop G, Brink J, Wang X. Involuntary admission and treatment of patients with mental disorder. *Neurosci Bull* 2015; **31**: 99–112. <https://doi.org/10.1007/s12264-014-1493-5>.
- 3 Wickremsinhe MN. Emergency involuntary treatment law for people with mental disorders: A comparative analysis of legislation in LMICs. *Int J Law Psychiatry* 2018; **56**: 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.ijlp.2017.09.003>.
- 4 Bundesamt für Justiz. Strafgesetzbuch (StGB). <https://www.gesetze-im-internet.de/stgb/BJNR001270871.html> (zuletzt abgerufen am 02.03.2023).
- 5 Bundesamt für Justiz. Strafprozessordnung (StPO). <https://www.gesetze-im-internet.de/stpo/BJNR006290950.html> (zuletzt abgerufen am 02.03.2023).
- 6 Bundesgerichtshof. Beschluss vom 18.03.2008 - 5 StR 6/08. <http://juris.bundesgerichtshof.de/cgi-bin/rechtsprechung/document.py?Gericht=bgh&Art=en&nr=43537&pos=0&anz=1> (zuletzt abgerufen am 02.03.2023).
- 7 Querengässer J, Traub H-J. Auslaufmodell verminderte Schuldfähigkeit? Die Dichotomisierung der Neuauordnungen gem. §§ 63/64 Strafgesetzbuch. *Monatsschrift für Kriminologie und Strafrechtsreform* 2023; **106**: 90–99. <https://doi.org/10.1515/mks-2022-0024>.
- 8 Salize HJ, Spengler A, Dressing H. Zwangseinweisungen psychisch Kranker--wie spezifisch sind die Unterschiede in den Bundesländern? *Psychiatr Prax* 2007; **34 Suppl 2**: S196-202. <https://doi.org/10.1055/s-2006-952010>.
- 9 Gerlinger G, Deister A, Heinz A, et al. Nach der Reform ist vor der Reform : Ergebnisse der Novellierungsprozesse der Psychisch-Kranken-Hilfe-Gesetze der Bundesländer. *Nervenarzt* 2019; **90**: 45–57. <https://doi.org/10.1007/s00115-018-0612-3>.
- 10 Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen. Gesetz über Hilfen und Schutzmaßnahmen bei psychischen Krankheiten (PsychKG), § 11 Voraussetzungen der Unterbringung.
- 11 Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen. Gesetz über Hilfen und Schutzmaßnahmen bei psychischen Krankheiten (PsychKG), § 14 Sofortige Unterbringung.
- 12 Bundesamt für Justiz. Gesetz über das Verfahren in Familiensachen und in den Angelegenheiten der freiwilligen Gerichtsbarkeit (FamFG) § 312 Unterbringungssachen.

- 13 Bundesamt für Justiz. Gesetz über das Verfahren in Familiensachen und in den Angelegenheiten der freiwilligen Gerichtsbarkeit (FamFG) § 321 Einholung eines Gutachtens.
- 14 Bundesamt für Justiz. Bürgerliches Gesetzbuch (BGB), § 1814 Voraussetzungen.
- 15 Bayerisches Oberstes Landesgericht. Beschluss vom 13.12.2000 - 3Z BR 353/00 -. https://www.judicialis.de/Bayerisches-Oberstes-Landesgericht_3Z-BR-353-00_Beschluss_13.12.2000.html (zuletzt abgerufen am 05.05.2024).
- 16 Neuner J. Natürlicher und freier Wille: Eine Studie zum Bürgerlichen Recht. *Archiv Für Die Civilistische Praxis* 2018: pp. 1–31.
- 17 Bundesamt für Justiz. Bürgerliches Gesetzbuch (BGB), § 1815 Umfang der Betreuung.
- 18 Bundesamt für Justiz. Bürgerliches Gesetzbuch (BGB), § 1831 Freiheitsentziehende Unterbringung und freiheitsentziehende Maßnahmen.
- 19 Bundesamt für Justiz. Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland Art 31.
- 20 Bundesamt für Justiz. Strafgesetzbuch (StGB) - § 34 Rechtfertigender Notstand.
- 21 Bundesamt für Justiz. Bürgerliches Gesetzbuch (BGB) - § 630d Einwilligung.
- 22 Wetterling T, Junghanns K. Alkoholintoxikierte in der Notfallmedizin. *Med Klin Intensivmed Notfmed* 2019; **114**: 420–25. <https://doi.org/10.1007/s00063-018-0404-3>.
- 23 Bundesverfassungsgericht. Beschluss vom 12. Oktober 2011 - 2 BvR 633/11 -. https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Entscheidungen/DE/2011/10/rs20111012_2bvr063311.html (zuletzt abgerufen am 02.03.2023).
- 24 Bundesverfassungsgericht. Beschluss vom 20. Februar 2013 - 2 BvR 228/12 -. https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Entscheidungen/DE/2013/02/rs20130220_2bvr022812.html (zuletzt abgerufen am 02.03.2023).
- 25 Bundesverfassungsgericht. Beschluss vom 19. Juli 2017 - 2 BvR 2003/14 -. https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Entscheidungen/DE/2017/07/rs20170719_2bvr200314.html (zuletzt abgerufen am 06.03.2023).
- 26 Müller S. Einfluss der UN-Behindertenrechtskonvention auf die deutsche Rechtsprechung und Gesetzgebung zu Zwangsmaßnahmen. *Fortschr Neurol Psychiatr* 2018: 485–92. <https://doi.org/10.1055/a-0597-2031>.
- 27 Szmukler G, Daw R, Callard F. Mental health law and the UN Convention on the rights of Persons with Disabilities. *Int J Law Psychiatry* 2014; **37**: 245–52. <https://doi.org/10.1016/j.ijlp.2013.11.024>.
- 28 Henking T. Die Reform des Betreuungsrechts. *Nervenarzt* 2022; **93**: 1125–33. <https://doi.org/10.1007/s00115-022-01355-6>.
- 29 Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen. Gesetz zur Durchführung strafrechtsbezogener Unterbringungen in einem psychiatrischen Krankenhaus und einer Entziehungsanstalt in Nordrhein-Westfalen (StrUG NRW).

- https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_bes_text?sg=0&menu=1&bes_id=47550&aufgehoben=N&anw_nr=2 (zuletzt abgerufen am 06.03.2023).
- 30 Bundesverfassungsgericht. Beschluss vom 08. Juni 2021 - 2 BvR 1866/17 -. https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Entscheidungen/DE/2021/06/rs20210608_2bvr186617.html (zuletzt abgerufen am 06.03.2023).
- 31 Dressing H, Salize HJ. Compulsory admission of mentally ill patients in European Union Member States. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol* 2004; **39**: 797–803. <https://doi.org/10.1007/s00127-004-0814-9>.
- 32 Wasserman D, Apter G, Baeken C, et al. Compulsory admissions of patients with mental disorders: State of the art on ethical and legislative aspects in 40 European countries. *Eur Psychiatry* 2020; **63**: e82. <https://doi.org/10.1192/j.eurpsy.2020.79>.
- 33 Saya A, Brugnoli C, Piazzini G, et al. Criteria, Procedures, and Future Prospects of Involuntary Treatment in Psychiatry Around the World: A Narrative Review. *Front Psychiatry* 2019; **10**: 271. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2019.00271>.
- 34 Sheridan Rains L, Zenina T, Dias MC, et al. Variations in patterns of involuntary hospitalisation and in legal frameworks: an international comparative study. *The Lancet Psychiatry* 2019; **6**: 403–17. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(19\)30090-2](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(19)30090-2).
- 35 McSherry B, Weller P, eds. Rethinking rights-based mental health laws. pp. 406. Oxford, Portland, Or: Hart Pub, 2010.
- 36 Duffy RM, Kelly BD. India's Mental Healthcare Act, 2017: Content, context, controversy. *Int J Law Psychiatry* 2019; **62**: 169–78. <https://doi.org/10.1016/j.ijlp.2018.08.002>.
- 37 Walker S, Mackay E, Barnett P, et al. Clinical and social factors associated with increased risk for involuntary psychiatric hospitalisation: a systematic review, meta-analysis, and narrative synthesis. *The Lancet Psychiatry* 2019; **6**: 1039–53. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(19\)30406-7](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(19)30406-7).
- 38 Walker S, Barnett P, Srinivasan R, Abrol E, Johnson S. Clinical and social factors associated with involuntary psychiatric hospitalisation in children and adolescents: a systematic review, meta-analysis, and narrative synthesis. *Lancet Child Adolesc Health* 2021; **5**: 501–12. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(21\)00089-4](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(21)00089-4).
- 39 Barnett P, Mackay E, Matthews H, et al. Ethnic variations in compulsory detention under the Mental Health Act: a systematic review and meta-analysis of international data. *The Lancet Psychiatry* 2019; **6**: 305–17. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(19\)30027-6](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(19)30027-6).
- 40 Freitas DF, Walker S, Nyikavaranda P, et al. Ethnic inequalities in involuntary admission under the Mental Health Act: an exploration of mediation effects of clinical care prior to the first admission. *Br J Psychiatry* 2023; **222**: 27–36. <https://doi.org/10.1192/bjp.2022.141>.

- 41 Shea T, Dotson S, Tyree G, Ogbu-Nwobodo L, Beck S, Shtasel D. Racial and Ethnic Inequities in Inpatient Psychiatric Civil Commitment. *Psychiatr Serv* 2022; **73**: 1322–29. <https://doi.org/10.1176/appi.ps.202100342>.
- 42 Miteva D, Georgiadis F, McBroom L, et al. Impact of language proficiency on mental health service use, treatment and outcomes: "Lost in Translation". *Compr Psychiatry* 2022; **114**: 152299. <https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2022.152299>.
- 43 Canova Mosele PH, Chervenski Figueira G, Antônio Bertuol Filho A, Ferreira de Lima JAR, Calegari VC. Involuntary psychiatric hospitalization and its relationship to psychopathology and aggression. *Psychiatry Res* 2018; **265**: 13–18. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2018.04.031>.
- 44 de Girolamo G, Rucci P, Gaddini A, Picardi A, Santone G. Compulsory Admissions in Italy: Results of a National Survey. *International Journal of Mental Health* 2008; **37**: 46–60. <https://doi.org/10.2753/IMH0020-7411370404>.
- 45 Hugo M. Comparative efficiency ratings between public and private acute inpatient facilities. *Aust N Z J Psychiatry* 2000; **34**: 651–57. <https://doi.org/10.1080/j.1440-1614.2000.00742.x>.
- 46 Iversen KI, Høyer G, Sexton H, Grønli OK. Perceived coercion among patients admitted to acute wards in Norway. *Nord J Psychiatry* 2002; **56**: 433–39. <https://doi.org/10.1080/08039480260389352>.
- 47 Lebenbaum M, Chiu M, Vigod S, Kurdyak P. Prevalence and predictors of involuntary psychiatric hospital admissions in Ontario, Canada: a population-based linked administrative database study. *BJPsych Open* 2018; **4**: 31–38. <https://doi.org/10.1192/bjo.2017.4>.
- 48 Mandarelli G, Tarsitani L, Parmigiani G, et al. Mental capacity in patients involuntarily or voluntarily receiving psychiatric treatment for an acute mental disorder. *J Forensic Sci* 2014; **59**: 1002–07. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.12420>.
- 49 Montemagni C, Badà A, Castagna F, et al. Predictors of compulsory admission in schizophrenia-spectrum patients: excitement, insight, emotion perception. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry* 2011; **35**: 137–45. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2010.10.005>.
- 50 Montemagni C, Frieri T, Villari V, Rocca P. Compulsory admissions of emergency psychiatric inpatients in Turin: the role of diagnosis. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry* 2012; **39**: 288–94. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2012.06.020>.
- 51 Opjordsmoen S, Friis S, Melle I, et al. A 2-year follow-up of involuntary admission's influence upon adherence and outcome in first-episode psychosis. *Acta Psychiatr Scand* 2010; **121**: 371–76. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0447.2009.01536.x>.

- 52 Mass R, Burmeister J, Krausz M. Dimensionale Struktur der deutschen Version der Brief Psychiatric Rating Scale (BPRS). *Nervenarzt* 1997; **68**: 239–44.
<https://doi.org/10.1007/s001150050119>.
- 53 Hustoft K, Larsen TK, Auestad B, Joa I, Johannessen JO, Ruud T. Predictors of involuntary hospitalizations to acute psychiatry. *Int J Law Psychiatry* 2013; **36**: 136–43.
<https://doi.org/10.1016/j.ijlp.2013.01.006>.
- 54 Rodrigues R, MacDougall AG, Zou G, et al. Involuntary hospitalization among young people with early psychosis: A population-based study using health administrative data. *Schizophr Res* 2019; **208**: 276–84. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2019.01.043>.
- 55 Luo C, Chen H, Zhong S, et al. Manic episode, aggressive behavior and poor insight are significantly associated with involuntary admission in patients with bipolar disorders. *PeerJ* 2019; e7339. <https://doi.org/10.7717/peerj.7339>.
- 56 Schuepbach D, Novick D, Haro JM, et al. Determinants of voluntary vs. involuntary admission in bipolar disorder and the impact of adherence. *Pharmacopsychiatry* 2008; **41**: 29–36. <https://doi.org/10.1055/s-2007-993213>.
- 57 Schölin L, Tucker Z, Chopra A, Borschmann R, McKay C. Detention of children and adolescents under mental health legislation: a scoping review of prevalence, risk factors, and legal frameworks. *BMC Pediatr* 2024; **24**: 12. <https://doi.org/10.1186/s12887-023-04464-6>.
- 58 Eaton WW. Epidemiology of schizophrenia. *Epidemiol Rev* 1985; **7**: 105–26.
<https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.epirev.a036278>.
- 59 Fox JW. Social Class, Mental Illness, and Social Mobility: The Social Selection-Drift Hypothesis for Serious Mental Illness. *Journal of Health and Social Behavior* 1990; **31**: 344. <https://doi.org/10.2307/2136818>.
- 60 Sariaslan A, Fazel S, D'Onofrio BM, et al. Schizophrenia and subsequent neighborhood deprivation: revisiting the social drift hypothesis using population, twin and molecular genetic data. *Transl Psychiatry* 2016; **6**: e796. <https://doi.org/10.1038/tp.2016.62>.
- 61 Weich S, McBride O, Twigg L, et al. Variation in compulsory psychiatric inpatient admission in England: a cross-classified, multilevel analysis. *The Lancet Psychiatry* 2017; **4**: 619–26. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(17\)30207-9](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(17)30207-9).
- 62 Bindman J, Tighe J, Thornicroft G, Leese M. Poverty, poor services, and compulsory psychiatric admission in England. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol* 2002; **37**: 341–45.
<https://doi.org/10.1007/s00127-002-0558-3>.
- 63 Keown P, McBride O, Twigg L, et al. Rates of voluntary and compulsory psychiatric inpatient treatment in England: an ecological study investigating associations with deprivation and demographics. *Br J Psychiatry* 2016; **209**: 157–61.
<https://doi.org/10.1192/bjp.bp.115.171009>.

- 64 Karasch O, Schmitz-Buhl M, Mennicken R, Zielasek J, Gouzoulis-Mayfrank E. Identification of risk factors for involuntary psychiatric hospitalization: using environmental socioeconomic data and methods of machine learning to improve prediction. *BMC Psychiatry* 2020; **20**: 401. <https://doi.org/10.1186/s12888-020-02803-w>.
- 65 Emons B, Haussleiter IS, Kalthoff J, et al. Impact of social-psychiatric services and psychiatric clinics on involuntary admissions. *Int J Soc Psychiatry* 2014; **60**: 672–80. <https://doi.org/10.1177/0020764013511794>.
- 66 Hotzy F, Hengartner MP, Hoff P, Jaeger M, Theodoridou A. Clinical and socio-demographic characteristics associated with involuntary admissions in Switzerland between 2008 and 2016: An observational cohort study before and after implementation of the new legislation. *Eur Psychiatry* 2019; **59**: 70–76. <https://doi.org/10.1016/j.eurpsy.2019.04.004>.
- 67 Lin C-E, Chung C-H, Chen L-F, Chen P-C, Cheng H-Y, Chien W-C. Compulsory admission is associated with an increased risk of readmission in patients with schizophrenia: a 7-year, population-based, retrospective cohort study. *Soc Psychiatr Epidemiol* 2019: 243–53. <https://doi.org/10.1007/s00127-018-1606-y>.
- 68 Curley A, Agada E, Emechebe A, et al. Exploring and explaining involuntary care: The relationship between psychiatric admission status, gender and other demographic and clinical variables. *Int J Law Psychiatry* 2016; **47**: 53–59. <https://doi.org/10.1016/j.ijlp.2016.02.034>.
- 69 Schmitz-Buhl M, Gairing SK, Rietz C, Häussermann P, Zielasek J, Gouzoulis-Mayfrank E. A retrospective analysis of determinants of involuntary psychiatric in-patient treatment. *BMC Psychiatry* 2019; **19**: 127. <https://doi.org/10.1186/s12888-019-2096-5>.
- 70 Huber J, Aguirrebarrena G, Ryan CJ. Algorithm for the use of the Guardianship Act, the Mental Health Act and the Public Health Act in emergency departments in New South Wales. *Emerg Med Australas* 2022; **34**: 34–38. <https://doi.org/10.1111/1742-6723.13819>.
- 71 Tsoh J, Peisah C, Narumoto J, et al. Comparisons of guardianship laws and surrogate decision-making practices in China, Japan, Thailand and Australia: a review by the Asia Consortium, International Psychogeriatric Association (IPA) capacity taskforce. *Int Psychogeriatr* 2015; **27**: 1029–37. <https://doi.org/10.1017/S104161021400266X>.
- 72 Rissmiller DJ, Musser E, Rhoades W, Rissmiller FR, Steer RA. A survey of use of a durable power of attorney to admit geropsychiatric patients. *Psychiatr Serv* 2001; **52**: 98–100. <https://doi.org/10.1176/appi.ps.52.1.98>.
- 73 Peters SJ, Schmitz-Buhl M, Zielasek J, Gouzoulis-Mayfrank E. Involuntary psychiatric hospitalisation - differences and similarities between patients detained under the mental health act and according to the legal guardianship legislation. *BMC Psychiatry* 2024; **24**: 442. <https://doi.org/10.1186/s12888-024-05892-z>.

- 74 Shozi Z, Saloojee S, Mashaphu S. Experiences of coercion amongst involuntary mental health care users in KwaZulu-Natal, South Africa. *Front Psychiatry* 2023; **14**: 1113821. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2023.1113821>.
- 75 Kallert TW, Glöckner M, Schützwahl M. Involuntary vs. voluntary hospital admission. A systematic literature review on outcome diversity. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci* 2008; **258**: 195–209. <https://doi.org/10.1007/s00406-007-0777-4>.
- 76 Thornicroft G, Brohan E, Rose D, Sartorius N, Leese M. Global pattern of experienced and anticipated discrimination against people with schizophrenia: a cross-sectional survey. *The Lancet* 2009; **373**: 408–15. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)61817-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)61817-6).
- 77 Rüscher N, Müller M, Lay B, et al. Emotional reactions to involuntary psychiatric hospitalization and stigma-related stress among people with mental illness. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci* 2014; **264**: 35–43. <https://doi.org/10.1007/s00406-013-0412-5>.
- 78 Gilbert H, Rose D, Slade M. The importance of relationships in mental health care: a qualitative study of service users' experiences of psychiatric hospital admission in the UK. *BMC Health Serv Res* 2008; **8**: 92. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-8-92>.
- 79 Sheehan KA, Burns T. Perceived coercion and the therapeutic relationship: a neglected association? *Psychiatr Serv* 2011; **62**: 471–76. https://doi.org/10.1176/ps.62.5.pss6205_0471.
- 80 Priebe S, Katsakou C, Amos T, et al. Patients' views and readmissions 1 year after involuntary hospitalisation. *Br J Psychiatry* 2009; **194**: 49–54. <https://doi.org/10.1192/bjp.bp.108.052266>.
- 81 Priebe S, Katsakou C, Glöckner M, et al. Patients' views of involuntary hospital admission after 1 and 3 months: prospective study in 11 European countries. *Br J Psychiatry* 2010; **196**: 179–85. <https://doi.org/10.1192/bjp.bp.109.068916>.
- 82 Lundahl A, Torenfält M, Helgesson G, Juth N. Patients with borderline personality disorder and the effects of compulsory admissions on self-harm behaviour: a questionnaire study. *Nord J Psychiatry* 2023; **77**: 498–505. <https://doi.org/10.1080/08039488.2023.2166106>.
- 83 Cossu G, Gyppaz D, Kalcev G, et al. Systematic review of involuntary hospitalisation and long-term compliance. *Int Rev Psychiatry* 2023; **35**: 209–20. <https://doi.org/10.1080/09540261.2022.2119074>.
- 84 Akther SF, Molyneaux E, Stuart R, Johnson S, Simpson A, Oram S. Patients' experiences of assessment and detention under mental health legislation: systematic review and qualitative meta-synthesis. *BJPsych Open* 2019; **5**: e37. <https://doi.org/10.1192/bjo.2019.19>.
- 85 Papageorgiou A, Janmohamed A, King M, Davidson O, Dawson J. Advance directives for patients compulsorily admitted to hospital with serious mental disorders: Directive content

- and feedback from patients and professionals. *Journal of Mental Health* 2004; **13**: 379–88. <https://doi.org/10.1080/09638230410001729825>.
- 86 Papageorgiou A, King M, Janmohamed A, Davidson O, Dawson J. Advance directives for patients compulsorily admitted to hospital with serious mental illness. Randomised controlled trial. *Br J Psychiatry* 2002; **181**: 513–19. <https://doi.org/10.1192/bjp.181.6.513>.
- 87 Kisely S, Wyder M, Dietrich J, Robinson G, Siskind D, Crompton D. Motivational aftercare planning to better care: Applying the principles of advanced directives and motivational interviewing to discharge planning for people with mental illness. *Int J Ment Health Nurs* 2017; **26**: 41–48. <https://doi.org/10.1111/inm.12261>.
- 88 Lay B, Drack T, Bleiker M, Lengler S, Blank C, Rössler W. Preventing Compulsory Admission to Psychiatric Inpatient Care: Perceived Coercion, Empowerment, and Self-Reported Mental Health Functioning after 12 Months of Preventive Monitoring. *Front Psychiatry* 2015; **6**: 161. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2015.00161>.
- 89 Rosenman S, Korten A, Newman L. Efficacy of continuing advocacy in involuntary treatment. *Psychiatr Serv* 2000; **51**: 1029–33. <https://doi.org/10.1176/appi.ps.51.8.1029>.
- 90 Bone JK, McCloud T, Scott HR, et al. Psychosocial Interventions to Reduce Compulsory Psychiatric Admissions: A Rapid Evidence Synthesis. *EClinicalMedicine* 2019; **10**: 58–67. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2019.03.017>.
- 91 Lay B, Kawohl W, Rössler W. Outcomes of a psycho-education and monitoring programme to prevent compulsory admission to psychiatric inpatient care: a randomised controlled trial. *Psychol Med* 2018; **48**: 849–60. <https://doi.org/10.1017/S0033291717002239>.
- 92 Ruchlewska A, Wierdsma AI, Kamperman AM, et al. Effect of crisis plans on admissions and emergency visits: a randomized controlled trial. *PLoS ONE* 2014; **9**: e91882. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0091882>.
- 93 Molyneaux E, Turner A, Candy B, Landau S, Johnson S, Lloyd-Evans B. Crisis-planning interventions for people with psychotic illness or bipolar disorder: systematic review and meta-analyses. *BJPsych Open* 2019; **5**: e53. <https://doi.org/10.1192/bjo.2019.28>.
- 94 Henderson C, Flood C, Leese M, Thornicroft G, Sutherby K, Szukler G. Effect of joint crisis plans on use of compulsory treatment in psychiatry: single blind randomised controlled trial. *BMJ* 2004; **329**: 136. <https://doi.org/10.1136/bmj.38155.585046.63>.
- 95 Thornicroft G, Farrelly S, Szukler G, et al. Clinical outcomes of Joint Crisis Plans to reduce compulsory treatment for people with psychosis: a randomised controlled trial. *Lancet* 2013; **381**: 1634–41. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60105-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60105-1).
- 96 Tinland A, Loubière S, Mougeot F, et al. Effect of Psychiatric Advance Directives Facilitated by Peer Workers on Compulsory Admission Among People With Mental

- Illness: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Psychiatry* 2022; **79**: 752–59.
<https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2022.1627>.
- 97 Jong MH de, Kamperman AM, Oorschot M, et al. Interventions to Reduce Compulsory Psychiatric Admissions: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Psychiatry* 2016; **73**: 657–64. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2016.0501>.
- 98 Correll CU, Galling B, Pawar A, et al. Comparison of Early Intervention Services vs Treatment as Usual for Early-Phase Psychosis: A Systematic Review, Meta-analysis, and Meta-regression. *JAMA Psychiatry* 2018; **75**: 555–65.
<https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2018.0623>.
- 99 Craig TKJ, Garety P, Power P, et al. The Lambeth Early Onset (LEO) Team: randomised controlled trial of the effectiveness of specialised care for early psychosis. *BMJ* 2004; **329**: 1067. <https://doi.org/10.1136/bmj.38246.594873.7C>.
- 100 Sigrúnarson V, Gråwe RW, Morken G. Integrated treatment vs. treatment-as-usual for recent onset schizophrenia; 12 year follow-up on a randomized controlled trial. *BMC Psychiatry* 2013; **13**: 200. <https://doi.org/10.1186/1471-244X-13-200>.
- 101 Ohlenschlaeger J, Nordentoft M, Thorup A, et al. Effect of integrated treatment on the use of coercive measures in first-episode schizophrenia-spectrum disorder. A randomized clinical trial. *Int J Law Psychiatry* 2008; **31**: 72–76.
<https://doi.org/10.1016/j.ijlp.2007.11.003>.
- 102 Chien WT, Mui JHC, Cheung EFC, Gray R. Effects of motivational interviewing-based adherence therapy for schizophrenia spectrum disorders: a randomized controlled trial. *Trials* 2015; **16**: 270. <https://doi.org/10.1186/s13063-015-0785-z>.
- 103 Priebe S, Yeeles K, Bremner S, et al. Effectiveness of financial incentives to improve adherence to maintenance treatment with antipsychotics: cluster randomised controlled trial. *BMJ* 2013; **347**: f5847. <https://doi.org/10.1136/bmj.f5847>.
- 104 Staring ABP, van der Gaag M, Koopmans GT, et al. Treatment adherence therapy in people with psychotic disorders: randomised controlled trial. *Br J Psychiatry* 2010; **197**: 448–55. <https://doi.org/10.1192/bjp.bp.110.077289>.
- 105 Johnson S, Nolan F, Pilling S, et al. Randomised controlled trial of acute mental health care by a crisis resolution team: the north Islington crisis study. *BMJ* 2005; **331**: 599.
<https://doi.org/10.1136/bmj.38519.678148.8F>.
- 106 Kikuchi H, Abo M, Kumakura E, Kubota N, Nagano M. Efficacy of continuous follow-up for preventing the involuntary readmission of psychiatric patients in Japan: a retrospective cohort study. *Int J Soc Psychiatry* 2013; **59**: 288–95.
<https://doi.org/10.1177/0020764011433631>.

- 107 United Nations. Convention on the Rights of Persons with Disabilities.
<https://www.un.org/disabilities/documents/convention/convoptprot-e.pdf> (zuletzt abgerufen am 04.11.2020).
- 108 LVR Dezernat 8 Abteilung 84.10. Stadt Köln - Psychiatrische Versorgung aktuell, 2011.
- 109 Breiman L. Random Forests. *Machine Learning* 2001; **45**: 5–32.
<https://doi.org/10.1023/A:1010933404324>.
- 110 Hawkins DM. The problem of overfitting. *J Chem Inf Comput Sci* 2004; **44**: 1–12.
<https://doi.org/10.1021/ci0342472>.
- 111 Guo K, Wan X, Liu L, Gao Z, Yang M. Fault Diagnosis of Intelligent Production Line Based on Digital Twin and Improved Random Forest. *Applied Sciences* 2021; **11**: 7733.
<https://doi.org/10.3390/app11167733>.
- 112 Lemon SC, Roy J, Clark MA, Friedmann PD, Rakowski W. Classification and regression tree analysis in public health: methodological review and comparison with logistic regression. *Ann Behav Med* 2003; **26**: 172–81.
https://doi.org/10.1207/S15324796ABM2603_02.
- 113 Schafer JL, Graham JW. Missing data: Our view of the state of the art. *Psychological Methods* 2002; **7**: 147–77. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.7.2.147>.
- 114 van Buuren S. Flexible imputation of missing data. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC, 2021.
- 115 Shah AD, Bartlett JW, Carpenter J, Nicholas O, Hemingway H. Comparison of random forest and parametric imputation models for imputing missing data using MICE: a CALIBER study. *Am J Epidemiol* 2014; **179**: 764–74. <https://doi.org/10.1093/aje/kwt312>.
- 116 Wilkinson L. Statistical methods in psychology journals: Guidelines and explanations. *American Psychologist* 1999; **54**: 594–604. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.54.8.594>.
- 117 RDocumentation. RandomForest rflmpute: Missing Value Imputations by randomForest. <https://www.rdocumentation.org/packages/randomForest/versions/4.7-1.1/topics/rflmpute> (zuletzt abgerufen am 31.05.2024).
- 118 Chawla NV, Bowyer KW, Hall LO, Kegelmeyer WP. SMOTE: Synthetic Minority Over-sampling Technique. *jair* 2002; **16**: 321–57. <https://doi.org/10.1613/jair.953>.
- 119 Kumar V, Lalotra GS, Sasikala P, et al. Addressing Binary Classification over Class Imbalanced Clinical Datasets Using Computationally Intelligent Techniques. *Healthcare (Basel)* 2022; **10**. <https://doi.org/10.3390/healthcare10071293>.
- 120 Hassanzadeh R, Farhadian M, Rafieemehr H. Hospital mortality prediction in traumatic injuries patients: comparing different SMOTE-based machine learning algorithms. *BMC Med Res Methodol* 2023; **23**: 101. <https://doi.org/10.1186/s12874-023-01920-w>.

- 121 dongyuanwu. SMOTE_NC: Synthetic Minority Over-sampling TEchnique - Nominal Continuous. https://rdr.io/github/dongyuanwu/RSBID/man/SMOTE_NC.html (zuletzt abgerufen am 31.05.2024).
- 122 Chen J, Huang H, Cohn AG, Zhang D, Zhou M. Machine learning-based classification of rock discontinuity trace: SMOTE oversampling integrated with GBT ensemble learning. *International Journal of Mining Science and Technology* 2022; **32**: 309–22. <https://doi.org/10.1016/j.ijmst.2021.08.004>.
- 123 Lehmann I, Zielasek J, Blumenröder T, et al. Development and implementation of quality indicators in a group of nine psychiatric hospitals. *Z Evid Fortbild Qual Gesundheitswes* 2023; **182-183**: 8–16. <https://doi.org/10.1016/j.zefq.2023.09.003>.
- 124 Steinert T, Hirsch S, Flammer E. Monitoring von Zwangsmaßnahmen und Zwangsbehandlungen in Deutschland. *Nervenarzt* 2022; **93**: 1105–11. <https://doi.org/10.1007/s00115-022-01349-4>.
- 125 Savage MK, Lepping P, Newton-Howes G, et al. Comparison of coercive practices in worldwide mental healthcare: overcoming difficulties resulting from variations in monitoring strategies. *BJPsych Open* 2024; **10**: e26. <https://doi.org/10.1192/bjo.2023.613>.
- 126 Byrne M, White B, McDonald F. A new tool to assess compliance of mental health laws with the convention on the rights of persons with disabilities. *Int J Law Psychiatry* 2018; **58**: 122–42. <https://doi.org/10.1016/j.ijlp.2018.04.001>.

6. Anhang

6.1. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Unterbringungsverfahren nach PsychKG pro 10.000 Einwohner*innen nach Bundesland (2015) ⁹	10
Abbildung 2: Vergleich der Durchschnittswerte der BPRS Dimensionen zwischen freiwillig und unfreiwillig untergebrachten Patient*innen ⁴³	16
Abbildung 3: Psychiatrische Notfallversorgung in der Stadt Köln im Jahr 2011 nach Klinik ¹⁰⁸	24
Abbildung 4: Vereinfachte Übersicht der Methodik des Random Forest Algorithmus ¹¹¹	44
Abbildung 5: Vereinfachte Darstellung der SMOTE Methodik ¹²²	46

6.2. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Itemzuweisungen zu den 5 BPRS Subskalen ⁵²	15
--	----