



Bundesländerspezifische Versorgungsunterschiede von Epilepsiepatienten in Deutschland

Konstantin Kohlhase^{1,2} · Felix Rosenow^{1,2} · Rejane Golbach³ · Adam Strzelczyk^{1,2} · Laurent M. Willems^{1,2}

¹ Epilepsiezentrum Frankfurt Rhein-Main und Klinik für Neurologie, Zentrum für Neurologie und Neurochirurgie, Universitätsklinik Frankfurt am Main, Goethe-Universität, Frankfurt am Main, Deutschland; ² Center for Personalized Translational Epilepsy Research (CePTER), Goethe-Universität, Frankfurt am Main, Deutschland; ³ Institut für Biostatistik und Mathematische Modellierung, Goethe-Universität, Frankfurt am Main, Deutschland

Zusammenfassung

Hintergrund: Epilepsiepatienten benötigen häufig eine spezialisierte Behandlung, die sich aufgrund der gesundheitspolitischen Zuständigkeit der Bundesländer innerhalb Deutschlands unterscheiden kann.

Ziel der Arbeit: Es erfolgte die Evaluation der bundeslandspezifischen Unterschiede in der Versorgungsstruktur anhand stationärer Krankenhausfälle von Epilepsiepatienten in den Jahren 2000 bis 2020 in Relation zum spezialisierten Behandlungsangebot.

Material und Methoden: Die stationären Krankenhausfälle der Bundesländer wurden mittels Friedman-Test und Zeitreihentrendanalyse ausgewertet. Eine bundeslandspezifische stationäre Minder- bzw. Mehrversorgung von stationären Krankenhausfällen außerhalb des gemeldeten Bundeslandes wurde durch den Vergleich der Wohnsitz- und Behandlungsort-bezogenen Fallzahlen mit einem Schwellenwert von $\pm 5\%$ analysiert.

Ergebnisse: Nach Altersadaptierung fanden sich signifikant mehr stationäre Fälle in den „neuen Bundesländern“ im Vergleich zu den „alten Bundesländern“ ($p < 0,001$); die bundesweit höchste Fallzahl bestand im Saarland mit $224,8 \pm 11,5$ Fällen pro 100.000 Einwohnern. Die Trendanalyse zeigte bis Ende 2016 eine Zunahme der Fälle mit einer Trendumkehr ab 2017 und einem weiteren signifikanten Abfall der Krankenhausfälle im COVID-Jahr 2020. Eine relative stationäre Minderversorgung zeigte sich für Brandenburg, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Thüringen. Eine übermäßige – möglicherweise kompensatorische – stationäre Mehrversorgung war für alle Stadtstaaten und Baden-Württemberg nachzuweisen. In Bundesländern mit einer relativen stationären Minderversorgung und/oder hohen stationären Krankenhausfallzahlen zeigte sich oftmals eine geringere Ausstattung an spezialisierten Epilepsiezentren, Spezialambulanzen und Epilepsieambulanzen.

Diskussion: In Deutschland bestehen bundeslandspezifische Unterschiede in der Versorgungsstruktur mit einer höheren stationären Krankenhausversorgung in den „neuen Bundesländern“ und im Saarland. Zusätzlich fanden sich Bundesländer mit einer überproportionalen Mehrbehandlung von nicht in diesem Bundesland gemeldeten PatientInnen. Ein möglicher Einflussfaktor kann hierbei die Verfügbarkeit von Zentren mit einer spezialisierten Behandlung von Epilepsiepatienten sein.

Schlüsselwörter

Versorgungsstruktur · Epileptische Anfälle · Epilepsiezentren · Gesundheitspolitische Zuständigkeit · Stationäre Krankenhausfälle

Zusatzmaterial online

Zusätzliche Informationen sind in der Online-Version dieses Artikels (<https://doi.org/10.1007/s10309-023-00610-3>) enthalten.

Data availability

Die Daten werden auf begründete Anfrage zur Verfügung gestellt.



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Aufgrund der föderalen Verantwortung in der strukturellen Ausgestaltung des Gesundheitswesens in Deutschland können bundeslandspezifische Unterschiede in der ambulanten und stationären Behandlung von Epilepsiepatienten entstehen. Um eine einheitliche Versorgung von Epilepsiepatienten zu ermöglichen, sollten diese Unterschiede möglichst gering ausfallen, auch, um den meist in ihrer Mobilität deutlich eingeschränkten Patienten, eine wohnortsnahe und sektorübergreifende Versorgung zu ermöglichen.

Hintergrund und Fragestellung

Epilepsien stellen eine der häufigsten neurologischen Erkrankungen in westlichen Industrienationen dar und belaufen sich weltweit schätzungsweise auf eine Lebenszeitprävalenz von 7,6 (95%-KI [Konfidenzintervall] 6,17–9,38) pro 1000 Personen, wobei insbesondere Länder mit einem niedrigen und mittleren durchschnittlichen Einkommen eine höhere Inzidenz und Prävalenz als einkommensstarke Nationen aufweisen [1]. Die Diagnose einer Epilepsie kann mit einer erhöhten Mortalität und Morbidität sowie einer Einschränkung der Lebensqualität der Betroffenen einhergehen, zudem resultiert aus der Erkrankung häufig eine besondere Belastung für das Gesundheitssystem eines Landes mit hohen direkten, indirekten und intangiblen Kosten [2–4]. Insbesondere therapierefraktäre Epilepsien, die sich in klinikzentrierten Erhebungen auf bis zu 36,3% der Untersuchten beliefen, machen durch häufige ambulante und stationäre Vorstellungen sowie die kostenintensiven Therapien einen Großteil der entstehenden Kosten aus [2, 5, 6]. Eine frühzeitige Diagnose und der weitere Krankheitsverlauf einer Epilepsie sowie die Wahrscheinlichkeit einer Anfallsfreiheit hängen wiederum maßgeblich von einer fachlich adäquaten Betreuung ab, die in Deutschland durch die stationäre Krankenhausbehandlung sowie spezialisierte und zertifizierte Zentren mit entsprechender Expertise, epileptologische Schwerpunktpraxen und Epilepsieambulanzen angeboten wird [7]. Durch die föderale Struktur Deutschlands und die Zuständigkeit der Länder für die

eigene Gesundheitsversorgung können allerdings Unterschiede in der bedarfsdeckenden medizinischen Versorgung von Epilepsiepatienten entstehen.

Ziel dieser Studie ist die Analyse bundeslandspezifischer Versorgungsunterschiede anhand landesspezifischer stationärer Krankenhauszahlen von Patienten mit Epilepsie im Zeitraum von 2000 bis 2020.

Studiendesign und Untersuchungsmethoden

Es erfolgte eine retrospektive Auswertung der Gesundheitsdaten von Patienten mit einer diagnostizierten Epilepsie gemäß dem geltenden ICD-10-Diagnoseschlüssel (G40-Epilepsie) im Zeitraum von 2000 bis 2020 [8]. Alle analysierten Daten entstammen dem Informationssystem der Gesundheitsberichterstattung des Bundes (IS-GBE) und basieren auf einer systematischen Aufarbeitung der zum Tag der Epilepsie 2022 bereitgestellten Versorgungsdaten [9, 10]. Eingeschlossen in die Datenanalyse wurden die bundeslandspezifischen stationären Krankenhausfälle mit der Diagnose einer Epilepsie in Abhängigkeit von Behandlungsort und Wohnsitz als auch die altersadaptierte Normierung (Standardbevölkerung Deutschland 2011) der Krankenhausfälle auf je 100.000 Einwohner [11]. Die Analyse der Fallzahlunterschiede wurde im Einzelvergleich zwischen den Bundesländern durchgeführt. Entsprechend den zur Verfügung stehenden Daten erfolgte zudem eine Einteilung in „alte Bundesländer mit Berlin-Ost“ (Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Bremen, Hamburg, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Schleswig-Holstein), nachfolgend als „alte Bundesländer“ bezeichnet, und „neue Bundesländer ohne Berlin-Ost“ (Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen), nachfolgend als „neue Bundesländer“ bezeichnet. Auch wenn diese Einteilung aus politischer und zwischenmenschlicher Sicht mehr als 30 Jahre nach Mauerfall und Wiedervereinigung antiquiert wirkt, scheint diese insbesondere aufgrund bekannter Versorgungsunterschiede und nicht zuletzt aufgrund des weiterhin erhobenen Solidaritätszu-

schlags zur Infrastrukturförderung der „neuen Bundesländer“ aus versorgungsmedizinischer Sicht durchaus interessant [12].

Darüber hinaus erfolgte eine Interpretation der Behandlungsdaten in Abhängigkeit der zur Verfügung stehenden Schwerpunktpraxen, Epilepsieambulanzen und Epilepsiezentren eines jeweiligen Bundeslandes, die aus den Angaben der Stiftung Michael stammten [13].

Statistische Auswertung und grafische Visualisierung

Die statistische Analyse erfolgte mit IBM SPSS® (IBM Corp. Freigegeben 2021. IBM SPSS Statistics für Macintosh, Version 28.0. Armonk, NY, USA: IBM Corp.). Zur Beurteilung der bundeslandspezifischen Unterschiede der Krankenhausfälle pro 100.000 Einwohner über die Jahre 2000 bis 2020 erfolgte eine zweifaktorielle Varianzanalyse für Ränge nach Friedman für verbundene Stichproben. Der Friedman-Test untersucht, ob sich die zentrale Tendenz mehrerer voneinander abhängiger Stichproben voneinander unterscheidet [14]. Eine statistische Abhängigkeit der Stichproben war hierbei durch den zeitlichen Faktor des „Jahres“ anzunehmen, der einen bundesweiten Einfluss auf die Krankenhausfälle und somit eine Abhängigkeit der Werte zueinander bedingte. Aufgrund der multiplen Paarvergleiche erfolgte eine Bonferroni-Korrektur des p -Wertes; ein korrigierter p -Wert $< 0,05$ wurde als statistisch signifikant gewertet. Basierend auf den stationären Krankenhausfällen nach Wohnsitz über die Jahre 2000 bis 2020, wurden die I. bis III. Quartile sowie die I. und IX. Perzentile berechnet. Die hieraus errechneten Grenzwerte ($< 10\%$, $10\text{--}25\%$, $25\text{--}50\%$, $50\text{--}75\%$, $75\text{--}90\%$ und $> 90\%$) wurden für die nachfolgende grafische Visualisierung der relativen stationären Krankenhausfälle pro Bundesland für das Referenzjahr 2018 verwendet.

Es lagen die bundeslandspezifischen stationären Krankenhausfälle bezogen auf den Wohnsitz und den Behandlungsort vor. Als Maß für die stationären Behandlungskapazitäten in Krankenhäusern eines Bundeslandes wurde die Differenz zwischen den absoluten stationären Krankenhausfällen nach Behandlungsort und

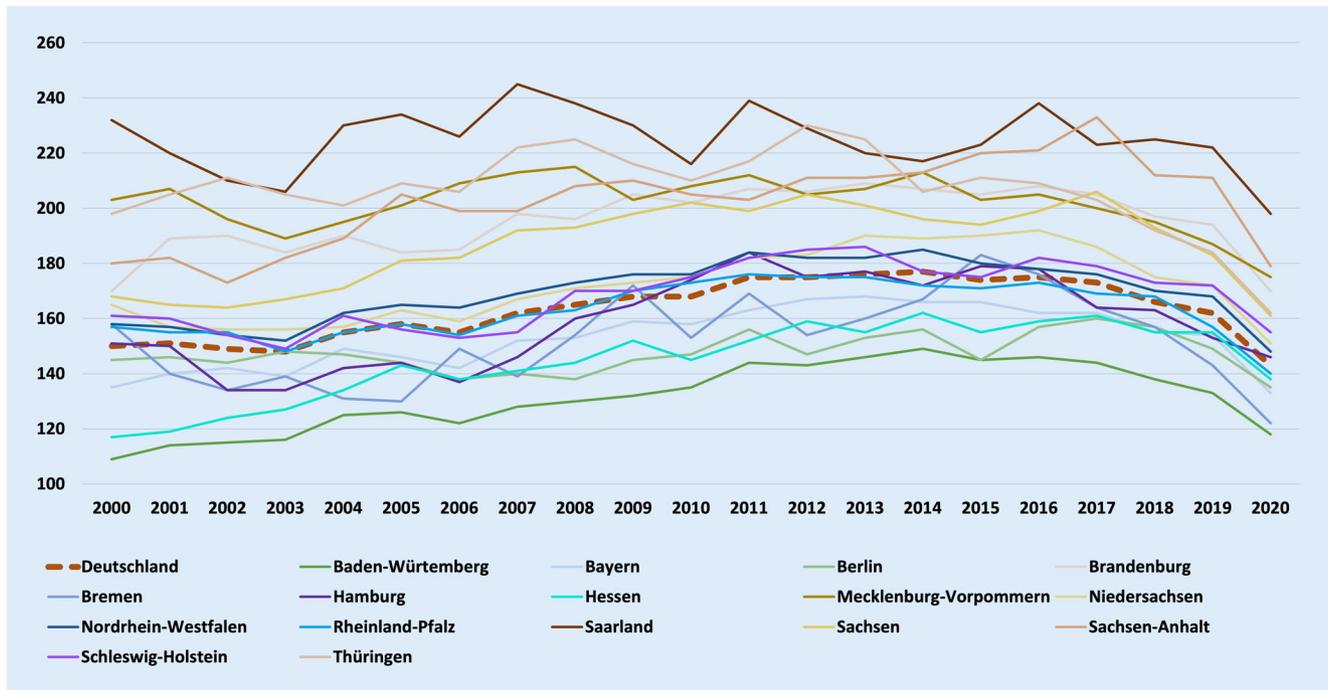


Abb. 1 ▲ Stationäre Krankenhausfälle mit Diagnose einer Epilepsie altersadaptiert pro 100.000 Einwohner bezogen auf die Bundesländer Deutschlands und Deutschland gesamt über die Jahre 2000 bis 2020

Wohnsitz (Differenz = Krankenhausfälle nach Behandlungsort – Krankenhausfälle nach Wohnsitz) berechnet. Die Anzahl der Krankenhausfälle nach Wohnsitz impliziert in diesem Fall den angefallenen Bedarf eines Bundeslandes pro Jahr an stationären Behandlungen von Epilepsiepatienten. In diesem Kontext bedeutet eine Differenz zwischen Behandlungsort und Wohnsitz von >0 , dass ein Bundesland eine über den wohnortbezogenen Bedarf hinausgehende stationäre Behandlung durchgeführt hatte, also zusätzlich Patienten stationär behandelt wurden, die nicht in diesem Bundesland gemeldet waren („Netto-Zustrom“). Ein Wert <0 hingegen bedeutet, dass weniger Patienten innerhalb des eigenen Bundeslandes behandelt wurden, als die Krankenhausfälle nach Wohnsitz („Behandlungsbedarf“) erfordert hätte, d. h. die stationäre Versorgung zu einem Teil durch weitere Bundesländer kompensiert wurde („Netto-Abfluss“). Um eine standardisierte und einwohnerunabhängige Betrachtung zu ermöglichen, wurde die Differenz im Verhältnis zur Gesamtzahl der in einem Bundesland behandelten Patienten (Referenzjahr: 2018) berechnet: Anteil [%] = Differenz / Krankenhausfälle nach Behandlungsort. Ein Anteil von $\pm 5\%$

wurde als bedarfsdeckende stationäre Behandlung von EpilepsiepatientInnen definiert, wohingegen ein Wert $\geq 5\%$ (+ oder -) als eine potenzielle Mehr- bzw. Minderversorgung in der stationären Behandlung gewertet wurde. Die errechnete Ratio wurde gemeinsam mit der Anzahl der spezialisierten Epilepsiezentren, Schwerpunktpraxen und Epilepsieambulanzen innerhalb eines Bundeslandes grafisch visualisiert und dient zusammen mit den stationären Krankenhausfällen als ein Indikator für die Versorgungsstruktur eines Bundeslandes.

Zur grafischen Darstellung epilepsiebezogener Krankenhausfälle pro 100.000 Einwohner (altersadaptiert) über die Jahre 2000 bis 2020 wurde ein lineares Regressionsmodell mit gemischten Effekten anhand eines Spline-Modells für jedes Bundesland (zufälliger Effekt) in Abhängigkeit der Zeit (fester Effekt) erstellt. Zusätzlich wurde die COVID-Pandemie im Jahr 2020 durch eine Indikatorvariable als fester Einflussfaktor berücksichtigt. Diese Berechnung erfolgte in R (R Foundation for Statistical Computing, Wien, Österreich) mit den Paketen *nlme* (Version 3.1-149) und *splines* (Version 4.0.3) [15, 16].

Ergebnisse

Stationäre Krankenhausfälle im Bundeslandvergleich

Die Analyse von vollstationär behandelten Patienten und Patientinnen mit der Diagnose einer Epilepsie pro 100.000 Einwohner, die in Krankenhäusern von 2000 bis 2020 (Abb. 1) behandelt wurden, ergab signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Bundesländern. Generell zeigte sich mit durchschnittlich $196,2 \pm 12,0$ Fällen pro 100.000 Einwohnern im Vergleich zu $157,4 \pm 11,1$ Fällen pro 100.000 Einwohnern eine signifikant höhere stationäre Krankenhausfallzahl in den „neuen Bundesländern“ im Vergleich zu den „alten Bundesländern“. Die bundesweit höchste Fallzahl zeigte sich allerdings im Saarland mit durchschnittlich $224,8 \pm 11,5$ Fällen pro 100.000 Einwohnern, die signifikant höher war ($p \leq 0,001$). Die weiterführende statistische Analyse und paarweisen Bundeslandvergleiche sind der Übersicht halber in Tab. 1 dargestellt. Die Einteilung der Bundesländer in Abhängigkeit von den stationären Krankenhausfällen pro 100.000 Einwohnern nach Wohnsitz, gruppiert anhand

Tab. 1 Nichtparametrischer Test (p-Wert nach Bonferroni-Korrektur) für verbundene Stichproben im Bundesländervergleich, basierend auf den altersadaptierten Krankenhausfällen pro 100.000 Einwohnern bezogen auf den Wohnsitz über die Jahre 2000 bis 2020

Bundesländervergleich (p-Wert nach Bonferroni-Korrektur)	Krankenhaushfälle pro 100.000 Mittelwert ± SD	Brandenburg	Mecklenburg-Vorpommern	Niedersachsen	Nordrhein-Westfalen	Rheinland-Pfalz	Saarland	Sachsen	Sachsen-Anhalt	Schleswig-Holstein	Thüringen	Neue Bundesländer ohne Berlin-Ost
Baden-Württemberg	131,3 ± 12,4	195,3 ± 11,9	202,0 ± 9,8	171,9 ± 13,2	169,5 ± 11,2	163,1 ± 10,1	224,8 ± 11,5	186,7 ± 15,0	202,2 ± 15,9	168,1 ± 11,8	207,0 ± 15,1	196,2 ± 12,0
Bayern	152,9 ± 11,1	<0,001	<0,001	-	-	-	<0,001	<0,001	<0,001	-	<0,001	<0,001
Berlin	147,5 ± 6,9	<0,001	<0,001	0,007	0,03	-	<0,001	<0,001	<0,001	-	<0,001	<0,001
Bremen	152,1 ± 16,5	<0,001	<0,001	-	-	-	<0,001	0,001	<0,001	-	<0,001	<0,001
Hamburg	158,5 ± 16,1	<0,001	<0,001	-	-	-	<0,001	0,037	<0,001	-	<0,001	<0,001
Hessen	144,5 ± 14,0	<0,001	<0,001	0,003	0,013	-	<0,001	<0,001	<0,001	0,046	<0,001	<0,001
Niedersachsen	171,9 ± 13,2	-	-	-	-	-	0,001	-	-	-	-	-
Nordrhein-Westfalen	169,5 ± 11,2	-	-	-	-	-	<0,001	-	-	-	0,036	-
Rheinland-Pfalz	163,1 ± 10,1	0,005	0,001	-	-	-	<0,001	-	<0,001	-	<0,001	0,016
Schleswig-Holstein	168,1 ± 11,8	-	-	-	-	-	<0,001	-	0,031	-	0,01	-
Früheres Bundesgebiet und Berlin-Ost	157,4 ± 11,1	<0,001	<0,001	-	-	-	-	-	<0,001	-	<0,001	<0,001

Die angegebenen Fallzahlen wurden berechnet als Mittelwert ± Standardabweichung (SD) aus den Jahren 2000 bis 2020. Die gewählte (gekürzte) Darstellung stellt alle signifikanten Bundesländervergleiche dar (alphabetisch pro Zeile/Spalte sortiert), redundante Paarvergleiche wurden zur besseren Lesbarkeit entfernt. Bundesländervergleiche, die in der Tabelle nicht aufgeführt sind, waren dementsprechend nicht signifikant

der I. und III. Quartile sowie I. und IX. Perzentile für das Jahr 2018, ist in **Abb. 2** abgebildet.

Trendanalyse

In der Trendanalyse konnte mithilfe einer Spline-Anpassung ein Modell erstellt werden, in dem für jedes Bundesland ein signifikanter Einfluss der Zeit auf die Krankenhausfälle nachgewiesen werden konnte ($p < 0,001$). Im Median zeigte sich bis zum Ende des Jahres 2016 eine Zunahme der Krankenhausfälle pro 100.000 Einwohner (bezogen auf den Wohnort) mit einer anschließenden Trendumkehr in den Jahren ab 2017. Darüber hinaus zeigte sich ein signifikanter Einfluss des COVID-Jahres 2020 mit einer Abnahme von 11 stationären Krankenhausfällen pro 100.000 Einwohnern (95 %-KI: [7–16], $p < 0,001$). Eine Trendgrafik für die einzelnen Bundesländer findet sich in den Supplements, Abb. 1.

Auswertung der Behandlung bezogen auf Wohn- und Behandlungsort

In der Differenz der Krankenhausfälle bezogen auf den Wohn- und Behandlungsort zeigte sich ein Netto-Zustrom an stationären Patienten für die Bundesländer Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Bremen, Hamburg, Nordrhein-Westfalen und Saarland; für Sachsen zeigte sich dies ab dem Jahr 2007. Demgegenüber zeigte sich ein Netto-Abfluss in Brandenburg, Hessen, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Thüringen; für Mecklenburg-Vorpommern konnte dies ab dem Jahr 2013 nachgewiesen werden (**Abb. 3**). In Relation zu der Gesamtzahl an behandelten Patienten pro Bundesland ergab sich im Referenzjahr 2018 eine formale stationäre Minderversorgung in den Bundesländern Brandenburg, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein (je $\geq 10\%$ der bundeslandspezifischen Gesamtfallzahl) sowie in geringerem Ausmaß für Thüringen (hier $\geq 5\%$). Hamburg, Bremen, Berlin (je $\geq 10\%$) sowie Baden-Württemberg ($\geq 5\%$) wiesen hingegen eine formale Mehrversorgung auf. Für Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen, Hes-

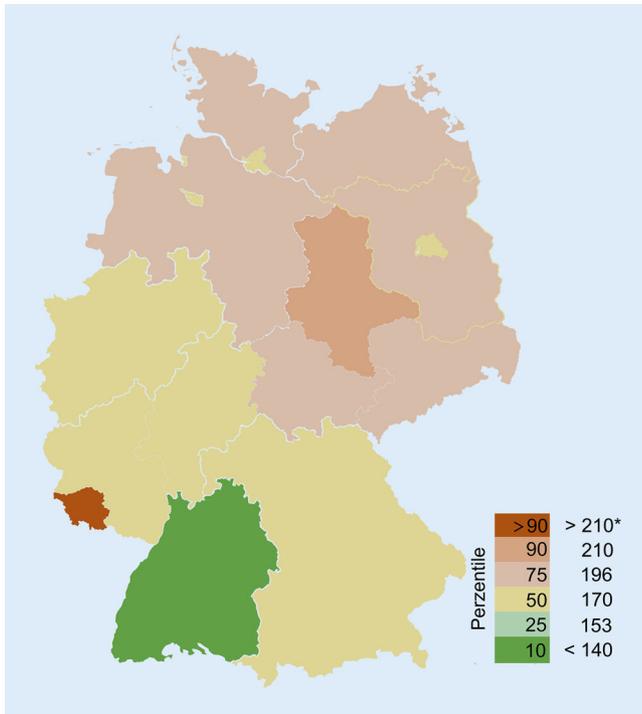


Abb. 2 ◀ Stationäre Krankenhausfälle mit Epilepsiediagnose nach ICD-10 (G40.X) im Jahr 2018. Die Einteilung erfolgt in die I. und III Quartile sowie I. und IX. Perzentile, berechnet auf Basis der gesamten Krankenhausfälle der Jahre 2000 bis 2020. *Asterisk* Altersadaptierte Krankenhausfälle pro 100.000 Einwohner bezogen auf den Wohnort

sen, Bayern und Sachsen ließ sich keine relevante Mehr- bzw. Minderversorgung nachweisen ($\pm < 5\%$) (▣ **Abb. 4**). Der grafische Verlauf der Netto-Differenzen der Bundesländer über die Jahre 2000 bis 2020 als auch der prozentuale Anteil an den gesamt behandelten Patienten wurden grafisch in ▣ **Abb. 3** und **4** dargestellt. Ergänzend wurden die zur Verfügung stehenden epileptologischen Spezialpraxen und Epilepsiezentren als Indikator für die Versorgungsstruktur eines Bundeslandes in ▣ **Abb. 4** visualisiert.

Diskussion

Trotz einheitlicher Versorgungsrichtlinien mit bundeseinheitlichen Vorgaben und Strukturen zeigen sich in der Analyse der durch den Bund zur Verfügung gestellten Patientenzahlen signifikante Unterschiede in der Versorgung von Personen mit einer Epilepsie auf Ebene der einzelnen Bundesländer, wobei die Gesamtfallzahlen stationärer Behandlungen aufgrund einer Epilepsie seit dem Jahr 2016 insgesamt rückläufig waren.

Im bundesweiten Vergleich zeigt sich ein auffallendes Gefälle zwischen den „neuen Bundesländern“ gegenüber den „alten Bundesländern“, das auch nach altersadaptierter Standardisierung nach-

zuweisen war. Die stationären Krankenhausfälle beinhalten hierbei einerseits die elektiven Aufnahmen, die einen Rückschluss auf das Behandlungsangebot eines Bundeslandes zulassen können. Andererseits spiegelt die Zahl der notwendigen stationären Aufnahme mit Diagnose einer Epilepsie die lokale Struktur der Notfallversorgung und Aufnahmepraxis eines Krankenhauses, einer Stadt oder eines Bundeslandes wider. Hierzu passend wurde in Deutschland zuletzt eine generell erhöhte Rate an notwendigen Hospitalisationen von Epilepsien mit einem Anfallsrezidiv beschrieben, von denen ein relevanter Anteil auch ambulant oder kurzstationär hätte behandelt werden können und deren Ursache die Autoren unter anderem in einem Mangel an landesweiten Leitlinien zur Notfallversorgung von Epilepsiepatienten erklärt sahen [17]. Eine Differenzierung zwischen elektiven und notwendigen stationären Krankenhausfällen war anhand der vorliegenden Daten allerdings nicht möglich und limitiert eine differenziertere Auswertung der bundeslandspezifischen Unterschiede. Generell wiesen Bundesländern mit einer besonders hohen stationären Fallzahl wie Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt, Thüringen und das Saarland eine vergleichsweise geringere Ausstattung

mit Epilepsiezentren, Schwerpunktpraxen und Epilepsieambulanzen auf (▣ **Tab. 1**; ▣ **Abb. 4**). Demgegenüber zeigte sich in Bundesländern mit einer geringen stationären Krankenhausfallzahl wie Baden-Württemberg eine ebenfalls hohe Dichte an spezialisierten Epilepsieeinrichtungen. Angesichts der hohen stationären Behandlungskosten kann durch eine bessere Ausstattung an spezialisierten Zentren und Ambulanzen die Ambulantisierung der Behandlung von Epilepsiepatienten unterstützt werden [18, 19]. Hierzu passend, zeigte Sachsen innerhalb der „neuen Bundesländer“ die geringste – wenn auch nicht signifikante – stationäre Fallzahl und gleichzeitig die höchste Anzahl an spezialisierten Zentren.

Ähnliche Ergebnisse fanden sich in der Betrachtung der Differenz stationärer Behandlungen bezogen auf den Wohn- und Behandlungsort, anhand dessen abgeschätzt werden kann, inwiefern die angefallenen stationären Krankenhausbehandlungen in demselben Bundesland erfolgten, in dem die Patienten auch gemeldet waren. Dies kann als indirektes Maß für die stationären Behandlungskapazitäten und -attraktivitäten eines Bundeslandes interpretiert werden und kann sowohl durch Aspekte der räumlichen und zeitlichen Verfügbarkeit als auch der qualitativen Ausstattung und Reputation der Einrichtungen beeinflusst werden [20]. Ein relatives Defizit an bundeslandinternen stationären Behandlungen zeigte sich insbesondere in den Bundesländern Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Rheinland-Pfalz sowie in geringerer Ausprägung in Thüringen und kam über den Beobachtungszeitraum relativ konstant zur Darstellung (▣ **Abb. 3**). Demgegenüber wiesen die Stadtstaaten Berlin, Bremen und Hamburg sowie in geringem Ausmaß auch Baden-Württemberg eine übermäßige Versorgung von Patienten, die ihren Wohnort nicht in diesem Bundesland hatten, auf. Eine mögliche Erklärung für die beschriebene Minder- bzw. (kompensatorische) Mehrversorgung einzelner Bundesländer könnten ebenfalls Unterschiede in der epilepsiespezifischen Versorgungsstruktur im Sinne von Epilepsiezentren, Schwerpunktpraxen und Epilepsieambulanzen darstellen, wodurch zusätzliche Kapazi-

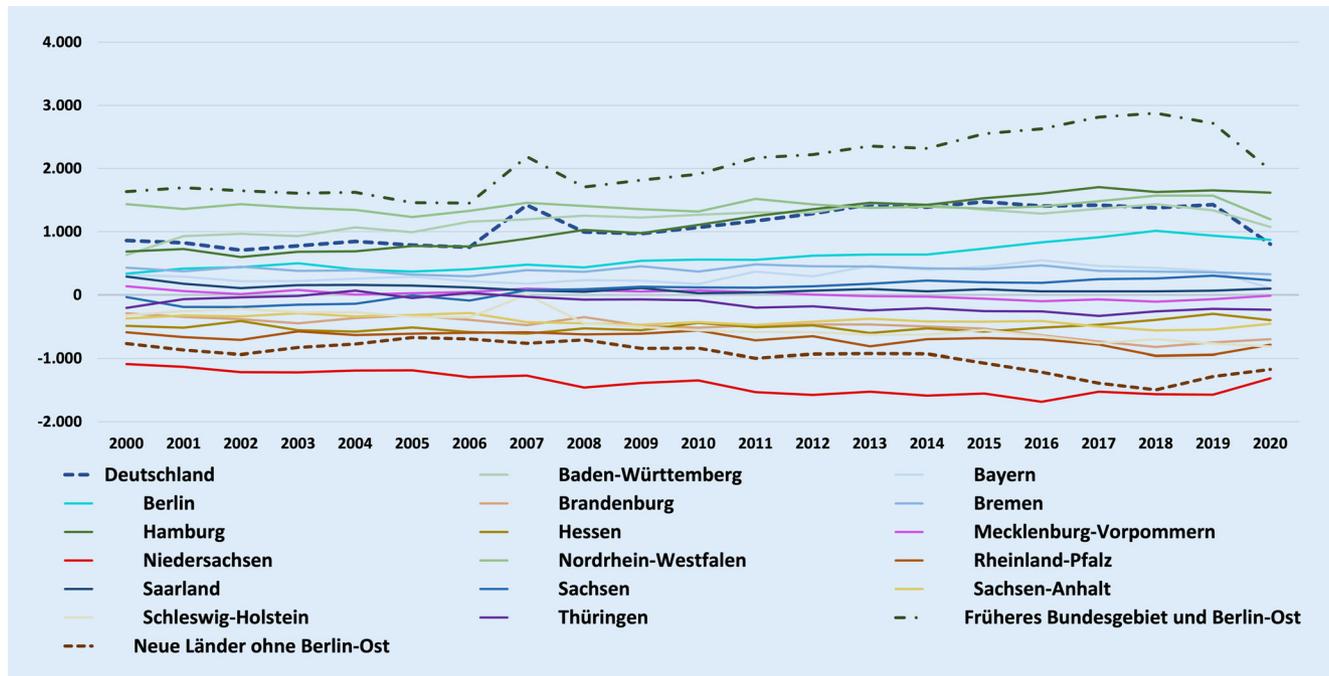


Abb. 3 ▲ Differenz der stationären Krankenhausfälle mit Diagnose einer Epilepsie zwischen dem Behandlungsort und Wohnsitz bezogen auf Gesamtdeutschland, die alten und neuen Bundesländer als auch der einzelnen Bundesländer über die Jahre 2000 bis 2020

täten in Krankenhäusern zur stationären Behandlung geschaffen werden können und somit eine zusätzliche Versorgung von Patienten ohne dortigen Wohnort ermöglicht werden kann. Dies kann insbesondere in kleinen Bundesländern mit einem weiten Einzugsgebiet und unmittelbarer Nähe zu Ländergrenzen zu einem vermehrten Einstrom in die Ballungsregionen führen und bedarf insbesondere in diesen Regionen einer besonders leistungsstarken Versorgungsstruktur. Hierzu passend, konnten versorgungsmedizinische Studien zeigen, dass Personen mit Epilepsie bereit sind, trotz ihrer meist relevant eingeschränkten Mobilität auch weitere Strecken zurückzulegen, um eine adäquate Behandlung bzw. Beratung zu erhalten [21]. Eine qualitative Beurteilung der spezialisierten Zentren innerhalb der einzelnen Bundesländer und eine Kontextualisierung mit einer ggf. relativen stationären Mehr- oder Minderversorgung waren anhand der vorliegenden Daten weder möglich noch das Ziel dieser Studie.

In der Trendanalyse zeigte sich ein signifikanter Abfall der stationären Krankenhausfälle im Jahr 2020, den wir maßgeblich auf den Effekt der COVID-Pandemie zu-

rückführten und der sich mit der deutschlandweiten Abnahme aller Krankenhaus-einweisungen (unabhängig der zugrunde liegenden Erkrankung) als auch den Vorstellungszahlen von Personen mit einer Epilepsie im Bundesland Hessen deckte [22, 23]. Zuvor zeigte sich in der Trendanalyse ein Anstieg der Krankenhausfallzahlen von 2000 bis 2016 mit einer nachfolgenden Trendumkehr ab 2017 (Supplements, Abb. 1). Neben einer Veränderung in der Altersstruktur Deutschlands, deren Anstieg über das letzte Jahrzehnt zunehmend abflachte, können Unterschiede in der ambulanten und stationären Versorgung über die Jahre 2000 bis 2020 angenommen werden [24, 25]. Unter anderem kommt hierfür ein verzögerter Effekt durch die Einführung der diagnosebezogenen Fallgruppen (Diagnosis Related Groups [DRG]) infrage, die durch eine Ökonomisierung der Krankenhausleistungen auch eine Umstrukturierung der Versorgung zu mehr ambulanten und teilstationären Aufenthalten zur Folge hatte [26]. Durch einen unterschiedlichen Grad der Ambulantisierung zwischen den Bundesländern können sicherlich auch Unterschiede in der stationären Krankenhausfallzahl mitbedingt sein, wengleich sich

der oben genannte Trend über alle Bundesländer abgrenzen ließ [21].

Die hier statistisch aufgezeigten, seit ca. 20 Jahren weitgehend konstanten, bundeslandspezifischen Versorgungsunterschiede können einen Einfluss auf die tatsächliche Versorgung von Epilepsiepatienten haben und bedürfen daher einer weiteren Evaluation. Aufbauend auf diesen Daten scheint insbesondere ein Ausbau der stationären epilepsiespezialisierten Versorgungsstrukturen, beispielsweise in Bundesländern mit einer relativen Minderversorgung der Krankenhäuser wie in Brandenburg, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein, empfehlenswert. Unabhängig hiervon sind zudem der konsequente Ausbau sowie die bundesweite Verfügbarkeit von spezialisierten Epilepsieberatungsstellen unabdingbar, die akzeptierte und nachweislich hilfreiche Institutionen für an Epilepsie erkrankten Menschen in den unterschiedlichsten Krankheitsstadien darstellen [27]. Inwieweit der Ausbau von telemedizinischen Angeboten hier den Versorgungsbedarf decken kann, wird sich erst in einigen Jahren abschätzen lassen [28–32].

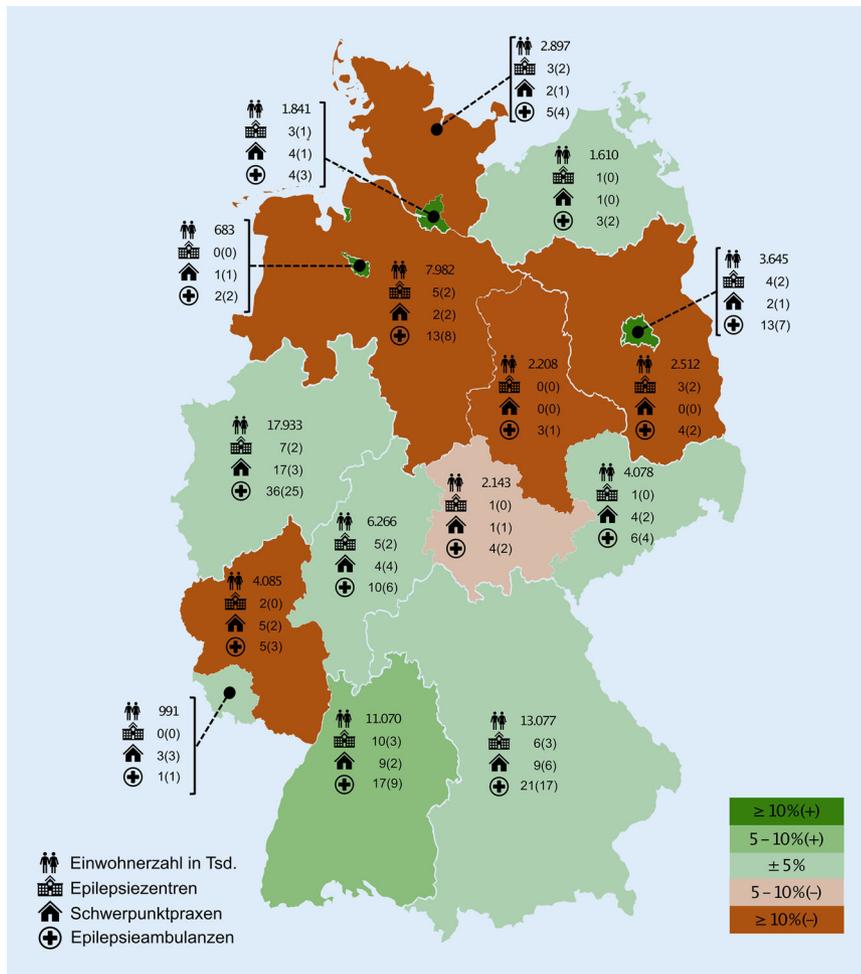


Abb. 4 Deutschlandkarte mit Darstellung des prozentualen Anteils an Patienten, die pro Bundesland im Referenzjahr 2018 mehr (+) oder weniger (-) als die wohnortbezogenen Krankenhausfälle behandelt wurden. Ein positiver Wert impliziert hierbei eine Mehrversorgung in den stationären Krankenhausfällen eines Bundeslandes. Zusätzlich ist die Gesamtzahl an Epilepsiezentren, Spezialpraxen und Epilepsieambulanzen pro Bundesland angegeben – der Zahlenwert innerhalb der Klammer gibt den entsprechenden Anteil an reinen neuropädiatrischen Epilepsiezentren, Schwerpunktpraxen oder Epilepsieambulanzen an. Darüber hinaus wurde die Einwohnerzahl pro Bundesland in Tausend (Tsd.) im Referenzjahr 2018 dargestellt

Limitationen

Eine Limitation der Studie ist, dass die verwendeten stationären Krankenhausfälle sich ausschließlich auf die Diagnose einer Epilepsie bezogen und eine nähere Untergliederung des Aufnahmegrundes oder der Modalität (elektiv/notfällig) nicht möglich war. Ebenso waren Daten zur ambulanten Versorgung nicht verfügbar, um eine vollständige Beurteilung der Versorgungsstruktur eines Bundeslandes zu ermöglichen. Zuletzt war anhand der vorliegenden Daten keine individuelle Auswertung über die Zu-/Abwanderung von Personen

mit einer Epilepsie zwischen unterschiedlichen Bundesländern möglich.

Fazit für die Praxis

- In Deutschland zeigt sich nach einem Anstieg der stationären Krankenhausfälle von Epilepsiepatienten ab 2017 eine Trendumkehr hin zu abnehmenden stationären Fallzahlen, die sich bundesländerspezifisch unterschieden mit einer signifikant höheren Fallzahl in den „neuen Bundesländern“ und dem Saarland.
- Darüber hinaus zeigte sich in den Bundesländern Brandenburg, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Thüringen ein überproportionaler Abstrom an Patienten, die

eine stationäre Behandlung außerhalb des gemeldeten Wohnortes in Anspruch nahmen.

- Eine mögliche Erklärung für eine höhere Beanspruchung der stationären Krankenhausversorgung von Epilepsiepatienten oder einer vermehrten Behandlung außerhalb des gemeldeten Bundeslandes kann in einer schlechteren infrastrukturellen Abdeckung mit spezialisierten Epilepsiezentren, Spezialpraxen und Epilepsieambulanzen liegen. Um eine Verbesserung der Epilepsieversorgung zu gewährleisten, ist daher eine gezielte Förderung (z. B. Ausbau der Krankenhauskapazitäten und spezialisierter Zentren) unter Berücksichtigung der bundeslandspezifischen Unterschiede notwendig.

Korrespondenzadresse

Dr. Konstantin Kohlhase
Epilepsiezentrum Frankfurt Rhein-Main und Klinik für Neurologie, Zentrum für Neurologie und Neurochirurgie, Universitätsklinik Frankfurt am Main, Goethe-Universität Schleusenweg 2–16 (Haus 95), 60528 Frankfurt am Main, Deutschland
konstantin.kohlhase@kgu.de

Funding. Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. R. Golbach und L.M. Willems geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht. K. Kohlhase erhielt eine Unterstützung für Forschungsvorhaben von Merck. A. Strzelczyk erhielt Beratungs-, Referentenhonorare und/oder Unterstützung für Forschungsvorhaben von Angelini (Arvelle) Pharma, Biocodex, Desitin Arzneimittel, Eisai, Jazz (GW) Pharmaceuticals, Marinus Pharmaceuticals, Precisis, Takeda, UCB (Zogenix) Pharma und UNEEG medical. F. Rosenow gibt Honorare von Angelini Pharma, Desitin Arzneimittel, Eisai GmbH, Jazz Pharma, Roche Pharma und UCB Pharma an. Zudem erhält er Forschungsförderungen durch DFG, BMBF, EU und die Hessischen Ministerien für Wissenschaft und Kunst und für Soziales und Integration, Dr. Schär Deutschland GmbH, VitaFlo Deutschland GmbH, Nutricia Milupa GmbH, Desitin Arzneimittel, die Chaja-Stiftung, die Reiss-Stiftung, die Dr. Senckenbergische-Stiftung, die Ernst Max von Grunelius-Stiftung und den Detlev-Wrobel-Fonds für Epilepsieforschung

Diese retrospektive Studie erfolgte im Einklang mit nationalem Recht. Aufgrund der fehlenden Verwendung personenbezogener Daten war kein Ethikvotum erforderlich.

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jegli-

chem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

- Fiest KM, Sauro KM, Wiebe S, Patten SB, Kwon CS, Dykeman J, Pringsheim T, Lorenzetti DL, Jetté N (2017) Prevalence and incidence of epilepsy. *Neurology* 88:296–303
- Strzelczyk A, Reese JP, Dodel R, Hamer HM (2008) Cost of epilepsy: a systematic review. *Pharmacoeconomics* 26:463–476
- Chen Z, Liew D, Kwan P (2016) Excess mortality and hospitalized morbidity in newly treated epilepsy patients. *Neurology* 87:718–725
- Berto P (2002) Quality of life in patients with epilepsy and impact of treatments. *Pharmacoeconomics* 20:1039–1059
- Sultana B, Panzini M-A, Veilleux Carpentier A et al (2021) Incidence and prevalence of drug-resistant epilepsy. *Neurology* 96:805–817
- Mevius A, Joeres L, Gille P et al (2023) Epidemiology, real-world treatment and mortality of patients with status epilepticus in Germany: insights from a large healthcare database. *Brain Communications* 5(3):fcad145. <https://doi.org/10.1093/braincomms/fcad145>
- Mazanec MT, Lu E, Sajatovic M, Jobst BC (2021) A systematic literature review of recommendations for referral to specialty care for patients with epilepsy. *Epilepsy Behav* 116:107748
- World Health Organization (WHO) (2019) International statistical classification of diseases and related health problems (ICD)
- Informationssystem der Gesundheitsberichterstattung des Bundes (IS-GBE) (2022) usgewählte Informationen zum Europäischen Tag der Epilepsie am 14.02.2022. https://www.gbe-bund.de/gbe/abrechnung.prc_abr_test_logon?p_uid=gast&p_aid=0&p_sprache=D&p_knoten=WA52288. Zugegriffen: 3. Aug. 2022
- Willems LM, Strzelczyk A, Rosenow F, Zöllner JP (2023) Auswirkung der DRG-Abrechnung auf die Krankenhausverweildauer bei Patienten mit Epilepsie. *Clin Epileptol*. <https://doi.org/10.1007/s10309-023-00583-3>
- Im Informationssystem der GBE zur Altersstandardisierung benutzte Standardbevölkerungen. Gliederungsmerkmale: Alter, Geschlecht, Standardbevölkerung. https://www.gbe-bund.de/gbe/pkg_isgbe5.prc_menu_olap?p_uid=gast&p_aid=27164148&p_sprache=D&p_help=0&p_indnr=1000&p_indsp=99999999&p_ityp=H&p_fid=. Zugegriffen: 5. Juni 2023
- Brenner G (2001) Ost-West-Vergleich: Die „Gesundheitsmauer“ besteht weiter. *Dtsch Arztebl* 98:590–593
- STIFTUNG MICHAEL – die Epilepsie-Stiftung Adressen Behandlungs- und Beratungsangebote. <https://www.stiftung-michael.de/adressen/adressen.php>. Zugegriffen: 3. Aug. 2022
- Theodorsson-Norheim E (1987) Friedman and Quade tests: BASIC computer program to perform nonparametric two-way analysis of variance and multiple comparisons on ranks of several related samples. *Comput Biol Med* 17:85–99
- Pinheiro J, Bates D, R Core Team (2022) nlme: linear and nonlinear mixed effects models. <https://cran.r-project.org/web/packages/nlme/citation.html>. Zugegriffen: 18. Jan. 2023 (R package version 3.1–161)
- Bates D, Venables W (2020) Regression spline functions and classes
- Fuest KE, Hoffberger C, Lorenz M, Ulm B, Kanz KG, Blobner M, Schaller SJ (2022) Excessive hospitalization of patients with seizures in the Germany prehospital emergency system: a retrospective cohort study. *Sci Rep* 12(1):10866. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-15115-8>
- Willems LM, Hochbaum M, Zöllner JP et al (2022) Trends in resource utilization and cost of illness in patients with active epilepsy in Germany from 2003 to 2020. *Epilepsia* 63:1591–1602
- Willems LM, Hochbaum M, Frey K, Schulz J, Menzler K, Langenbruch L, Kovac S, Immisch I, von Podewils F, Hamacher M, Siebenbrodt K, Rosenow F, Reese JP, Strzelczyk A (2022) Multicenter cross-sectional study of the costs of illness and cost-driving factors in adult patients with epilepsy. *Epilepsia* 63(4):904–918. <https://doi.org/10.1111/epi.v63.410.1111/epi.17174>
- Wiebe N, Fiest KM, Dykeman J, Liu X, Jette N, Patten S, Wiebe S (2014) Patient satisfaction with care in epilepsy: how much do we know? *Epilepsia* 55:448–455
- Willems LM, Kondziela JM, Knake S et al (2019) Counseling and social work for people with epilepsy in Germany: a cross-sectional multicenter study on demand, frequent content, patient satisfaction, and burden-of-disease. *Epilepsy Behav* 92:114–120
- Kapsner LA, Kampf MO, Seuchter SA et al (2021) Reduced rate of inpatient hospital admissions in 18 German university hospitals during the COVID-19 lockdown. *Front Public Health* 8:1018
- Körbel K, Rosenow F, Maltseva M et al (2022) Impact of COVID-19 pandemic on physical and mental health status and care of adults with epilepsy in

State-specific differences in healthcare of epilepsy patients in Germany

Background: Patients with epilepsy often require a specialized treatment, which may differ because of the responsibility of the federal states for healthcare policy in Germany.

Objective: State-specific differences in healthcare structures based on inpatient hospital cases of epilepsy patients between 2000 and 2020 in relation to specialized treatment offers.

Material and methods: The inpatient hospital cases of the German federal states were evaluated using the Friedman test and time series trend analysis. A state-specific inpatient undertreatment or overtreatment of inpatient hospital cases outside the registered state was analyzed by comparing residence-related and treatment site-related case numbers with a threshold of $\pm 5\%$.

Results: After age adjustment, significantly more inpatient cases were found in the “new states” compared to the “old states” ($p < 0.001$); the highest number of cases nationwide was found in Saarland with 224.8 ± 11.5 cases per 100,000 inhabitants. The trend analysis showed an increase in cases until the end of 2016 with a trend reversal from 2017 and a further significant decrease in hospital cases in the COVID year 2020. A relative inpatient undertreatment was shown for Brandenburg, Lower Saxony, Rhineland-Palatinate, Saxony-Anhalt, Schleswig-Holstein and Thuringia. Additional, possibly compensatory, inpatient care was found for all city states (Hamburg, Bremen and Berlin) and Baden-Wuerttemberg. In federal states with a relative inpatient undertreatment and/or high inpatient hospital case numbers, there was often a lower availability of specialized epilepsy centers, specialized outpatient clinics and epilepsy outpatient clinics.

Conclusion: In Germany there are state-specific differences in the structure of care, with higher inpatient hospital care in the “new states” and Saarland. In addition, there were federal states with disproportionately higher treatment of patients not registered in this federal state. A potential influencing factor may be the availability of centers with specialized treatment for epilepsy patients.

Keywords

Healthcare structure · Epileptic seizures · Epilepsy centers · Responsibility of healthcare policy · Inpatient hospital cases

- Germany. *Neurol Res Pract* 4:44. <https://doi.org/10.1186/S42466-022-00209-5>
24. Statista Germany—average age of the population 1950–2050. <https://www.statista.com/statistics/624303/average-age-of-the-population-in-germany/>. Zugegriffen: 5. Nov. 2022
 25. Statista Population in Germany: average age 2011–2020. <https://www.statista.com/statistics/1127805/population-average-age-germany/>. Zugegriffen: 5. Nov. 2022
 26. Fourie C, Biller-Andorno N, Wild V (2014) Systematically evaluating the impact of diagnosis-related groups (DRGs) on health care delivery: a matrix of ethical implications. *Health Policy* 115:157–164
 27. Zöllner JP, Noda AH, McCoy J et al (2023) Use of health-related apps and telehealth in adults with epilepsy in Germany: a multicenter cohort study. *Telemed J E Health* 29:540–550. <https://doi.org/10.1089/tmj.2022.0238>
 28. Zöllner JP, Noda AH, McCoy J et al (2021) Attitudes and barriers towards telemedicine in epilepsy care: a survey among neurological practices. *Z Epileptol* 34:318–323
 29. von Wrede R, Surges R (2021) Patient-to-doc applications in outpatient epilepsy treatment. *Z Epileptol* 34:306–310
 30. Mues S, Hamer HM, von Podewils F, Sotoodeh A, Rosenow F, Wellmer J, Zöllner JP (2021) Telemedicine in epilepsy care: doc-to-doc applications: part II: current projects in Germany. *Z Epileptol* 34:299–305
 31. Mues S, Hamer HM, von Podewils F, Sotoodeh A, Rosenow F, Wellmer J, Zöllner JP (2021) Telemedicine in epilepsy care: doc-to-doc applications: part I: state of the art, challenges, and perspectives. *Z Epileptol* 34:294–298
 32. von Spiczak S, Luef G, Stephani U (2021) Mobile apps and internet applications for support of care and documentation in epilepsy. *Z Epileptol* 34:277–283