



# Praxisverwaltungssysteme in Deutschland: Regionale Unterschiede bei Usability und Nutzerzufriedenheit

Doreen Müller<sup>1</sup> • Claudia Kohring<sup>1</sup> • Manas K. Akmatov<sup>1</sup> • Jakob Holstiege<sup>1</sup> • Dominik Graf von Stillfried<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland, Fachbereich Epidemiologie und Versorgungsatlas

<sup>2</sup> Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland

DOI: 10.20364/VA-25.03

## Abstract

### Hintergrund

Praxisverwaltungssysteme (PVS) sind zentrale Werkzeuge ärztlicher Tätigkeit und unterscheiden sich in ihrer Usability und Nutzerfreundlichkeit. Aufbauend auf einer deutschlandweiten Zi-Befragung zu Usability und Nutzerzufriedenheit von 39 PVS analysiert der Bericht regionale Unterschiede in der Nutzung von PVS auf KV- und Kreisebene. Eine räumliche Clusteranalyse sowie Zusammenhänge mit regionalen Strukturmerkmalen geben Hinweise auf mögliche Ursachen regionaler Unterschiede.

### Methode

Die Studie basiert auf vertragsärztlichen Abrechnungsdaten von 2024, aus denen das je Praxis genutzte PVS identifiziert wurde. Ergänzt wurden diese um Usability- (SUS) und Nutzerzufriedenheitswerte (NPS) aus einer Befragung zu 39 häufig genutzten PVS. Auf KV- und Kreisebene wurden Nutzungshäufigkeiten, Mittelwerte von SUS und NPS sowie regionale Cluster analysiert. Zusätzlich wurden lineare Regressionsmodelle zur Erklärung regionaler Unterschiede eingesetzt, wobei sozioökonomische Merkmale (GISD), Arztstrukturmerkmale und die Ost-West-Zuordnung als Prädiktoren berücksichtigt wurden.

### Ergebnisse

In die Analysen gingen 104.282 Praxen ein, die eines von 39 bewerteten PVS nutzten. Es zeigten sich deutliche regionale Unterschiede: Positiver bewertete PVS wurden häufiger in Hessen und Sachsen-Anhalt verwendet, weniger in Süd- und Ostdeutschland. Clusteranalysen identifizierten Hot Spots hoher Usability und Nutzerzufriedenheit in einigen Regionen der alten Bundesländer, Cold Spots dagegen fanden sich vor allem in Regionen der neuen Bundesländer. Regressionsanalysen zeigten niedrigere durchschnittliche Werte von Usability und Nutzerfreundlichkeit in Ostdeutschland sowie bei höherem durchschnittlichen Arztalter und höherem Anteil angestellter Ärzte in der Region.

Korrespondierende Autorin: Doreen Müller  
Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Zi)  
Salzufer 8 – 10587 Berlin – Tel. (030) 2200 56162 – E-Mail: [DMueller@zi.de](mailto:DMueller@zi.de)



## Diskussion

Die Nutzung weniger nutzerfreundlicher PVS in Ostdeutschland könnte mit strukturellen Nachteilen, höherem Arbeitsaufkommen und Fachkräftemangel zusammenhängen. Zeitmangel und fehlende Informationsgrundlagen erschweren dort den PVS-Wechsel. Auch ein höheres Ärzt\_innenalter sowie ein größerer Anteil angestellter Mediziner\_innen korrelieren mit geringerer PVS-Usability. Ältere Ärzt\_innen bewerten ihr PVS zwar oft positiver, setzen aber andere Maßstäbe und legen möglicherweise weniger Wert auf Usability; zudem wollen sie möglicherweise kurz vor dem Ruhestand kein neues PVS einführen. Angestellte Mediziner\_innen haben aufgrund ihrer beruflichen Mobilität gegebenenfalls mehr Vergleichsmöglichkeit, und zusätzlich oft weniger Einfluss auf die Systemwahl, weshalb ihre Perspektive künftig stärker in Entscheidungsprozesse einbezogen werden sollte.

## Schlagwörter

Praxisverwaltungssysteme, Usability, Nutzerfreundlichkeit, Nutzerzufriedenheit

## Zitierweise

Müller D, Kohring C, Akmatov MK, Holstiege J, Stillfried, D von. Praxisverwaltungssysteme in Deutschland: Regionale Unterschiede bei Usability und Nutzerzufriedenheit. Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Zi). Versorgungsatlas-Bericht Nr. 25/03. Berlin 2025. URL: <https://doi.org/10.20364/VA-25.03>

## Abstract (English)

### Practice Management Systems in Germany: Regional Differences in Usability and User Satisfaction

#### Background

Practice management systems (PMS) are central tools in medical practice and vary in their usability and user-friendliness. Based on a nationwide Zi survey in Germany regarding the usability and user satisfaction concerning 39 PMS, the report analyzes regional differences in the use of PMS at the level of Association of Statutory Health Insurance Physicians (KV) and districts. A spatial cluster analysis, along with correlations with regional structural characteristics, provides insights into possible causes of regional differences.

#### Methods

The study is based on billing data from contract physicians in 2024, which was used to identify the PMS utilized by each practice. This data was supplemented with usability (SUS) and user satisfaction scores (NPS) from a survey of 39 frequently used PMS. At the levels of KVs and districts, usage frequencies, mean values of SUS and NPS, as well as regional clusters were analyzed. Additionally, linear regression models were employed to explain regional differences, considering socioeconomic characteristics (GISD), physician structural features, and the East-West classification as predictors.

#### Results

The analyses included 104,282 practices that utilized one of the 39 evaluated PMS. Significant regional differences emerged: PMS with higher ratings were more frequently used in Hesse and Saxony-Anhalt, and less so in southern and eastern Germany. Cluster analyses identified hotspots of high usability and user satisfaction in certain regions of the former West German states, while cold spots were predominantly found in regions of the former East German states. Regression analyses revealed lower average usability and user satisfaction scores in East Germany, as well as in regions with a higher average age of physicians and a higher proportion of employed doctors.

#### Discussion

The use of less user-friendly PMS in East Germany may be linked to structural disadvantages, higher workloads, and a shortage of skilled professionals. Time constraints and a lack of information make switching PMS more challenging in these regions. Additionally, a higher average age of physicians and a greater proportion of employed doctors correlate with lower PMS usability. Older physicians often rate their PMS more positively but may apply different standards and possibly place less emphasis on usability. Moreover, they may not want to introduce a new PMS shortly before retirement. Due to their professional mobility, employed doctors potentially have more opportunities for comparison, and frequently have less influence over system selection, so their perspectives should be more strongly incorporated into future decision-making processes.

## Keywords

Practice Management Systems, Usability, User Satisfaction

## Citation

Müller D, Kohring C, Akmatov MK, Holstiege J, Stillfried, D. von. Practice Management Systems in Germany: Regional Differences in Usability and User Satisfaction. Central Research Institute of Ambulatory Health Care in Germany (Zi). Versorgungsatlas-Report Nr. 25/03. Berlin 2025. URL: <https://doi.org/10.20364/VA-25.03>

## Kernaussagen

- Die meisten Praxisverwaltungssysteme werden in den verschiedenen Regionen unterschiedlich häufig genutzt.
- Praxisverwaltungssysteme mit durchschnittlich schlechter bewerteter Usability und Nutzerzufriedenheit werden verstärkt in ostdeutschen Bundesländern genutzt.
- Praxisverwaltungssysteme mit besseren durchschnittlichen Bewertungen zur Usability und Nutzerzufriedenheit werden eher in westdeutschen Bundesländern verwendet.

## Hintergrund

Praxisverwaltungssysteme (PVS) sind das zentrale Instrument für Ärzt\_innen, mit welchem sie ihre Leistungen gemäß § 294 SGB V dokumentieren und abrechnen. Darüber hinaus verwendet ein Großteil der Ärzt\_innen ihr PVS für eine Vielzahl weiterer organisatorischer und administrativer Aufgaben. Neben der Dokumentation von Befunden und Diagnosen wird das PVS unter anderem zur Vergabe von Terminen, für die Verwaltung der Patient\_innendaten, für Verordnungen und Rezepte, für die Kommunikation innerhalb und außerhalb der Arztpraxis sowie für Controlling-Zwecke verwendet. Obwohl das PVS im Arbeitsalltag einer Arztpraxis also eine wesentliche Rolle spielt, war viele Jahre nicht transparent, wie zufrieden die Nutzer\_innen mit den mittlerweile etwa 130 verschiedenen PVS sind. Häufig wurde darüber berichtet, dass es zwischen den PVS große Unterschiede hinsichtlich ihrer Qualität gäbe, diese wurden jedoch selten quantifiziert (1). Im Jahr 2024 hat das Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung (Zi) eine Studie veröffentlicht, in welcher erstmals deutschlandweit und fachgruppenübergreifend die Nutzungserfahrungen bezüglich 39 häufig genutzter PVS dargestellt wurden. Basierend auf über 10.000 Bewertungen wurden unter anderem die Usability und die Nutzerzufriedenheit analysiert (2).

Das Konzept der Usability erfasst, wie effektiv, effizient und zufriedenstellend ein Produkt genutzt werden kann (3). Es stellt dar, wie einfach und flüssig das PVS in der Anwendung erlebt wird und wie konsistent die Prozesse aufeinander aufbauen. Die Nutzerzufriedenheit hingegen

betrifft die generelle subjektive Einschätzung bezüglich eines Produkts und stellt die Frage, ob man es weiterempfehlen würde (4). Beide Konstrukte sind eng miteinander verwandt (2) und bilden einen Teil der Nutzungserfahrung ab. Sie stehen auch mit weiteren Indikatoren der Nutzungserfahrung in Zusammenhang: Je geringer die Usability und die Nutzerzufriedenheit beispielsweise ausfallen, umso eher sind Nutzer\_innen bereit, ihr PVS zu wechseln (2). Eine niedrige Usability und eine geringere Nutzerzufriedenheit gehen auch mit einer längeren Bearbeitungsdauer beziehungsweise einer höheren durchschnittlichen Anzahl an Klicks einher, die ein Vorgang in einem PVS benötigt; auch berichten Nutzer\_innen von einer schlechteren Usability und Nutzerzufriedenheit, wenn sie mehr Fehlersituationen erleben (5). Die Usability und Nutzerzufriedenheit mit PVS sind daher hoch relevant, da sie Praxisabläufe positiv oder negativ beeinflussen können. So könnte eine geringere Usability elektronischer Patientenakten mit dem Erleben beruflichen Burnouts in Zusammenhang stehen (6). Auch die Patient\_innensicherheit ist mitunter beeinträchtigt, wenn die verwendete Software eine geringe Usability aufweist – beispielsweise durch die erhöhte Gefahr von Dateneingabefehlern, das Nichtanzeigen von relevanten klinischen Informationen oder irreführende Standardoptionen (7, 8).

Der vorliegende Bericht beleuchtet regionale Unterschiede in der PVS-Nutzung und baut damit auf der oben vorgestellten Zi-Studie auf. Es werden durchschnittliche Werte für die Indikatoren Usability und Nutzerzufriedenheit nach Regionen berechnet. Eine räumliche Clusteranalyse untersucht, inwiefern diese Indikatoren

regional höher oder niedriger ausgeprägt sind. So kann deskriptiv und explorativ der Frage nachgegangen werden, ob sich die Regionen hinsichtlich dieser Merkmale unterscheiden. Zusätzlich wird beleuchtet, ob PVS je nach regionalen Strukturmerkmalen positiv oder negativ bewertet werden.

## Methode

### Datengrundlage und Maße

Datengrundlage waren die vertragsärztlichen Abrechnungsdaten des Jahres 2024 nach § 295 SGB V. Anhand einer Prüfnummer der Belege aus dem Abrechnungsdatentransfer wurde pro Praxis das verwendete PVS identifiziert. Konnten einer Praxis mehrere oder kein PVS zugeordnet werden, so wurde diese Praxis aus der Analyse ausgeschlossen. Die Zuordnung der Praxen zur Kassenärztlichen Vereinigung (KV) ergibt sich aus den Abrechnungsdaten. Die Kreisuordnung richtete sich danach, in welchem Kreis die meisten Patient\_innen einer Praxis wohnten. Zudem wurden die Praxen den Regionen Ost- (inklusive Berlin) und Westdeutschland zugeordnet.

Diesen Daten wurden die in der Vorstudie ermittelten durchschnittlichen Werte zur Usability und Nutzerzufriedenheit angespielt, die für die 39 am häufigsten genutzten PVS verfügbar waren. Die Usability wurde über die System Usability Scale (SUS) erfasst (9), welche anhand von zehn Fragen die Verwendbarkeit eines Systems ermittelt und Werte zwischen 0 (geringste Usability) und 100 (höchste Usability) erreichen kann. Die Nutzerzufriedenheit wurde mit dem Net Promoter Score (NPS) operationalisiert, der mittels einer Frage zur Weiterempfehlungsbereitschaft in Bezug auf das PVS gebildet wurde (4). Im Rohformat nimmt der NPS Werte zwischen 0 (geringste Weiterempfehlungsbereitschaft) und 10 (höchste Weiterempfehlungsbereitschaft) an. Teilnehmende mit Werten zwischen 0 und 6 werden als Detraktor\_innen bezeichnet, Befragte mit Werten zwischen 9 und 10 als Promotor\_innen. Die Werte 7 und 8 finden keine Berücksichtigung. Diese Einteilung der verschiedenen Antwortoptionen sowie die Nicht-Berücksichtigung der Werte 7 und 8 wurde von den Entwicklern des NPS so festgelegt und wird in der Fachwelt teilweise kritisch besprochen (10). Dennoch wird der NPS in dieser Form weitläufig akzeptiert und verwendet, weshalb er auch in den hier berichteten Analysen entsprechend angewendet wurde. Der NPS wird ermittelt, indem der Überhang

zwischen Promotor\_innen und Detraktor\_innen pro PVS berechnet wird. Er kann zwischen -100 (ausschließlich Detraktor\_innen) und +100 (ausschließlich Promotor\_innen) ausfallen. Für weitere Informationen zu den Skalen SUS und NPS sowie zum Studiendesign, siehe Müller et al. (2).

Auf Kreisebene wurde den Daten der German Index of Socioeconomic Deprivation (GISD) in der aktuellsten Version (Bezugsjahr 2021) hinzugefügt, der vom Robert-Koch-Institut auf Basis regionaler Informationen zu Bildung, Beschäftigung und Einkommen erstellt wird (11). Zudem wurden Informationen zur Ärzt\_innenstruktur auf Kreisebene aus dem Bundesarztregister der Kassenärztlichen Bundesvereinigung (KBV) angespielt (12). Ausgewählt wurden die Kreiswerte des Jahres 2024 zum prozentualen Anteil weiblicher Ärztinnen, zum Durchschnittsalter der Ärzt\_innen, zum prozentualen Anteil angestellter Ärzt\_innen, Teilnahmeumfang pro Kopf (Anteil des Versorgungsauftrags entsprechend Vollzeitäquivalenten) und zur Ärzt\_innendichte (Ärzt\_innen pro 10.000 Einwohner\_innen).

### Analysen

Auf KV- und auf Kreisebene wurde zum einen berechnet, welche PVS wie häufig verwendet wurden. Wies eine Zellenkombination (PVS  $\times$  Kreis; PVS  $\times$  KV) nur zwischen einer und vier ärztlichen Praxen auf, so wurde dieser Wert aufgrund von Datenschutzvorgaben konstant auf 2,5 gesetzt. Bei null Praxen in einer Zellenkombination blieb der Wert bei 0. Nur jene Praxen, welche eines der 39 PVS aus der Vorstudie verwendeten, konnten in die Analysen aufgenommen werden, da für diese der durchschnittliche Usability-Wert ermittelt wurde. Sie wurden verteilungsbasiert in drei Terzile nach Usability des von ihnen verwendeten PVS eingestuft (drei Terzile à 13 Praxen). Danach wurde für jedes Terzil die Häufigkeit der Nutzung der jeweiligen PVS sowohl auf KV- als auch auf Kreisebene berechnet. Auf denselben Ebenen wurden zudem die durchschnittliche Usability und die durchschnittliche Nutzerzufriedenheit der dort verwendeten PVS ermittelt.

Zusätzlich wurde für jedes der 39 PVS die räumliche Verteilung in Deutschland auf Kreisebene anhand des Gini-Koeffizienten und des globalen Moran's I berechnet. Der Gini-Koeffizient zeigt auf, ob ein Wert über die Regionen hinweg gleich oder ungleich verteilt ist. Werte Richtung 0 zeigen, dass eine Gleichverteilung über alle Regionen hinweg vorliegt, während Werte

Richtung 1 auf eine räumliche Ungleichheit hindeuten, also dass ein PVS beispielsweise nur in wenigen Regionen verwendet wird. Das globale Moran's I misst die räumliche Autokorrelation, also ob benachbarte Kreise ähnliche Ausprägungen in der untersuchten Variable haben. Es kann Werte zwischen -1 und +1 annehmen, wobei Werte nahe -1 anzeigen, dass sich benachbarte Kreise sehr unähnlich sind, während Werte Richtung +1 auf eine Ähnlichkeit benachbarter Kreise hindeuten. Werte bei 0 signalisieren, dass keine räumliche Autokorrelation vorliegt.

Zusätzlich wurde explorativ geprüft, ob es auf Kreisebene regionale Cluster in Bezug auf Usability und Nutzerzufriedenheit gibt, die mehrere Kreise umfassen. Zur Prüfung auf Hinweise zu räumlicher Autokorrelation auf Bundesebene wurde das globale Moran's I für beide Indikatoren errechnet (13). Regionale Cluster wurden anschließend über das lokale Moran's I identifiziert (14). Die Regionen können in sogenannte Hot-Spots und Cold-Spots unterteilt werden: Hot-Spots bestehen aus Kreisen mit hohen Werten, die umgeben sind von Kreisen mit ebenfalls hohen Werten; Cold-Spots hingegen bestehen aus Kreisen mit niedrigen Werten, die umgeben sind von Kreisen mit ebenfalls niedrigen Werten.

Auf Kreisebene wurden zudem zwei multiple lineare Regressionsmodelle gerechnet, in welche die durchschnittliche PVS-Usability sowie Nutzerzufriedenheit pro Kreis jeweils als abhängige Variablen eingingen. Als unabhängige Variablen dienten die Information über

die Ost-West-Zuordnung, der GISD sowie die Variablen zur Arztstruktur auf Kreisebene. Aufgrund des explorativen Charakters der Analysen erfolgte keine Korrektur für multiples Testen.

Für die Aufbereitung der Daten wurden die Programme Oracle SQL Developer (Version 21.2.1.204) und R (Version 4.1.2) verwendet. Die statistischen Analysen wurden mit Hilfe der R-Bibliotheken spdep (Version 1.3.11) und stats (Version 4.4.0) durchgeführt.

Ergebnisse

In die Analysen flossen Informationen von 119.773 vertragsärztlichen Praxen ein; davon nutzten 104.282 Praxen (87,1 Prozent) im Jahr 2024 eines der 39 PVS, die in der Vorstudie (2) untersucht wurden und für welche daher durchschnittliche Angaben zu Usability und Nutzerzufriedenheit des PVS vorlagen. Diese Praxen sind daher Gegenstand dieser Untersuchung. Die regionale Kreisuordnung der Praxen erfolgte auf Basis des Wohnort-Kreises, in welchem die meisten Patient\_innen der Praxis gemeldet waren. Im Durchschnitt lebten 75,5 Prozent (Standardabweichung: 18,8 Prozent) der von der Praxis Versorgten in dem Kreis, dem die Praxis zugeordnet wurde. Insgesamt 25,3 Prozent der Praxen waren in ostdeutschen Regionen angesiedelt. In **Tabelle 1** werden die Variablen zur Usability und Nutzerzufriedenheit sowie die Prädiktoren des linearen Regressionsmodells deskriptiv dargestellt.

Tabelle 1: Deskriptive Beschreibung der Variablen, Kreisebene

|                                                  | Min–Max     | MW (SD)      |
|--------------------------------------------------|-------------|--------------|
| Usability (SUS)                                  | 55,5–68,5   | 61,3 (1,9)   |
| Nutzerzufriedenheit (NPS)                        | -44,2–+16,1 | -22,9 (7,8)  |
| German Index of Socioeconomic Deprivation (GISD) | 0,0–1,0     | 0,5 (0,2)    |
| Anteil weibliche Ärztinnen                       | 34,4–69,9   | 53,3 (6,6)   |
| Ärztliches Durchschnittsalter                    | 49,8–58,3   | 54,1 (1,2)   |
| Anteil angestellte Ärzt_innen                    | 10,1–48,0   | 25,7 (5,7)   |
| Teilnahmeumfang pro Kopf                         | 0,7–1,0     | 0,8 (0,1)    |
| Ärzt_innendichte                                 | 88,4–413,5  | 179,7 (55,0) |

Anmerkungen: Min: Minimum; Max: Maximum; MW: Mittelwert, SD: Standardabweichung

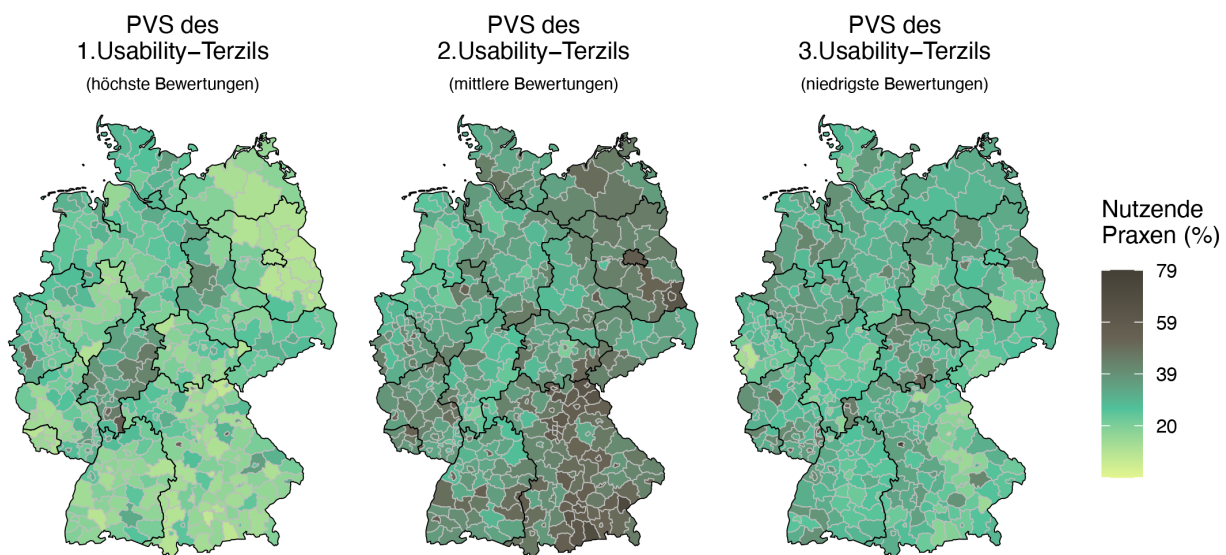
### Regionale Nutzung der PVS

Inwiefern die PVS regional gleich oder unterschiedlich verteilt sind, wird in **Tabelle 2** dargestellt. Der für viele PVS hohe Gini-Koeffizient zeigt, dass diese PVS räumlich ungleich verteilt sind. Werte bis 0,40 zeigen an, dass ein PVS gleichmäßig bis mäßig gleichverteilt sind, während Werte ab 0,40 bedeuten, dass ein PVS deutlich bis stark ungleichverteilt ist. 34 der 39 hier betrachteten PVS haben einen Gini-Koeffizienten über 0,40. Die meisten der hier dargestellten PVS sind also über Deutschland hinweg ungleichmäßig verteilt.

Das globale Moran's I zeigt, ob es Regionen gibt, in denen sich die Verwendung bestimmter PVS über Kreisgrenzen hinweg häuft. Der Signifikanztest zeigt an, ob die gefundene Häufung statistisch bedeutsam ist. Fast alle der 39 PVS zeigen ein statistisch signifikantes regionales Clustering im Sinne einer räumlichen Autokorrelation. Das

bedeutet, dass viele PVS zwar über Deutschland hinweg ungleich verteilt sind, benachbarte Regionen jedoch ähnlich hohe relative Nutzungszahlen des jeweiligen PVS aufweisen.

In **Abbildung 1** werden die regionalen Unterschiede im prozentualen Anteil der Nutzung der verschiedenen PVS deutlich. Die 13 PVS des ersten Usability-Terzils, also jene mit den höchsten durchschnittlichen Bewertungen der Usability, werden häufiger in hessischen und sachsen-anhaltinischen Regionen genutzt, weniger häufig in östlichen und südlichen Gebieten Deutschlands. Diese Gebiete wiederum zeigen einen höheren Nutzungsanteil von PVS aus dem zweiten Usability-Terzil – also jene 13 PVS mit mittleren durchschnittlichen Bewertungen hinsichtlich ihrer Usability. Die 13 PVS aus dem unteren Usability-Terzil zeigen deutschlandweit keine eindeutigen Verteilungstrends.



**Abbildung 1:** Anteil der Praxen in Prozent, die ein PVS aus dem 1., 2. beziehungsweise 3. Terzil der Usability-Bewertung nutzen, pro Kreis, mit KV-Grenzen. Datengrundlage: Vertragsärztliche Abrechnungsdaten gemäß § 295 SGB V des Jahres 2024 und Müller et al. (2). 400 Kreise mit Kreisstand vom 31.12.2021.

**Tabelle 2:** Regionale Verteilungsmaße der Praxisverwaltungssysteme (über 400 Landkreise und Kreisfreie Städte)

| Praxisverwaltungssystem                                    | Gini-Koeffizient | Globales Moran's I | Signifikanz (Moran's I) |
|------------------------------------------------------------|------------------|--------------------|-------------------------|
| ALBIS (CompuGroup Medical Deutschland AG)                  | 0,46             | 0,51               | ***                     |
| APRIS (APRIS Praxiscomputer GmbH)                          | 0,87             | 0,12               | ***                     |
| CGM M1 PRO (CompuGroup Medical Deutschland AG)             | 0,43             | 0,19               | ***                     |
| CGM MEDISTAR BLACK PRO (CompuGroup Medical Deutschland AG) | 0,32             | 0,48               | ***                     |
| DATA VITAL (CompuGroup Medical Deutschland AG)             | 0,74             | 0,14               | ***                     |
| DURIA (Duria eG)                                           | 0,69             | 0,57               | ***                     |
| Data-AL (Data-AL GmbH)                                     | 0,67             | 0,45               | ***                     |
| EL - Elaphe Longissima (medatixx GmbH & Co. KG)            | 0,73             | 0,58               | ***                     |
| EVA (Abasoft EDV-Programme GmbH)                           | 0,81             | 0,35               | ***                     |
| EVIDENT (EVIDENT GmbH)                                     | 0,53             | -0,01              |                         |
| Elefant (HASOMED GmbH)                                     | 0,35             | 0,59               | ***                     |
| Epikur (Epikur Software GmbH & Co. KG)                     | 0,29             | 0,24               | ***                     |
| FIDUS (FIDUS Software Entwicklungs-GmbH)                   | 0,63             | 0,12               | ***                     |
| IFA-AUGENARZT (ifa systems AG)                             | 0,69             | 0,12               | ***                     |
| INDICATION (ET Software Developments GmbH)                 | 0,90             | 0,02               |                         |
| InterARZT (InterData Praxiscomputer GmbH)                  | 0,93             | 0,64               | ***                     |
| KiWi - KIND Praxis EDV für Windows (KIND GmbH & Co. KG)    | 0,97             | 0,11               | ***                     |
| MEDVISION (MedVision AG)                                   | 0,66             | 0,07               | *                       |
| MEDYS (MEDYS GmbH)                                         | 0,67             | 0,15               | ***                     |
| Medical Office (INDAMED EDV-Entwicklung und Vertrieb GmbH) | 0,57             | 0,55               | ***                     |
| PROFIMED (PRO MEDISOFT AG)                                 | 0,73             | 0,19               | ***                     |
| PegaMed (PEGA Elektronik GmbH)                             | 0,77             | 0,34               | ***                     |
| Praxis-Programm (MediSoftware Computersysteme für Ärzte)   | 0,97             | 0,84               | ***                     |
| Pro_Medico (Neutz GmbH Systemhaus)                         | 0,97             | 0,40               | ***                     |
| PsychoDat (ergosoft GmbH)                                  | 0,57             | 0,41               | ***                     |
| QMED.PRAXIS (Schwerdtner Medizin-Software GmbH)            | 0,89             | 0,18               | ***                     |
| QUINCY WIN (Frey ADV GmbH)                                 | 0,50             | 0,27               | ***                     |
| RED Medical (RED Medical Systems GmbH)                     | 0,89             | 0,08               | **                      |
| S3-Win (S3 Praxiscomputer GmbH / Maximilian Flender)       | 0,66             | 0,54               | ***                     |
| SMARTY (New Media Company GmbH & Co. KG)                   | 0,46             | 0,52               | ***                     |
| T2med (T2med GmbH & Co. KG)                                | 0,48             | 0,38               | ***                     |
| TURBOMED (CompuGroup Medical Deutschland AG)               | 0,33             | 0,34               | ***                     |
| medatixx (medatixx GmbH & Co. KG)                          | 0,41             | 0,51               | ***                     |
| medavis RIS (medavis GmbH)                                 | 0,76             | 0,07               | *                       |
| psyprax (psyprax GmbH)                                     | 0,42             | 0,64               | ***                     |
| tomedo (Zollsoft GmbH)                                     | 0,38             | 0,28               | ***                     |
| x.comfort (medatixx GmbH & Co. KG)                         | 0,43             | 0,26               | ***                     |
| x.concept (medatixx GmbH & Co. KG)                         | 0,42             | 0,42               | ***                     |
| x.isynet (medatixx GmbH & Co. KG)                          | 0,42             | 0,54               | ***                     |

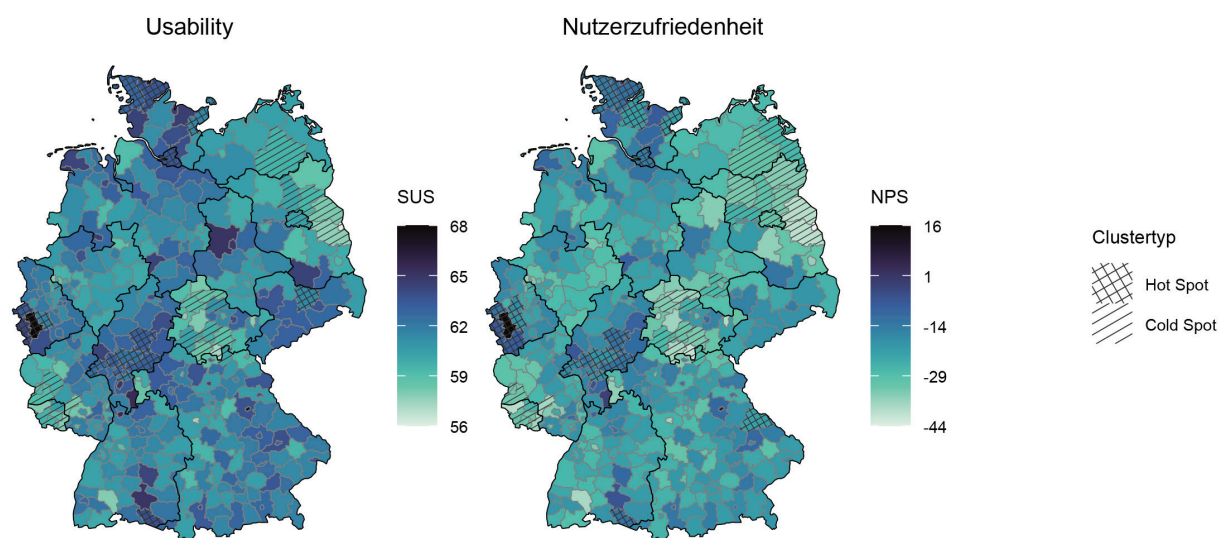
Anmerkungen: \* p < 0,05; \*\* p < 0,01; \*\*\* p < 0,001

### Durchschnittliche PVS-Usability und Nutzerzufriedenheit pro Kreis

Bezüglich der durchschnittlichen Usability und Nutzerzufriedenheit der genutzten PVS zeigen sich räumliche Variationen auf Kreisebene. Das globale Moran's I lag bei 0,36 ( $p < 0,001$ ) für die Usability und bei 0,41 ( $p < 0,001$ ) für die Nutzerzufriedenheit, was jeweils auf eine schwach bis moderat positive räumliche Autokorrelation hinweist. Benachbarte Regionen sind sich also tendenziell ähnlich hinsichtlich der beiden Indikatoren.

Mit Hilfe des lokalen Moran's I wurden Cluster identifiziert, die entweder Hot-Spots darstellen (zusammenhängende Kreise mit hohen Werten)

oder Cold-Spots (zusammenhängende Kreise mit niedrigen Werten). **Abbildung 2** zeigt Hot-Spots sowohl für die Usability als auch für die Nutzerzufriedenheit in Teilen der KVen Schleswig-Holsteins, Hessens, Nordrhein's sowie in geringem Ausmaß auch in Sachsen, Baden-Württemberg und Bayern. In diesen Hot-Spots werden besonders häufig PVS verwendet, welche hohe durchschnittliche Werte für Usability und Nutzerzufriedenheit innehaben. Cold-Spots finden sich vor allem in Bereichen Mecklenburg-Vorpommerns, Brandenburgs, Thüringens sowie im Saarland und in Rheinland-Pfalz. In diesen Regionen clustert sich die Nutzung von PVS mit eher geringeren durchschnittlichen Werten in der Usability und Nutzerzufriedenheit.



**Abbildung 2:** Durchschnittliche PVS-Werte für Usability (SUS) und Nutzerzufriedenheit (NPS) pro Kreis mit Cluster-typ und KV-Grenzen. Datengrundlage: Vertragsärztliche Abrechnungsdaten gemäß § 295 SGB V des Jahres 2024 und Müller et al. (2). 400 Kreise mit Kreisstand vom 31.12.2021.

Die Verteilungen der PVS nach Usability-Terzilen sowie der regionalen Usability und Nutzerzufriedenheit auf Ebene der KVen sowie Landkreise und kreisfreien Städte finden sich im interaktiven Bereich des Versorgungsatlas unter [www.versorgungsatlas.de](http://www.versorgungsatlas.de).

### Zusammenhang mit regionalen Faktoren

Auf regionaler Ebene hängen verschiedene Faktoren statistisch mit der durchschnittlichen Usability und der Nutzerzufriedenheit der verwendeten PVS zusammen (siehe **Tabelle 3**). Praxen in ostdeutschen Gebieten verwendeten statistisch

signifikant häufiger PVS mit geringerer durchschnittlicher PVS-Usability und -Nutzerzufriedenheit. Auch Regionen mit einem höheren ärztlichen Durchschnittsalter und einem höheren Anteil angestellter Ärzt\_innen zeigten eine statistisch signifikant häufigere Nutzung von PVS mit geringeren Werten bei beiden Indikatoren. Keine statistisch signifikanten Effekte konnten für die sozioökonomische Deprivation, den

Anteil weiblicher Ärztinnen, den Teilnahmeumfang pro Kopf sowie für die Ärzt\_innendichte gefunden werden. Die Modelle erklären 14,5 Prozent (Usability) beziehungsweise 16,0 Prozent (Nutzerzufriedenheit) der Varianz in den abhängigen Variablen. Alle Effekte und p-Werte berücksichtigen den Einfluss der jeweils anderen Variablen des Modells.

**Tabelle 3:** Multiple lineare Regressionen

| Usability (SUS)               | Schätzer     | Standardfehler | p-Wert |
|-------------------------------|--------------|----------------|--------|
| Konstante                     | 79,96        | 5,512          | 0,000  |
| Ostdeutschland                | -0,94        | 0,328          | 0,004  |
| GISD                          | -0,93        | 0,672          | 0,166  |
| Anteil weibliche Ärztinnen    | 0,00         | 0,019          | 0,859  |
| Ärztliches Durchschnittsalter | -0,26        | 0,086          | 0,002  |
| Anteil angestellte Ärzt_innen | -0,05        | 0,016          | 0,003  |
| Teilnahmeumfang pro Kopf      | -3,78        | 1,976          | 0,056  |
| Ärzt_innendichte              | 0,00         | 0,002          | 0,166  |
| <i>R-Quadrat</i>              | <i>0,145</i> |                |        |

| Nutzerzufriedenheit (NPS)     | Schätzer     | Standardfehler | p-Wert |
|-------------------------------|--------------|----------------|--------|
| Konstante                     | 60,01        | 23,003         | 0,009  |
| Ostdeutschland                | -5,64        | 1,369          | 0,0001 |
| GISD                          | -3,77        | 2,806          | 0,180  |
| Anteil weibliche Ärztinnen    | -0,05        | 0,079          | 0,490  |
| Ärztliches Durchschnittsalter | -1,16        | 0,360          | 0,001  |
| Anteil angestellte Ärzt_innen | -0,14        | 0,066          | 0,031  |
| Teilnahmeumfang pro Kopf      | -13,70       | 8,245          | 0,097  |
| Ärzt_innendichte              | 0,01         | 0,008          | 0,475  |
| <i>R-Quadrat</i>              | <i>0,160</i> |                |        |

## Diskussion

Die vorliegende Studie adressierte die Frage, ob PVS in verschiedenen Regionen Deutschlands unterschiedlich häufig genutzt werden und untersuchte Unterschiede in der durchschnittlichen regionalen Usability und Nutzerzufriedenheit der jeweils verwendeten PVS. Zudem wurde in den Blick genommen, welche Strukturmerkmale auf Kreisebene damit zusammenhängen, wie häufig PVS mit höheren versus niedrigeren Werten in der Usability und Nutzerzufriedenheit genutzt werden.

Die Ergebnisse der regionalen Nutzung ähnelten sich für die PVS-Usability und die Nutzerzufriedenheit. Auch in der Vorstudie wurde ermittelt, dass beide Maße eng miteinander zusammenhängen (2). Die PVS der Usability-Terzile werden regional unterschiedlich häufig genutzt. Hot-Spots – also zusammenhängende Regionen, in welchen häufiger PVS mit hohen Werten in Usability und Nutzerzufriedenheit verwendet werden – sind tendenziell in westdeutschen Gebieten zu finden. Dahingegen sind Cold-Spots – Regionscluster, in denen eher PVS mit geringeren Werten in Usability und Nutzerzufriedenheit

eingesetzt werden – vor allem in ostdeutschen Gebieten vertreten. Auch die multiple lineare Regression auf Kreisebene deutet darauf hin, dass in ostdeutschen Regionen verstärkt PVS mit geringerer durchschnittlicher Usability und Nutzerzufriedenheitswerten genutzt werden.

Dies bettet sich ein in empirische Befunde, dass ostdeutsche Gebiete noch immer strukturell benachteiligt sind in Bezug auf wirtschaftliche und gesundheitliche Faktoren (15, 16). Warum dieser Ost-West-Unterschied auch bei der Nutzungsprävalenz von mehr oder weniger positiv bewerteten PVS auftritt, bleibt unklar. Praxen in ostdeutschen Regionen haben laut Honorarbericht der KBV einen vergleichbaren Honorarumsatz je Ärzt\_in wie in westdeutschen Regionen (17). Sie sollten also einen ähnlichen wirtschaftlichen Spielraum aufweisen und könnten trotz hoher Transferkosten ihr PVS genauso häufig wechseln wie Ärzt\_innen in westdeutschen Regionen. Die Zahl der Behandlungsfälle je Ärzt\_in ist in der Versorgungsregion Ost jedoch höher als in den anderen Regionen Deutschlands (18). Der Fachkräftemangel betrifft sowohl Vertragsärzt\_innen als auch deren medizinisches Personal, vor allem in ländlichen ostdeutschen Gebieten (19), bei gleichzeitig morbiderer Bevölkerung (20, 21). Das könnte dazu führen, dass Ärzt\_innen schlicht keine ausreichenden zeitlichen Kapazitäten haben, um sich mit dem komplexen Prozess des PVS-Wechsels zu befassen. Anhand von Nutzendenbewertungen hätten die Ärzt\_innen möglicherweise eher ihr PVS aufgrund der besseren Informationslage wechseln können; diese lagen bis zum Erscheinen der Zi-Studie im Herbst 2024 (2) jedoch nicht vor. Weitere Ursachen könnten beispielsweise Unterschiede in der Einstellung oder Loyalitätsgedanken der Ärzt\_innen sein. Diese Faktoren müssten im Rahmen weiterer Studien untersucht werden.

Ein höheres ärztliches Durchschnittsalter ging ebenfalls statistisch signifikant mit der häufigeren Nutzung von PVS mit geringeren Werten bei Usability und Nutzerzufriedenheit einher. Ältere Ärzt\_innen weisen möglicherweise ein anderes Nutzungsprofil auf als jüngere und könnten daher andere Anforderungen in Bezug auf ihr PVS zeigen. Die digitale Affinität kann bei älteren Personen geringer sein (22), auch wenn das hauptsächlich auf internalisierte Altersstereotype zurückzuführen sein könnte (23). Insofern ist die Usability und Nutzerzufriedenheit für ältere Ärzt\_innen gegebenenfalls nicht das wichtigste Kriterium bei der Entscheidung für oder

gegen ein PVS. In der Zi-Vorstudie gaben ältere Teilnehmende zudem eine höhere Zufriedenheit mit dem von ihnen verwendeten PVS an im Vergleich zu jüngeren (2), was ein Hinweis darauf ist, dass ältere und jüngere Nutzende unterschiedliche Bewertungsmaßstäbe an die von ihnen verwendeten Technologien ansetzen. Gleichzeitig ist es ebenso denkbar, dass Ärzt\_innen, welche sich kurz vor Ihrem Ruhestand befinden, ganz bewusst kein neues PVS mehr einführen, sondern diese Entscheidung den nachfolgenden Ärzt\_innen überlassen wollen.

Gab es auf Kreisebene einen höheren Anteil angestellter Ärzt\_innen, wurden ebenfalls häufiger PVS mit geringeren durchschnittlichen Werten für Usability und Nutzerzufriedenheit genutzt. Auch in der Zi-Vorstudie bewerteten angestellte Ärzt\_innen ihr PVS schlechter in Bezug auf Usability und Nutzerzufriedenheit im Vergleich zu niedergelassenen Ärzt\_innen (2). Angestellte Ärzt\_innen haben vermutlich weniger Einfluss auf die Auswahl oder Anpassung eines PVS, weshalb daher in Regionen mit einem höheren Anteil angestellter Ärzt\_innen möglicherweise der Wechsel zu besser nutzbaren PVS weniger häufig vorkommt. Zudem könnten diese Ärzt\_innen durch eine höhere berufliche Mobilität bereits mehr Erfahrungen mit anderen PVS aufweisen und könnten daher kritischer sein in Bezug auf das verwendete PVS. Die Zahl der Anstellungen im vertragsärztlichen Bereich nimmt stetig zu (24), mittlerweile befinden sich circa ein Drittel aller ambulant tätigen Mediziner\_innen im Angestelltenverhältnis (25). Da sich dieser Trend vermutlich fortsetzen wird, sollte die Entscheidung für oder gegen ein PVS auch durch angestellte Ärzt\_innen, die direkt mit dem PVS arbeiten, beeinflusst werden können.

### Limitationen

Diese Studie näherte sich ihrem Erkenntnisinteresse mit Hilfe von auf Kreisebene aggregierten Daten. Individuelle Einschätzungen der Usability und Nutzerzufriedenheit in Bezug auf PVS konnten nicht berücksichtigt werden. Auch mögliche regionale Unterschiede bei der Bewertung von PVS konnten nicht einfließen. Die regionalen Mittelwerte der beiden Indikatoren bilden daher ein grobes Maß und können Verzerrungen unterliegen. Zudem sind viele PVS modular aufgebaut; das gleiche PVS könnte somit in verschiedenen Praxen in unterschiedlichem Funktionsumfang eingesetzt werden, was die Vergleichbarkeit einschränkt. Neben den hier diskutierten Faktoren könnten auch der Sitz der Hersteller, regionale

Marketingaktionen und Mund-zu-Mund-Propaganda zu regionalen Unterschieden in der Nutzung von PVS führen. Weiterhin ist der PVS-Markt steten dynamischen Entwicklungen unterworfen. Auch wenn die vorliegenden Ergebnisse zum Zeitpunkt ihrer Veröffentlichung hochaktuell sind, konnten zeitliche Effekte im gewählten Design nicht abgebildet werden. Zudem lagen keine Informationen zu Beratungsleistungen der Kassenärztlichen Vereinigungen und durch andere Akteure zum PVS-Wechsel vor, welche die hier dargestellten Ergebnisse möglicherweise erklären könnten. Ebenso sind weitere Faktoren, wie regionale Unterschiede in der Frequenz von Praxisbesuchen, hier nicht berücksichtigt worden.

### Schlussfolgerungen

Es gibt regionale Unterschiede in der Nutzung von PVS mit unterschiedlichen Werten in Usability und Nutzerzufriedenheit. Auch wenn die regionale Verteilung unterschiedlich ausfällt, werden vor allem in Regionen in Ostdeutschland sowie in solchen mit einem hohen durchschnittlichen Alter der Ärzt\_innen und mit höheren Anteilen angestellter Mediziner\_innen häufiger PVS genutzt, die weniger positiv bewertet werden. Es wird häufig berichtet, dass es sich für viele Praxisinhaber\_innen schwierig gestaltet, ihr PVS zu wechseln (26). Sie sind mit langen Vertragslaufzeiten und hohen Migrationskosten konfrontiert und müssen durch unübersichtliche Angebotsstrukturen navigieren (27). Gleichzeitig trägt ein PVS-Wechsel zu einer höheren Zufriedenheit bei (2). Es liegt nahe, dass vor allem die Usability die Praxisabläufe möglicherweise positiv wie negativ beeinflussen könnte. Studien, die sich mit elektronischen Gesundheitsakten befassen, konnten zeigen, dass eine geringere Usability die Aufgabenbearbeitung negativ beeinflussen (28, 29), die Bearbeitungszeit erhöhen (30, 31) und in der Folge durch die Ärzt\_innen ein Verlust der Autonomie, Beeinträchtigungen in ihrer Work-Life-Balance sowie mentale Erschöpfung erlebt werden kann (32). Daher sollte in zukünftigen Studien geprüft werden, ob Maße wie die Usability auch einen Zusammenhang mit Leistungsindikatoren der Praxen aufweisen.

## Literaturverzeichnis

1. Balaz P, Balaz V: Vergleich der Schnelligkeit und Effizienz der Praxisverwaltungssysteme: Eine neue Testmethode. Z Für Allg 2023; 99: 415–21.
2. Müller D, Nieporte T, Graf von Stillfried D: Praxisverwaltungssysteme: Deutschlandweite Ergebnisse zu Usability, Nutzerzufriedenheit und Wechselbereitschaft aus 10.245 Bewertungen. GMS Med Inform Biom Epidemiol 2024; 20: Doc13.
3. Bevan N, Carter J, Harker S: ISO 9241-11 Revised: What Have We Learnt About Usability Since 1998? In: Human-Computer Interaction: Design and Evaluation Springer International Publishing 2015. (Lecture Notes in Computer Science).
4. Van Riet J, Kirsch M: Konzeption und Nutzung des Net Promoter® Score. In: Greve G, Benning-Rohnke E (Hrsg.): Kundenorientierte Unternehmensführung: Konzept und Anwendung des Net Promoter® Score in der Praxis Wiesbaden: Gabler 2010; 35–83.
5. Müller D, Nieporte T, Graf Von Stillfried D: Praxisverwaltungssysteme: Usability, Fehlersituationen und Perspektiven von PVS-Wechslern. 2025. (Zi Paper). Report No.: 30.
6. Melnick ER, Dyrbye LN, Sinsky CA, u. a.: The Association Between Perceived Electronic Health Record Usability and Professional Burnout Among US Physicians. Mayo Clin Proc 2020; 95: 476–87.
7. Shneiderman B: Tragic errors: usability and electronic health records. Interactions 2011; 18: 60–3.
8. Hautamäki E, Kinnunen U-M, Palojoki S: Health information systems' usability-related use errors in patient safety incidents. Finn J EHealth EWelfare 2017; 9: 6–17.
9. Brooke J: SUS: A quick and dirty usability scale. Usability Eval Ind 1995; 189.
10. Lewis C, Mehmet M: Does the NPS ® reflect consumer sentiment? A qualitative examination of the NPS using a sentiment analysis approach. Int J Mark Res 2020; 62: 9–17.
11. Michalski N, Reis M, Tetzlaff F, u. a.: German Index of Socioeconomic Deprivation (GISD): Revision, Aktualisierung und Anwendungsbeispiele. 2022; .
12. KBV - Gesundheitsdaten - Zahlen, Trends und Analysen. <https://www.kbv.de/infothek/zahlen-und-fakten/gesundheitsdaten> (zugegriffen 31. Juli 2025)
13. Moran P: The Interpretation of Statistical Maps. J R Stat Soc Ser B Methodol 2018; 10: 243–51.
14. Anselin L: Local Indicators of Spatial Association—LISA. Geogr Anal 1995; 27: 93–115.
15. Huang S: Analysis and Optimization of Labor Market Policy in East Germany After German Reunification. Adv Econ Manag Polit Sci 2023; 15: 176–82.
16. Simpson J, Albani V, Kingston A, Bambra C: Closing the life expectancy gap: An ecological study of the factors associated with smaller regional health inequalities in post-reunification Germany. Soc Sci Med 1982 2024; 362: 117436.
17. Honorarbericht Quartal 4/2023. Berlin: Kassenärztliche Bundesvereinigung .
18. Zi-Praxis-Panel - Jahresbericht 2023. Wirtschaftliche Situation und Rahmenbedingungen in der vertragsärztlichen Versorgung der Jahre 2019 bis 2022. Berlin: Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland (Zi) 2024. Report No.: 14.

19. Leibert T: She leaves, he stays? Sex-selective migration in rural East Germany. *J Rural Stud* 2016; 43: 267–79.
20. Kasinger C, Kriechel L, Hahm S, u. a.: Trajectories of health-related quality of life across age cohorts: A longitudinal analysis of the German population over 16 years. *Soc Sci Med* 2025; 366: 117718.
21. Vogt TC, Kluge FA: Can public spending reduce mortality disparities? Findings from East Germany after reunification. *J Econ Ageing* 2015; 5: 7–13.
22. Quittschalle J, Stein J, Luppä M, u. a.: Internet Use in Old Age: Results of a German Population-Representative Survey. *J Med Internet Res* 2020; 22: e15543.
23. Köttl H, Gallistl V, Rohner R, Ayalon L: “But at the age of 85? Forget it!”: Internalized ageism, a barrier to technology use. *J Aging Stud* 2021; 59: 100971.
24. Höhl R, Jené K: Trend zur Anstellung bei Ärzten ungebrochen. *HNO Nachrichten* 2020; 50: 61–61.
25. Tätigkeitsbericht 2024 der BAEK. [https://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user\\_upload/BAEK/Ueber\\_uns/Taetigkeitsbericht/ePaper/2024/59/#zoom=true](https://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/BAEK/Ueber_uns/Taetigkeitsbericht/ePaper/2024/59/#zoom=true) (zugegriffen 8. August 2025)
26. Erste Ergebnisse der bundesweiten Umfrage zur Funktionalität der Praxissoftware bei der Umsetzung der Vorgaben zur Telematik-Infrastruktur (PVS/TI-Umfrage 2024) - Anlage zur Medieninformation vom 02.05.2024. Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland (Zi) 2024.
27. West S: Need versus cost: understanding EHR data migration options. *J Med Pract Manag MPM* 2013; 29: 181–3.
28. Kortum P, Peres SC: The Relationship Between System Effectiveness and Subjective Usability Scores Using the System Usability Scale. *Int J Human–Computer Interact* 2014; 30: 575–84.
29. Ferreira JM, Rodríguez F, Santos A, Acuña ST, Juristo N: Impact of Usability Mechanisms: A Family of Experiments on Efficiency, Effectiveness and User Satisfaction. *IEEE Trans Softw Eng* 2023; 49: 251–67.
30. Olakotan O, Samuriwo R, Ismaila H, Atiku S: Usability Challenges in Electronic Health Records: Impact on Documentation Burden and Clinical Workflow: A Scoping Review. *J Eval Clin Pract* 2025; 31: e70189.
31. Dunn Lopez K, Chin C-L, Leitão Azevedo RF, u. a.: Electronic health record usability and workload changes over time for provider and nursing staff following transition to new EHR. *Appl Ergon* 2021; 93: 103359.
32. Kruse CS, Mileski M, Dray G, Johnson Z, Shaw C, Shirodkar H: Physician Burnout and the Electronic Health Record Leading Up to and During the First Year of COVID-19: Systematic Review. *J Med Internet Res* 2022; 24: e36200.