

Möglichkeiten zur
Identifikation von
unangemessenem MRT
Einsatz: Literatur- und
Datenanalyse
(Schwerpunkt untere
Extremitäten)

2. Addendum zu Teil 3

Endbericht



Ludwig Boltzmann Institut
Health Technology Assessment

LBI-HTA Projektbericht Nr.: 80c
ISSN: 1992-0488
ISSN-online: 1992-0496

Möglichkeiten zur
Identifikation von
unangemessenem MRT
Einsatz: Literatur- und
Datenanalyse
(Schwerpunkt untere
Extremitäten)

2. Addendum zu Teil 3

Endbericht



Ludwig Boltzmann Institut
Health Technology Assessment

Wien, Mai 2018

Projektteam

Projektleitung: Mag. rer. nat. Robert Emprechtinger

Projektbearbeitung: Mag. rer. nat. Robert Emprechtinger

Projektbeteiligung

Externe Begutachtung: Peter Klimek, PhD

Interne Begutachtung: Priv.-Doz. Dr. phil. Claudia Wild

Dieser Bericht wurde unterstützt durch DEXHELPP (Datenaufbereitung und Speicherung)

Dank geht an MMag. Michael Kossmeier, BSc (Unterstützung bei Erstellung der Grafiken zur Abschätzung des Einflusses der Einwohnerzahl)

Korrespondenz: Robert Emprechtinger, robert.emprechtinger@hta.lbg.ac.at

Dieser Bericht soll folgendermaßen zitiert werden/This report should be referenced as follows:

Emprechtinger R. Möglichkeiten zur Identifikation von unangemessenem MRT Einsatz, zweites Addendum zu Teil 3. LBI-HTA Projektbericht Nr.: 80c/2. Addendum; 2018. Wien: Ludwig Boltzmann Institut für Health Technology Assessment.

Interessenskonflikt

Alle beteiligten AutorInnen erklären, dass keine Interessenskonflikte im Sinne der Uniform Requirements of Manuscripts Statement of Medical Journal Editors (www.icmje.org) bestehen.

IMPRESSUM

Medieninhaber und Herausgeber:

Ludwig Boltzmann Gesellschaft GmbH
Nußdorferstr. 64, 6 Stock, A-1090 Wien
<https://hta.lbg.ac.at/page/imprint>

Für den Inhalt verantwortlich:

Ludwig Boltzmann Institut für Health Technology Assessment (LBI-HTA)
Garnisongasse 7/20, A-1090 Wien
<https://hta.lbg.ac.at/>

Die HTA-Projektberichte erscheinen unregelmäßig und dienen der Veröffentlichung der Forschungsergebnisse des Ludwig Boltzmann Instituts für Health Technology Assessment.

Die HTA-Projektberichte erscheinen in geringer Auflage im Druck und werden über den Dokumentenserver „<http://eprints.hta.lbg.ac.at>“, der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt.

LBI-HTA Projektbericht Nr.: 80c

ISSN: 1992-0488

ISSN-online: 1992-0496

© 2018 LBI-HTA – Alle Rechte vorbehalten

Inhalt

Zusammenfassung	5
Summary.....	7
1 Einleitung.....	9
2 Methode.....	11
2.1 Forschungsfragen und Hypothesen	11
2.2 Daten: MRT untere Extremität.....	11
2.3 Daten: Interventionen (TEK, TEH).....	12
2.4 Analyse der regionalen Unterschiede der MRT, TEH, und TEK Raten	12
2.4.1 Datenaufbereitung	13
2.4.2 Datenvalidierung.....	13
2.4.3 Darstellung der Nutzungsraten	14
2.5 Relationen MRT und Interventionen	16
2.6 Qualitätssicherung	17
3 Ergebnisse.....	19
3.1 Datenvalidierung.....	19
3.2 Regionale Unterschiede MRT untere Extremität, Kniegelenksersätze und Hüftgelenksersätze	20
3.2.1 MRT untere Extremität: Nutzungsraten in Österreich	20
3.2.2 Kniegelenksersatz: Nutzungsraten in Österreich	22
3.2.3 Hüftgelenksersatz: Nutzungsraten in Österreich	23
3.3 Relationen MRT und Interventionen	24
3.3.1 MRT und TEK (Fragestellung 2).....	24
3.3.2 MRT und TEH (Fragestellung 3).....	25
4 Diskussion	27
4.1 Validität der Daten.....	28
4.2 Regionale Unterschiede (Fragestellung 1)	29
4.2.1 MRT untere Extremität: Nutzungsraten in Österreich	29
4.2.2 Kniegelenks- und Hüftgelenksersatz: Nutzungsraten in Österreich	30
4.3 Relationen MRT und Interventionen	30
4.4 Angebotsinduzierte Nachfrage der MRT (OECD Daten).....	32
4.5 Diskussion der Nutzungsraten in den Bundesländern.....	33
5 Schlussfolgerungen	35
6 Literatur.....	37
7 Anhang.....	39
7.1 Tabellen.....	39
7.2 Abbildungen.....	40

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.4-1: Funnel Plot zur Abschätzung, ob die Streuung der Nutzungsraten durch die Bezirksgröße (Anzahl EinwohnerInnen) verursacht wird.....	15
Abbildung 3.2-1: Nutzungsraten der MRT untere Extremitäten (Tirol ausgeschlossen)	21
Abbildung 4.3-1: Darstellung ökologischer Fehlschluss	31
Abbildung 7.2-1: Alters- und geschlechtsstandardisierte Nutzungsraten MRT untere Extremität in Österreich (ohne Tirol).....	40

Abbildung 7.2-2: Alters- und geschlechtsstandardisierte Nutzungsraten MRT untere Extremität getrennt nach Bundesland.....	41
Abbildung 7.2-3: Einfluss der Bevölkerungszahl auf die Streuung der Nutzungsraten MRT untere Extremität.....	42
Abbildung 7.2-4: Darstellung der Dichte der Nutzungsraten MRT untere Extremität in Abhängigkeit von der Bezirksgröße.....	43
Abbildung 7.2-5: Zusammenhang Untersuchungsraten niedergelassener Bereich und spitalsambulanter Bereich.....	44
Abbildung 7.2-6: Alters- und geschlechtsstandardisierte Nutzungsraten TEK.....	45
Abbildung 7.2-7: Alters- und geschlechtsstandardisierte Nutzungsraten TEK getrennt nach Bundesland.....	46
Abbildung 7.2-8: Darstellung der Dichte der TEK Nutzungsraten in Abhängigkeit von der Bezirksgröße.....	47
Abbildung 7.2-9: Alters- und geschlechtsstandardisierte Nutzungsraten TEH.....	48
Abbildung 7.2-10: Alters- und geschlechtsstandardisierte Nutzungsraten TEH getrennt nach Bundesland.....	49
Abbildung 7.2-11: Darstellung der Dichte der TEH Nutzungsraten in Abhängigkeit von der Bezirksgröße.....	50
Abbildung 7.2-12: Zusammenhang TEK und MRT getrennt nach Bundesland.....	51
Abbildung 7.2-13: Zusammenhang MRT untere Extremität und TEK in Österreich (Tirol ausgeschlossen).....	52
Abbildung 7.2-14: Zusammenhang TEH und MRT getrennt nach Bundesland.....	53
Abbildung 7.2-15: Zusammenhang MRT untere Extremität und TEH in Österreich (Tirol ausgeschlossen).....	54
Abbildung 7.2-16: Zusammenhang Anzahl MR-Tomographen und Untersuchungsraten.....	55

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.1-1: Abgleich zwischen niedergelassenem Bereich der SV und BMSGK Daten.....	19
Tabelle 3.2-1: Statistische Kennwerte der alters- und geschlechtsstandardisierten MRT Untersuchungen untere Extremität pro 1.000 Einwohner in Österreich in 2015.....	20
Tabelle 3.2-2: Zusammenhang MRT niedergelassener und spitalsambulanter Bereich.....	22
Tabelle 3.2-3: Statistische Kennwerte der alters- und geschlechtsstandardisierten TEK Interventionen pro 1.000 EinwohnerInnen in Österreich.....	23
Tabelle 3.2-4: Statistische Kennwerte der alters- und geschlechtsstandardisierten TEH Interventionen pro 1.000 EinwohnerInnen in Österreich.....	24
Tabelle 3.3-1: Zusammenhang zwischen MRT untere Extremität und TEK.....	24
Tabelle 3.3-2: Zusammenhang zwischen MRT untere Extremität und TEH.....	25
Tabelle 4.2-1: Anzahl der Leistungserbringer je Bundesland.....	29
Tabelle 7.1-1: Unstandardized rates of MRI lower extremity per 1,000 population.....	39

Abkürzungsverzeichnis

BIG.....	Business Intelligence im Gesundheitswesen
HVB.....	Hauptverband der österreichischen Sozialversicherungsträger
MRT.....	Magnetresonanztomographie
OECD.....	Organisation for Economic Co-operation and Development
TEH.....	Totalendoprothese des Hüftgelenks
TEK.....	Totalendoprothesen des Kniegelenks

Zusammenfassung

Hintergrund

Im vorliegenden zweiten Addendum zum Bericht „Möglichkeiten zur Identifikation von unangemessenen MRT Einsatz: Literatur- und Datenanalyse“ werden die im ersten Addendum präsentierten Nutzungsraten der MRT untere Extremität des niedergelassenen Bereichs (sowie Institute) mit den Nutzungsraten des spitalsambulanten Bereichs ergänzt. Außerdem werden die Nutzungsraten Totalendoprothesen des Kniegelenks (TEK) und Totalendoprothesen des Hüftgelenks (TEH) des Jahres 2015 dargestellt sowie in Verbindung zur Nutzung der MRT gesetzt.

Daten aus niedergelassenem und spitalsambulanten Bereich

Methoden

Verrechnungsdaten der MRT untere Extremität des BMSGK aus dem niedergelassenen und spitalsambulanten Bereich dienten als Grundlage für den vorliegenden Bericht. Die Daten zur TEH und TEK stammen aus der Informationsplattform Business Intelligence im Gesundheitswesen. Alle Daten wurden alters- und geschlechtsstandardisiert sowie auf Bezirksebene aggregiert. Die Darstellung erfolgt pro 1.000 EinwohnerInnen.

Alters- und Geschlechtsstandardisierung

Für die grafische Darstellung wurden Balkendiagramme erstellt, in denen jeder Bezirk als Kreis repräsentiert ist. Diese Grafiken ermöglichen eine schnelle Erfassung der Nutzungsraten und stellen Ausreißer leicht erkennbar im Verhältnis zu vergleichbaren Bezirken dar.

Balkendiagramme; Bezirke = Kreise

Die Darstellung der Zusammenhänge zwischen Nutzungsraten der MRT untere Extremität und TEH sowie TEK erfolgte ebenfalls in erster Linie grafisch. Hierbei wurden Streupunktdiagramme erstellt, in welchem eine Regressionsgerade einen linearen Zusammenhang zwischen der Untersuchung und den Interventionen darstellt. Außerdem erfolgte eine statistische Auswertung der Regressionen.

Streupunktdiagramme zur Auswertung der Zusammenhänge

Da es sich bei dem vorliegenden Artikel um eine Vollerhebung handelt, wurde, bis auf die Verfahren zur Bewertung der Frage, ob stärkere Abweichungen vermehrt in Bezirken mit weniger EinwohnerInnen auftreten, auf inferenzstatistische Verfahren verzichtet.

Vollerhebung, deshalb vorwiegend deskriptive Statistik

Ergebnisse

Der Korrelationskoeffizient der BMSGK Daten aus dem niedergelassenen Bereich mit jenem des Hauptberichts (niedergelassener Bereich, SV Daten) beträgt 0,998. Im Mittel werden in den BMSGK Daten des niedergelassenen Bereichs allerdings 0,5 Untersuchungen pro 1.000 EinwohnerInnen weniger verzeichnet.

BMSGK Daten im Mittel weniger Untersuchungen

Hinsichtlich der Nutzungsraten der MRT untere Extremität aus dem niedergelassenen und spitalsambulanten Bereich zeigten sich deutliche Unterschiede zwischen den Bundesländern. Die höchsten mittleren Nutzungsraten wurden in Vorarlberg (20,70), Kärnten (19,93), Niederösterreich (19,27) und Oberösterreich (19,07) festgestellt. Am anderen Ende des Spektrums befanden sich Wien (14,59) und das Burgenland (11,49). Die Nutzungsraten aus Tirol waren unvollständig. Bezirke mit höheren Nutzungsraten im spitalsambulanten Bereich weisen vor allem in Oberösterreich eine niedrigere Nutzung im niedergelassenen Bereich auf ($r = -0,87$).

deutliche Unterschiede zwischen den Bundesländern

Relationen MRT zu Interventionen: Ergebnisse abhängig vom Bundesland

Bei der Nutzung der MRT untere Extremität in Verbindung zu TEH und TEK schwankten die Ergebnisse in Abhängigkeit vom Bundesland. Die Regressionskoeffizienten bewegten sich in Abhängigkeit vom Bundesland bei TEK zwischen -0,051 (Salzburg) und 0,047 (Burgenland). Bei TEH schwankten die Regressionskoeffizienten zwischen -0,069 (Salzburg) und 0,061 (Niederösterreich).

Diskussion und Schlussfolgerung

Schwächen in den Daten

Im vorliegenden Bericht wurden Schwächen bei den uns zur Verfügung gestellten Daten deutlich. Die Nutzungsraten des BMSGK im niedergelassenen Bereich waren in den meisten Bezirken niedriger als jene der im Hauptbericht ausgewerteten SV Daten.

Kompensation zwischen niedergelassenem und spitalsambulanten Bereich

Niedrige Nutzungsraten des niedergelassenen Bereichs werden vor allem in Oberösterreich durch höhere Nutzungsraten im spitalsambulanten Bereich kompensiert (und umgekehrt). In anderen Bundesländern konnten derartige Kompensationsmechanismen nicht beobachtet werden, was daran lag, dass die Nutzungsraten in den Spitalsambulanzen zu niedrig waren (mit Ausnahme von Kärnten, hier wurde aber das Ergebnis von Ausreißern beeinflusst).

Ergebnisdiskussion mit Stakeholdern

Die Daten legen nahe, dass die Nutzungsraten durch Effekte innerhalb der Bundesländer beeinflusst werden. Die Tatsache, dass Kompensationsmechanismen zwischen dem spitalsambulanten und niedergelassenen Bereich stattfinden, spricht dafür, dass die Nutzungsraten unabhängig von der Organisationsform der Leistungserbringer sind. Dementsprechend kommt den ZuweiserInnen eine besondere Bedeutung zu. Wir empfehlen eine Diskussion der vorliegenden Ergebnisse mit den Stakeholdern, um die Angemessenheit in der Nutzung der MRT untere Extremität zu verbessern.

Summary

Background

In the second addendum at hand, we provide an update of the report „Möglichkeiten zur Identifikation von unangemessenem MRT Einsatz: Literatur- und Datenanalyse“. The first addendum used data (provided by the SV) from resident doctors and institutes of MRI lower extremity. In this addendum, we also include rates of use of outpatient departments. Additionally, we include data from 2015 of total hip (TEH) and total knee replacements (TEK).

Methods

Reimbursement data of MRI lower extremity were provided by the BMSGK. TEH and TEK data were provided by the platform „Business Intelligence im Gesundheitswesen“. Data were age and sex standardized and aggregated on the district level per 1,000 population.

We used primarily dotplots to visualize the rates of use. These graphs show the intensity of use in the individual regions at one glance. Additionally, outliers are easily recognized.

Relationships between MRI lower extremity and TEH as well as TEK were primarily presented visually. Therefore, we used scatterplots with visually depicted regression lines. In addition, the regressions were statistically evaluated.

Since complete data were available, we did not use inferential statistics (apart from analyses to assess the effect of the population size on the deviation of the rate of use in the individual districts).

Results

The correlation coefficient of the rate of use by resident doctors and institutes in the BMSGK data and the SV data was 0.998. In the BMSGK data, the rates of use were on average 0.5 exams per 1,000 population lower.

Rates of use differed between federal states. The highest mean rates of use were recorded in Vorarlberg (20.70), Carinthia (19.93), Lower Austria (19.27), and Upper Austria (19.07). At the lower end were Vienna (14.59) and Burgenland (11.49). Data of Tyrol were incomplete. Upper Austrian districts with a low rate of use by resident doctors and institutes tended to have a higher rate of use in outpatient departments ($r = -0.87$).

Relations between MRI lower extremity and TEH as well as TEK differed between federal states. Regression coefficients for MRI and TEK ranged from -0.051 (Salzburg) to 0.047 (Burgenland). Regarding MRI and TEH the coefficients varied between -0.069 (Salzburg) and 0.061 (Lower Austria).

Discussion and Conclusion

The report at hand hints to deficits of the available data. The recorded exams conducted by resident doctors and institutes were in most districts lower in the BMSGK data than in the SV data.

The data show that especially in upper Austria low rates of use in the outpatient departments sector were compensated by more exams conducted by resident doctors and vice versa. However, we could not detect such a compensation mechanism in other federal states (results of Carinthia were heavily influenced by outliers; in other federal districts, the rates of use by outpatient departments were too low to detect such relationships).

Our results suggest that the rates of use are influenced by differences between the federal states. Since lower rates of use by resident doctors and institutes tended to be compensated by outpatient departments we assume that the organisational form is not the main cause of geographic variation. Consequently, we assume that referring physicians play a major role. We recommend to discuss the results at hand with the stakeholders to improve the appropriateness in the use of MRI lower extremity.

1 Einleitung

Die Nutzung der Magnetresonanztomographie (MRT) ist in Österreich im Vergleich zu anderen Nationen der Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) besonders hoch [1]. Seit 2014 wurden vom LBI-HTA insgesamt drei Berichte veröffentlicht, die sich mit der (un)angemessenen Nutzung der MRT beschäftigen.

Der erste Bericht stellte Methoden zur Reduktion unangemessener Nutzung und zur Förderung angemessener Nutzung der MRT dar. Außerdem wurden Empfehlungen, unter welchen Bedingungen keine MRT eingesetzt werden sollte, aufbereitet [1]. Der zweite Bericht stellte Empfehlungen zu ausgewählten Indikationen im Detail dar. Außerdem wurden Diagnosealgorithmen präsentiert [2].

Der dritte Bericht beschäftigte sich mit Methoden zur Feststellung von unangemessener MRT Nutzung im Muskel- und Skelettsystem. Die identifizierten Methoden wiesen alle bestimmte Vorteile und Schwächen auf. Deshalb erscheint eine Methodenkombination in vielen Fällen als eine optimale Lösung zur Erhebung der Angemessenheit. Eine derartige Methodenkombination wurde anhand von OECD Daten erprobt [3].

Im Rahmen eines Addendums wurde eine Analyse der MRT-Nutzung unter Extremität in Österreich erstellt und regionale Unterschiede in der Nutzung in Österreich präsentiert. Die Nutzung der MRT wurde mit der Häufigkeit von Totalendoprothesen des Kniegelenks (TEK) und Totalendoprothesen des Hüftgelenks (TEH) in Verbindung gesetzt. Hintergrund war, dass laut dem American College of Radiology eine MRT in Verbindung mit TEH unter Umständen angemessen sei, nicht aber in Verbindung mit TEK [4]. Eine elementare Limitation war allerdings, dass nur Daten aus dem niedergelassenen Bereich und der Institute (in weiterer Folge vereinfacht als „niedergelassener Bereich“ bezeichnet) analysiert werden konnten [5].

Im vorliegenden zweiten Addendum wird die vorhandene Analyse mit Daten von Spitalsambulanzen öffentlicher Krankenanstalten, die über Leistungsorientierte Krankenanstaltenfinanzierung (LKF) abrechnen (in weiterer Folge als „Spitalsambulanzen“ bezeichnet) ergänzt. Außerdem werden zusätzliche Auswertungen sowie Visualisierungen durchgeführt.

**Österreich intensive
MRT Nutzung im
OECD Vergleich**

**bisher drei Berichte
zur MRT**

**3. Bericht: Methoden
zur Identifikation
unangemessener
Nutzung**

**1. Addendum: regionale
Unterschiede ...**

**... nur Daten aus
niedergelassenem
Bereich**

**2. Addendum: zusätzlich
Spitalsambulanzen**

2 Methode

2.1 Forschungsfragen und Hypothesen

Regionale Unterschiede in der Nutzungsrate medizinischer Verfahren stellen eine gängige Methode zur Abschätzung unangemessener Nutzung dar.

Fragestellung 1 lautet dementsprechend: Wie stellen sich die regionalen Unterschiede in der Nutzung der MRT untere Extremitäten in Österreich (sowie der TEH und TEK) dar.

Im Zusammenhang mit TEK wird von des American College of Radiology [4] im Allgemeinen keine MRT empfohlen. Ein Zusammenhang zwischen MRT Bildgebungsraten und Kniegelenksersatz würde dementsprechend auf unangemessene Nutzung hinweisen.

Fragestellung 2 lautet dementsprechend: Besteht ein Zusammenhang in der Nutzung MRT untere Extremität und der Häufigkeit von TEK.

Anhand der Empfehlungen des American College of Radiology ist davon auszugehen, dass ein Zusammenhang zwischen MRT Nutzung untere Extremität und Implantation einer TEH bei angemessener Nutzung besteht (MRT wird unter bestimmten Bedingungen empfohlen) [4]. Die Abwesenheit eines derartigen Zusammenhangs würde ein Indiz für unangemessene Nutzung aufgrund fehlender diagnostisch relevanter Information darstellen, da die Informationen, die durch die Untersuchung gewonnen werden, keinen Einfluss auf die weitere Behandlung haben [3].

Fragestellung 3 lautet dementsprechend: Besteht ein Zusammenhang in der Frequenz MRT untere Extremität mit der Häufigkeit von TEH.

regionale
Unterschiede

Zusammenhang
MRT und TEK

Zusammenhang
MRT und TEH

2.2 Daten: MRT untere Extremität

Die zur Auswertung herangezogenen Daten der MRT Untersuchungen untere Extremität stammen aus dem Katalog Ambulanter Leistungen (KAL). Die Datenaufzeichnung umfasst seit 1. Jänner 2014 den

„gesamten ambulanten Bereich (d. h. Spitalsambulanzen, selbstständige Ambulatorien mit Kassenverträgen einschließlich der eigenen Einrichtungen der Versicherungsträger, niedergelassene Fachärztinnen/Fachärzte mit Kassenverträgen, Gruppenpraxen mit Kassenverträgen und sonstige in der Gesundheitsversorgung frei praktizierende Berufsgruppen mit Kassenverträgen)“ [6]

Alle aufgezeichneten Daten sind pseudonymisiert. Die KAL-Daten weisen eine vergleichbare Systematik wie die Daten aus dem Katalog medizinischer Einzelleistungen (MEL) auf. Anhand der MEL-Daten erfolgt die Leistungsdokumentation im stationären Bereich. Die vom Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz (BMSGK) zur Verfügung gestellten KAL-Daten zur MRT untere Extremität stammen aus dem Jahr 2015 und repräsentieren die Nutzung im niedergelassenen und spitalsambulanten Bereich.

MRT untere Extremität
aus Katalog ambulanter
Leistungen (KAL)

Daten aus 2015;
bereitgestellt vom
BMSGK

**quellbezogen =
Wohnort der
PatientInnen;
zielbezogen = Ort der
Leistungserbringung**

Sie teilen sich auf quellbezogene (nach PatientInnenherkunft) und zielbezogene KAL-Daten (nach Ort der Leistungserbringung) auf. Die quellbezogenen Daten beinhalten den Wohnbezirk der PatientInnen, das Alter und Geschlecht, die beanspruchte Untersuchung, den Leistungserbringer, der die Untersuchung durchgeführt hat (pseudonymisiert) und das Datum der Leistungserbringung. Aus diesen Daten lässt sich schließen, wie viele Kontakte pro PatientIn und Jahr stattfanden, an denen zumindest eine MRT Untersuchung untere Extremität durchgeführt wurde. Außerdem zeigen diese Daten auf, wie oft diese Leistung pro Besuch verrechnet wurde. Da es aber je nach Abrechnungssystem z. B. möglich ist, dass eine MRT Untersuchung z. B. nur 0,5-mal verrechnet wird, wird die Anzahl der verrechneten Leistungen bei der weiteren Auswertung nicht weiter berücksichtigt.

**quellbezogene Daten für
regionale Unterschiede**

Die zielbezogenen Daten stellen die Daten anhand der Leistungserbringer dar. Hier sind der Bezirk der Leistungserbringer sowie die Anzahl der Untersuchungen aufgezeichnet. Die quellbezogenen Daten stimmten nicht vollständig mit den zielbezogenen Daten überein, da bei ersteren durch fehlerhafte Aufzeichnung gelegentlich Daten, wie z. B. der Wohnbezirk der PatientInnen, fehlen können. Da für die Analyse regionaler Unterschiede der Wohnort der PatientInnen wichtiger ist als der Ort der Leistungserbringung verwendeten wir für den vorliegenden Bericht die quellbezogenen Daten.

2.3 Daten: Interventionen (TEK, TEH)

**Daten zu Interventionen
aus 2015**

Die Daten zu den Hüft- und Kniegelenksoperationen sind aus dem stationären Bereich und sind damit keine KAL-Daten. Alle Daten stammen von der Informationsplattform Business Intelligence im Gesundheitswesen (BIG) und sind aus dem Jahr 2015. Die Daten zu den Hüft- und Kniegelenksoperationen wurden anhand einer eigenen Methode des BIG [7] alters- und geschlechtsstandardisiert.

2.4 Analyse der regionalen Unterschiede der MRT, TEH, und TEK Raten

Damit die regionalen Unterschiede der Nutzungsraten nicht durch die Alters- und Geschlechterstruktur sowie die Einwohnerzahl in den jeweiligen Bundesländern verfälscht wird, wurden diese zur weiteren Analyse aufbereitet. Außerdem erfolgte eine grafische Darstellung der Nutzungsraten. Die Namen der Bezirke werden hierbei nicht genannt, um Rückschlüsse auf einzelne Leistungserbringer zu verhindern.

2.4.1 Datenaufbereitung

Die quellbezogenen KAL-Daten zur MRT untere Extremität werden auf Bezirksebene aggregiert und anhand der EU Standardbevölkerung 2013 alters- und geschlechtsstandardisiert. Hierfür wurde als Gesamtpopulation die Statistik Austria Wohnbevölkerung Anfang 2015, sowie die EU-Standardbevölkerung verwendet. Die Umrechnung erfolgt gemäß untenstehender Formel (die für jede entsprechende Region R angewandt wird), es wurde für jede Region für jede Alters und Geschlechtsklasse die Grundgesamtheit $pers_{\{a,g,R\}}$ aus dem Statistik Austria Datensatz ermittelt.

$$L_R = \sum_{a \in \{ageclasses\}} \sum_{g \in \{m,f\}} \frac{treatments_{a,g,R}}{pers_{a,g,R}} standpers_{a,g}$$

Zur Berechnung der Relationen verwenden wir die aufgezeichneten PatientInnenkontakte, bei denen zumindest eine MRT untere Extremität verrechnet wurde. Damit die Einwohnerzahl des jeweiligen Bezirks die Ergebnisse nicht verfälscht, wird die Anzahl der Interventionen und Untersuchungen pro 1.000 Einwohner angegeben.

Für die Analyse der Relationen werden folgende Variablen verwendet:

- ✧ **Kontakte:** Alters- und geschlechtsstandardisierte PatientInnenkontakte im niedergelassenen Bereich, bei denen zumindest eine MRT untere Extremität verrechnet wurde. Pro 1.000 Einwohner des jeweiligen Bezirks. KAL-Daten aus dem Jahr 2015.
- ✧ **Bezirk:** Wohnbezirk der PatientInnen.
- ✧ **TEK:** Alters- und geschlechtsstandardisierte TEK Operationen je Bezirk. Pro 1.000 Einwohner des jeweiligen Bezirks. Daten des BIG aus dem Jahr 2015.
- ✧ **TEH:** Alters- und geschlechtsstandardisierte TEH Operationen je Bezirk. Pro 1.000 Einwohner des jeweiligen Bezirks. Daten des BIG aus dem Jahr 2015.

2.4.2 Datenvalidierung

Die Nutzungsraten der Spitalsambulanzen werden aus den Daten des BM-SGK gespeist. Damit ist die Quelle der Daten eine andere als beim ersten Addendum, in welchem Daten der Sozialversicherungen (SV) verwendet wurden. Aus diesem Grund ist es erforderlich festzustellen, ob und wie stark die Daten voneinander abweichen.

Hierfür wird die Differenz der Nutzungsraten (Kontakte) der beiden Datensätze berechnet. Diese Differenz der Nutzungsraten zwischen den beiden Datensätzen wurde in weiterer Folge durch die Nutzungsraten der SV Daten dividiert. Daraus ergibt sich die prozentuelle Abweichung der BMSGK Daten von den SV Daten. Die prozentuellen Abweichungen werden je nach Bundesland und für Gesamtösterreich gemittelt. Zusätzlich werden die mittleren und medianen Abweichungen berichtet. Alle Mittelwerte wurden anhand der Einwohnerzahl des Jahres 2015 je Bezirk gewichtet.

Außerdem werden die Datensätze miteinander korreliert, um zu prüfen wie stark die Nutzungsraten in den beiden Datensätzen zusammenhängen. Der Korrelationskoeffizient nach Pearson r beschreibt den Zusammenhang der

Alters- und Geschlechtsstandardisierung

andere Datenquelle als 1. Addendum = Validierung notwendig

Unterschiede in den beiden Datensätzen berechnet

Korrelation der beiden Datensätze

Variable X mit der Variable Y. Ein Korrelationskoeffizient von $r = 0$ gibt an, dass kein linearer Zusammenhang zwischen den beiden Variablen X und Y besteht. Das andere Extrem $r = 1$ (oder $r = -1$) beschreibt einen perfekten linearen Zusammenhang der beiden Variablen.

2.4.3 Darstellung der Nutzungsraten

<p>Balkendiagramme; Bezirke als Kreise</p>	<p>Zur graphischen Darstellung der regionalen Unterschiede werden Balkendiagramme verwendet, bei denen jeder Bezirk als Kreis repräsentiert ist. Diese Darstellung soll einen Kompromiss zwischen leichter Verständlichkeit und hohem Informationsgehalt darstellen, da hier, anders als bei den im ersten Addendum verwendeten Boxplots, die Anzahl der Bezirke innerhalb der Bundesländer berücksichtigt wird.</p>
<p>Kartengrafiken und Streupunktogramme</p>	<p>Außerdem wurden Kartengrafiken erstellt, die die Nutzungsraten für die Bundesländer wiedergeben. Für die Darstellung von Relationen werden Streupunktogramme verwendet. Alle Grafiken wurden mittels der Programmiersprache R [8] und je nach Grafiktyp unter Anwendung der Pakete „ggplot2“ [9], „rgeos“ [10], „maptools“ [11] und „sp“ [12, 13] erstellt.</p>
<p>Intraklassenkorrelation zur Bestimmung von Bundesländereffekten</p>	<p>Zur Abschätzung, ob es Unterschiede in der Nutzung der MRT, TEH und TEK zwischen den Bundesländern gibt, wurden Intraklassenkorrelationen berechnet. Diese geben den Anteil der Varianz an, der durch die Bundesländer erklärt werden kann. Je höher dieser Anteil ist, desto ähnlicher sind sich Bezirke innerhalb eines Bundeslandes. Eine Intraklassenkorrelation von 0 würde dementsprechend aussagen, dass die Unterschiede zwischen den Bezirken unbeeinflusst vom jeweiligen Bundesland sind. Eine Intraklassenkorrelation von 1 würde hingegen bedeuten, dass die Unterschiede vollständig durch die Bundesländer erklärt werden können.</p>
<p>Bezirke mit weniger EinwohnerInnen größere Streuung; Auswertung mit Funnel Plots und Balkendiagrammen</p>	<p>Aufgrund des Gesetzes der großen Zahlen ist davon auszugehen, dass Bezirke mit weniger EinwohnerInnen tendenziell extremere Werte in den Nutzungsraten aufweisen als Bezirke mit mehr EinwohnerInnen. Damit könnten durch zufällige Abweichungen in den Nutzungsraten, Bezirke mit weniger EinwohnerInnen auffällig werden, obwohl die Abweichungen vom Mittel nur durch zufällige Streuung zu erklären sind. Die Darstellung, wie stark die Nutzungsraten in Verbindung mit der Einwohnerzahl stehen, erfolgt durch Balkendiagramme äquivalent zur Darstellungsform der Nutzungsraten sowie durch Funnel Plots.</p>
<p>Funnel Plots: Wegen Datenschutz Darstellung der Punktdichte statt einzelner Punkte (Bezirke)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Funnel Plots: Hiermit wird dargestellt, welche Bezirke sich außerhalb des 95 % Konfidenzintervalls befinden. Für diese Bezirke gilt, dass mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % die Abweichungen vom österreichischen Mittel zu stark sind, um sie allein durch zufällige Streuung zu erklären. Da ein klassischer Funnel Plot (Abbildung 2.4-1 oben) Auskunft über die Anzahl der EinwohnerInnen gibt, musste die Grafik adaptiert werden. Diese Anpassung soll die eindeutige Identifikation eines Bezirks verhindern. Aus Datenschutzgründen werden in diesem Bericht außerdem nicht die Bezirke einzeln als Punkte visualisiert, sondern es erfolgt eine Darstellung der Punktdichte (Abbildung 2.4-1 unten). Zusätzlich wurden im Funnel Plot Bezirke mit mehr als 160.000 Einwohnern sowie Regionen mit extrem hohen Nutzungsraten nicht dargestellt. Der Ausschluss von Bezirken mit mehr als 160.000 EinwohnerInnen ist der Tatsache geschuldet, dass nur wenige Bezirke mehr EinwohnerInnen aufweisen und somit diese Bezirke identifiziert werden könnten.

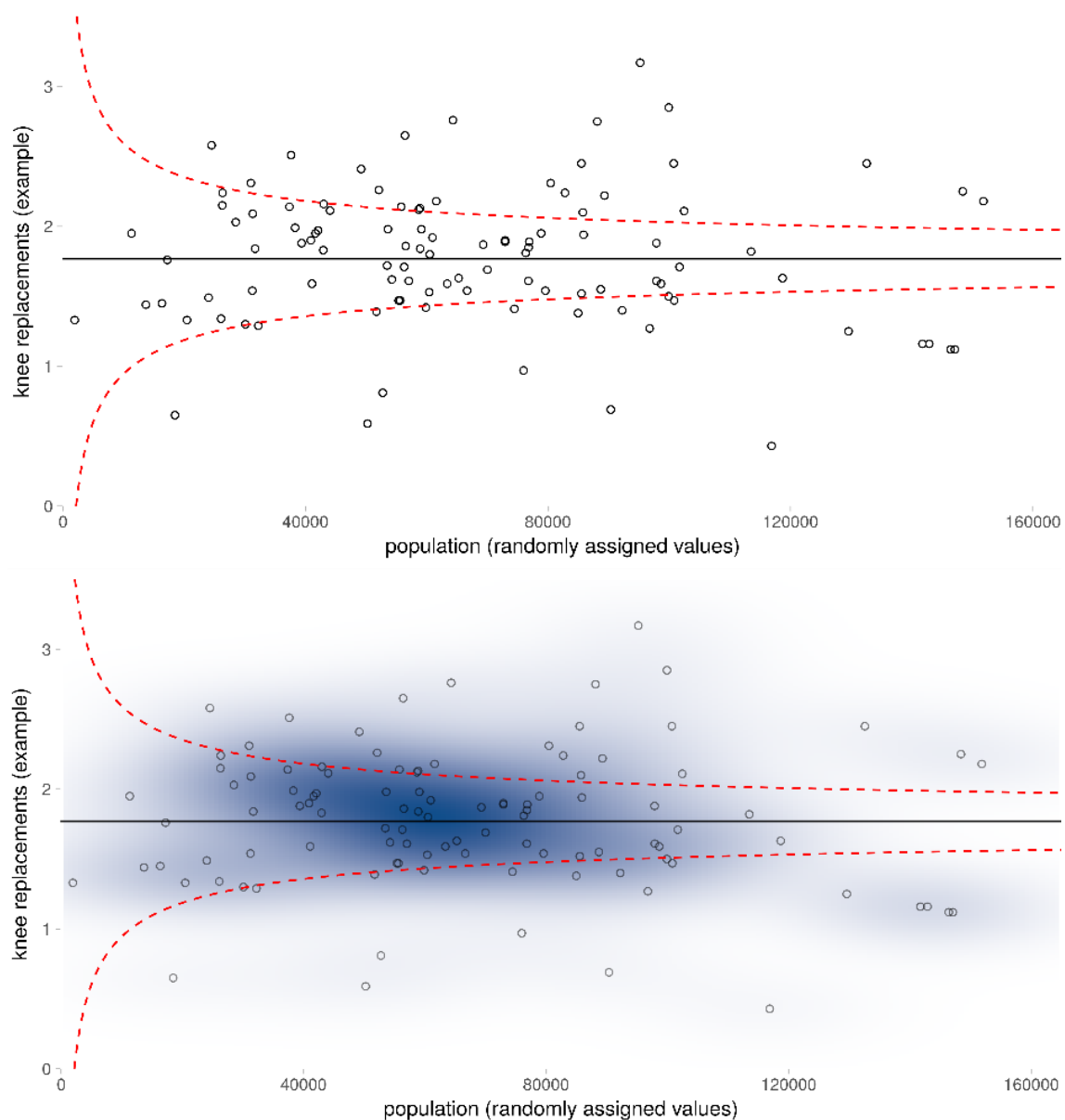


Abbildung 2.4-1: Funnel Plot zur Abschätzung, ob die Streuung der Nutzungsraten durch die Bezirksgröße (Anzahl EinwohnerInnen) verursacht wird.
Bildbeschreibung: Oben – Bezirke werden durch Punkte repräsentiert. Die gestrichelte rote Linie stellt das 95 % Konfidenzintervall dar. Je kleiner die Zahl der EinwohnerInnen, desto breiter das Konfidenzintervall. Es wurden für diese Grafik echte TEK Nutzungsraten zufällig den Bezirken zugeordnet.
Unten – Die Grafik berücksichtigt die Dichte (blau) in welcher die Punkte angeordnet sind. In der finalen Grafik werden aus Datenschutzgründen die Punkte entfernt und nur die Dichte dargestellt.

2. **Balkendiagramm:** Diese Darstellungsform ist äquivalent zur Visualisierung der Nutzungsraten mit dem Unterschied, dass Bezirke, die sich innerhalb des 95 % Konfidenzintervalls befinden (also innerhalb der beiden rot gestrichelten Linien in Abbildung 2.4-1) in dieser Grafik (anstatt der Bundesländerfarbe) transparent dargestellt sind. Dies gibt einen Aufschluss darüber, wie stark die Abweichungen vom Mittelwert sein müssen, sodass diese nicht mehr aufgrund zufälliger Streuung erwartet werden würden.

Balkendiagramme:
Abweichungen
innerhalb des
Konfidenzintervalls
transparent

Für die mittlere Nutzungsrate in den beiden Grafiken wurde die (anhand der Bevölkerungszahlen gewichtete) mittlere Nutzungsrate pro 1.000 Einwohner (alters- und geschlechtsstandardisiert) herangezogen. Die Standardabweichung (s) für jeden einzelnen Bezirk wurde anhand folgender Formel berechnet:

$$s = \sqrt{\frac{P(1 - P)}{N}}$$

Bei dieser Formel repräsentiert P die Wahrscheinlichkeit für eine Person eines Bezirks eine MRT untere Extremität zu erhalten (alters- und geschlechtsstandardisierte Werte). N ist die Einwohnerzahl des Bezirks. Die Standardabweichung diente in weiterer Folge zur Berechnung der Konfidenzintervalle (mittels z -Transformation).

2.5 Relationen MRT und Interventionen

**wegen Vollerhebung
Verzicht auf
Inferenzstatistik**

Im ersten Addendum zur Berechnung der Nutzungsraten im Verhältnis wurden Mehrgruppen-Strukturgleichungsmodelle verwendet. Da es sich allerdings bei dem vorliegenden Datensatz um eine Vollerhebung und nicht um eine Stichprobe handelt, wird auf die Verwendung inferenzstatistischer Verfahren verzichtet (da es keine Grundpopulation gibt auf welche zurückgeschlossen werden könnte). Stattdessen erfolgt die Beschreibung der Nutzungsraten rein deskriptiv. Es stellt sich insgesamt nicht die Frage nach statistischer Signifikanz, sondern inhaltlicher Signifikanz. In diesem Kontext sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die berichteten Zusammenhänge keinen Rückschluss auf Kausalität zulassen.

**Korrelationskoeffizient,
Regressionskoeffizient
und Bestimmtheitsmaß**

Berichtet werden der Korrelationskoeffizient r , das Bestimmtheitsmaß r^2 , der Regressionskoeffizient β und der Standardfehler. Das Bestimmtheitsmaß ist der quadrierte Korrelationskoeffizient r und gibt den Anteil der erklärten Varianz der Variable Y durch die Variable X an. Bei $r^2 = 1$ wird die Variable Y vollständig durch X erklärt. Der Regressionskoeffizient β beschreibt ebenso die Stärke des Zusammenhangs von X auf Y . Er ist abhängig von den verwendeten Maßeinheiten. Ein Regressionskoeffizient $\beta = 2$ gibt an, dass bei einem Anstieg der Variable X um den Wert 1, die Variable Y um 2 Einheiten steigt. Alle Berechnungen wurden mittels der freien Programmiersprache R umgesetzt [14].

2.6 Qualitätssicherung

Der vorliegende Bericht wurde einem internen und externen Review unterzogen. Hierbei standen in erster Linie folgende Qualitätskriterien im Vordergrund:

- ❖ „fachliche Korrektheit“ (*Stimmen die Informationen?*)
- ❖ „Adäquatheit und Transparenz der Methode“
(*Wird die Methode richtig eingesetzt?*)
- ❖ „logischer Aufbau der Arbeit und Konsistenz in der Struktur“
(*Sind die Ergebnisse nachvollziehbar?*)
- ❖ „Relevanz für die nationale und internationale Fachöffentlichkeit“
(*Haben die Ergebnisse Relevanz für AnwenderInnen?*)
- ❖ „formale Korrektheit“
- ❖ „Berücksichtigung des aktuellen Forschungsstands“.

Das LBI-HTA betrachtet die externe Begutachtung durch wissenschaftliche FachexpertInnen aus unterschiedlichen Fachbereichen als Methode der Qualitätssicherung von wissenschaftlichen Arbeiten. Die Verantwortung für den Inhalt des Berichts liegt beim LBI-HTA.

**interner und externer
Review ...**

**... als Methode der
Qualitätssicherung**

3 Ergebnisse

3.1 Datenvalidierung

Tabelle 3.1-1 gibt an wie sehr sich die Datensätze der SV und der BMSGK hinsichtlich des niedergelassenen Bereichs ähneln. Es zeigt sich, dass die durchschnittliche Abweichung in der Nutzung der MRT untere Extremität der BMSGK Daten von den SV Daten 4,0 % beträgt. Das Bundesland mit der höchsten Abweichung ist Salzburg (6,0 %) und das Bundesland mit der niedrigsten Abweichung Oberösterreich (2,9 %). In Niederösterreich befindet sich der Bezirk mit der höchsten Abweichung zwischen den beiden Datensätzen (1,5 alters- und geschlechtsstandardisierte Untersuchungen pro 1.000 EinwohnerInnen). Die gewichtete mittlere absolute Abweichung zwischen den beiden Datensätzen beträgt 0,6 Untersuchungen pro 1.000 EinwohnerInnen. Die Korrelation der beiden Datensätze beträgt für Gesamtösterreich 0,998 und ist im Burgenland mit 0,975 am niedrigsten.

Ein Unterschied zwischen den relativen (r_mean_d) und den absoluten ($mean_d$) Abweichungen zeigt an, dass die Nutzungsraten in den SV Daten zum Teil niedriger waren als in den BMSGK Daten. Dies war für Bezirke der Bundesländer Steiermark, Burgenland und Niederösterreich der Fall. Durchschnittlich werden in den SV Daten des niedergelassenen Bereichs höhere Nutzungsraten verzeichnet als in den BMSGK Daten. Lediglich im Burgenland ist die mittlere Nutzungsrate der SV Daten geringer als in den BMSGK Daten

**Zusammenhang
SV und BMSGK Daten:
 $r = 0,998$.**

**durchschnittliche
Abweichung:
0,6 Untersuchungen**

**SV Daten meist höhere
Nutzungsraten als
BMSGK**

Tabelle 3.1-1: Abgleich zwischen niedergelassenem Bereich der SV und BMSGK Daten

Region	dev_perc	max_d	r_mean_d	mean_d	median_d	r	r ²
Salzburg	5,989	1,283	1,004	1,004	0,906	0,999	0,999
Vorarlberg	4,755	1,267	1,014	1,014	0,991	0,997	0,993
Burgenland	4,711	1,913	-0,046	0,551	0,282	0,975	0,951
Vienna	4,513	0,914	0,634	0,634	0,658	0,997	0,995
Tyrol	4,465	0,100	0,044	0,044	0,046	0,999	0,997
Carinthia	4,231	1,016	0,764	0,764	0,797	0,997	0,994
Styria	3,802	1,204	0,515	0,588	0,555	0,997	0,993
Lower Austria	3,127	1,456	0,556	0,614	0,476	0,988	0,977
Upper Austria	2,855	0,691	0,372	0,372	0,335	1,000	1,000
Austria	3,957	1,913	0,534	0,576	0,513	0,998	0,996

dev_perc = deviation in percentage; max_d = maximum; r_mean_d = relative mean difference; mean_d = absolute mean difference; median_d = median difference; r = correlation coefficient, r² = coefficient of determination

3.2 Regionale Unterschiede MRT untere Extremität, Kniegelenkersätze und Hüftgelenkersätze

3.2.1 MRT untere Extremität: Nutzungsraten in Österreich

Tabelle 3.2-1 gibt die statistischen Kennwerte der durchgeführten MRT Untersuchungen untere Extremität wieder (unstandardisierte Werte befinden sich im Anhang in Tabelle 7.1-1). Abbildung 3.2-1 stellt die gewichteten mittleren alters- und geschlechtsstandardisierten Nutzungsraten grafisch dar. Als Untersuchung wurde jeder Vertragspartner-PatientInnenkontakt gewertet, bei dem zumindest eine MRT untere Extremität verrechnet wurde. Bei den berichteten Zahlen handelt es sich ausschließlich um alters- und geschlechtsstandardisierte Nutzungsraten pro 1.000 EinwohnerInnen.

Daten aus Tirol unvollständig

Es liegen Daten aus 9 Bundesländern, aufgeteilt in 117 Bezirke, vor. Die Anzahl der Bezirke je Bundesland schwankt zwischen 4 in Vorarlberg und 25 in Niederösterreich. Wie im 1. Addendum ist Tirol mit zum Teil sehr geringen Nutzungsraten der MRT an den unteren Extremitäten auffällig. Es ist anzunehmen, dass die Nutzungsraten auch in den BMSGK Daten unvollständig sind. Aus diesem Grund wurde Tirol bei der Berechnung der statistischen Kennwerte für Gesamtösterreich nicht berücksichtigt Tabelle 3.2-1.

Tabelle 3.2-1: Statistische Kennwerte der alters- und geschlechtsstandardisierten MRT Untersuchungen untere Extremität pro 1.000 Einwohner in Österreich in 2015

Region	n	mean	median	max	min	qu_25	qu_75	sd
Vorarlberg	4	20.70	21.86	22.64	18.15	20.68	22.31	1.88
Carinthia	10	19.93	19.75	22.61	17.85	18.39	20.29	1.30
Lower austria	25	19.27	19.56	28.18	13.98	18.71	20.67	2.53
Upper austria	18	19.07	18.80	25.48	13.66	18.16	20.95	2.68
Salzburg	6	16.75	16.36	20.50	8.78	12.64	18.47	3.98
Styria	13	16.18	15.65	21.43	9.32	14.08	17.74	3.39
Vienna	23	14.59	14.02	18.93	11.45	12.70	15.72	2.25
Burgenland	9	11.49	10.58	14.82	5.28	8.51	13.55	3.09
(Tyrol)	9	6.46	6.48	24.89	1.02	1.75	11.52	6.33
Austria	108	17.34	18.03	28.18	5.28	14.06	19.77	3.59

n = number of districts; mean = weighted mean; max = maximum value; min = minimum value; qu_25 = 25% quantile; qu_75 = 75% quantile; sd = standard deviation; federal states arranged according mean; the nine Tyrol districts were not considered for the overall analysis of Austria (consequently there are 108 districts instead of 117)

höchste mittlere Nutzungsraten in Vorarlberg

Die höchste anhand der Einwohnerzahl gewichtete durchschnittliche Rate an geschlechts- und altersstandardisierten MRT Kontakten weist mit 20,70 Untersuchungen pro 1.000 EinwohnerInnen Vorarlberg auf. Kärnten, Niederösterreich und Oberösterreich haben vergleichbar hohe Nutzungsraten (19,07 bis 19,93). Der gewichtete Durchschnitt aller österreichischen Bezirke bis auf Tirol beträgt 17,34 Untersuchungen. Die mediane Untersuchungsrate ist mit 18,03 Untersuchungen etwas höher als im ersten Addendum mit 15,08 Untersuchungen (nur niedergelassener Bereich und Tirol inkludiert).

Der Bezirk mit der höchsten Untersuchungsrate befindet sich in Niederösterreich (28,18 Untersuchungen pro 1.000 EinwohnerInnen). Der Bezirk mit der niedrigsten Untersuchungsrate (ausgenommen der Tiroler Bezirke) befindet sich im Burgenland und verzeichnete 5,28 Untersuchungen pro 1.000 EinwohnerInnen.

Bezirk mit höchster Nutzungsrate in Niederösterreich

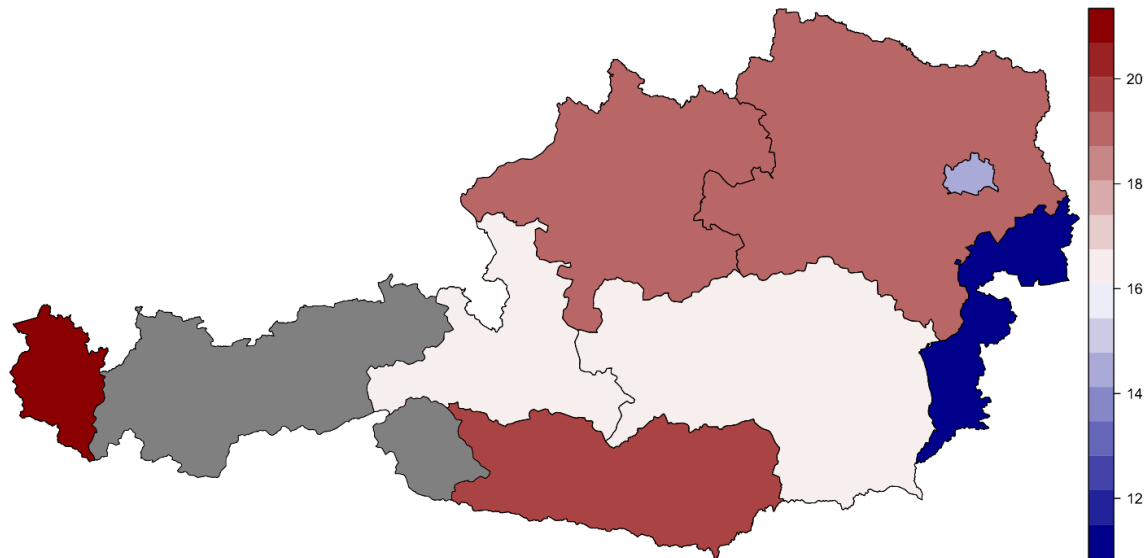


Abbildung 3.2-1: Nutzungsraten der MRT untere Extremitäten (Tirol ausgeschlossen)

Das Ergebnis der Intraklassenkorrelation zeigt, dass mehr als die Hälfte (54 %) der Varianz in der Nutzung der MRT untere Extremitäten in den Bezirken durch die jeweiligen Bundesländer erklärt werden kann. Die Nutzungsraten der Bezirke in Abhängigkeit von den Bundesländern sind in Abbildung 7.2-1 und Abbildung 7.2-2 dargestellt.

54 % der Variation durch Bundesländer

Abbildung 7.2-1 zeigt eine zweigipfelige Verteilung der Nutzungsraten. Verursacht wird diese durch die unterschiedlichen Nutzungsraten in den einzelnen Bundesländern. So weisen Wien und das Burgenland eine vorwiegend unterdurchschnittliche Nutzungsintensität auf. Auf der anderen Seite stehen Kärnten, Niederösterreich und Oberösterreich mit hohen Nutzungsraten.

zweigipfelige Verteilung der Nutzungsraten

Abbildung 7.2-3 und Abbildung 7.2-4 stellen die Nutzungsraten der MRT untere Extremitäten in Verbindung mit der Zahl der EinwohnerInnen dar. Es zeigt sich, dass Abweichungen in den Nutzungsraten kaum durch zufällige Streuung aufgrund geringer Bevölkerungszahlen in den einzelnen Bezirken entstehen. Die aufgrund der Einwohnerzahl zu erwartende Streuung der MRT Nutzungsraten ist gering, sodass sich die meisten Bezirke außerhalb des Konfidenzintervalls befinden. Lediglich Bezirke, die weitgehend dem österreichischen Durchschnitt entsprechen, befinden sich innerhalb des Konfidenzintervalls. Einschränkend ist allerdings zu erwähnen, dass der Funnel sich aufgrund der zweigipfeligen Verteilung zwischen den Bereichen mit den beiden intensivsten Nutzungsraten befindet.

Abweichungen meist höher als aufgrund zufälliger Streuung durch Zahl der EinwohnerInnen zu erwarten ...

... beeinflusst durch zweigipfelige Verteilung

In Tabelle 3.2-2 befinden sich die Zusammenhänge der Nutzungsraten der MRT untere Extremität im niedergelassenen mit dem spitalsambulanten Bereich. In Abbildung 7.2-5 werden diese Zusammenhänge grafisch dargestellt. Mit Ausnahme von Bezirken aus Oberösterreich, Kärnten und Tirol werden

3 Bezirke ohne spitalsambulante MRT

stets weniger als fünf Untersuchungen pro 1.000 EinwohnerInnen in den Spitalsambulanzen verzeichnet (Abbildung 7.2-5). Insgesamt wurden nur 114 Bezirke ausgewertet, da in 3 Bezirken keine Untersuchungen im spitalsambulanten Bereich verzeichnet wurden.

**Kompensation
spitalsambulanter
Bereich durch
niedergelassenen
Bereich in
Oberösterreich**

In Oberösterreich stehen mehr Untersuchungen im spitalsambulanten Bereich mit weniger Untersuchungen im niedergelassenen Bereich in Verbindung (und vice versa). Die Variation der Nutzungsraten der Spitalsambulanzen kann 76 % der Variation im niedergelassenen Bereich erklären. Eine zusätzliche Untersuchung im niedergelassenen Bereich pro 1.000 EinwohnerInnen ist mit 0,87 weniger Untersuchungen im spitalsambulanten Bereich in diesem Bundesland assoziiert.

**Kärnten durch
Ausreißer verfälscht**

An zweiter Stelle steht Kärnten. Hier ist allerdings zu berücksichtigen, dass der starke Zusammenhang in erster Linie durch zwei Ausreißer verfälscht wird (Abbildung 7.2-5). Damit sollte dieser Zusammenhang ebenso wenig interpretiert werden wie jener für Gesamtösterreich oder Tirol (nicht in der Tabelle repräsentiert).

Tabelle 3.2-2: Zusammenhang MRT niedergelassener und spitalsambulanter Bereich

Region	β	R	r^2
Upper austria	-0.87	-0.87	0.76
Carinthia	-0.65	-0.69	0.47
Burgenland	0.02	0.59	0.34
Styria	0.06	0.22	0.05
Vienna	-0.06	-0.15	0.02
Lower austria	0.01	0.06	0.00
Salzburg	0.01	0.07	0.00
Vorarlberg	-0.01	-0.07	0.00
Austria	-0.67	-0.5	0.25

β = regression coefficient; r = correlation coefficient,
 r^2 = coefficient of determination (Tyrol excluded)

3.2.2 Kniegelenkersatz: Nutzungsraten in Österreich

In den vom Hauptverband der österreichischen Sozialversicherungsträger (HVB) zur Verfügung gestellten Daten standen die Raten des Bezirks Wien Umgebung nur in alters- und geschlechtsstandardisierter Form aber nicht per 1.000 EinwohnerInnen zur Verfügung. Deshalb wurde dieser Schritt von uns anhand der Bevölkerungsdaten der Statistik Austria (1. Quartal 2015) durchgeführt.

**höchste Rate an TEK
in Nieder- und
Oberösterreich**

Tabelle 3.2-3 stellt die statistischen Kennwerte der TEK Interventionen in Österreich dar. Die höchste an der Zahl der EinwohnerInnen gewichtete mittlere Rate an Interventionen wurde in Oberösterreich und Niederösterreich festgestellt (2,15 und 2,14 Interventionen pro 1.000 EinwohnerInnen). Am anderen Ende des Spektrums befindet sich die Steiermark (1,28).

**33,2 % durch
Bundesländer erklärbar**

Wie bei den MRT Untersuchungen der unteren Extremitäten zeigt sich auch hier, dass sich die Zahl der Eingriffe innerhalb der Bundesländer ähnlicher

sind als zwischen den Bundesländern. 33,2 % der Variation können durch die Bundesländer erklärt werden. In Abbildung 7.2-6 und Abbildung 7.2-7 werden die alters- und geschlechtsstandardisierten Nutzungsraten in Zusammenhang mit dem jeweiligen Bundesland dargestellt.

Abbildung 7.2-8 zeigt, dass die Nutzungsraten der meisten Bezirke innerhalb des Bereichs liegen, welchen man durch eine zufällige Streuung in Verbindung mit der Anzahl an EinwohnerInnen innerhalb der Bezirke erwarten würde. Nur einzelne Bezirke befinden sich außerhalb des Konfidenzintervalls.

regionale Unterschiede durch Zufall erklärbar

Tabelle 3.2-3: Statistische Kennwerte der alters- und geschlechtsstandardisierten TEK Interventionen pro 1.000 EinwohnerInnen in Österreich

Region	n	mean	median	max	min	qu_25	qu_75	sd
Upper Austria	18	2.15	2.15	3.17	1.42	1.97	2.25	0.33
Lower Austria	25	2.14	2.1	2.76	1.55	1.88	2.31	0.33
Tyrol	9	1.83	1.99	2.51	1.22	1.76	2.06	0.41
Salzburg	6	1.76	1.84	2.24	1.27	1.64	2.08	0.36
Vienna	23	1.68	1.54	2.03	0.97	1.47	1.71	0.23
Burgenland	9	1.65	1.47	2.45	0.43	1.33	1.85	0.36
Vorarlberg	4	1.5	1.52	1.59	1.39	1.47	1.55	0.07
Carinthia	10	1.33	1.42	2.09	0.59	1.31	1.69	0.45
Styria	13	1.28	1.41	2.11	0.65	1.12	1.62	0.46
Austria	117	1.78	1.82	3.17	0.43	1.47	2.11	0.47

n = number of districts; *mean* = weighted mean; *max* = maximum value; *min* = minimum value; *qu_25* = 25% quantile; *qu_75* = 75% quantile; *sd* = standard deviation; federal states arranged according mean

3.2.3 Hüftgelenkersatz: Nutzungsraten in Österreich

Bei den vom HVB zur Verfügung gestellten Daten zur TEH waren die Nutzungsraten der Bezirke Eisenstadt (Stadt), Eisenstadt (Umgebung) und Rust nur als ein Bezirk aggregiert verfügbar. Es wurde für alle drei Bezirke dementsprechend dieselbe aggregierte Rate verwendet.

Tabelle 3.2-4 zeigt die statistischen Kennwerte der TEH Nutzungsraten in Österreich. Die mittlere gewichtete Nutzungsrate über alle Bezirke beträgt 1,85 Interventionen pro 1.000 EinwohnerInnen. Die Tabelle wird, wie bereits bei TEK, von Niederösterreich und Oberösterreich angeführt (2,20 und 2,07). Am anderen Ende der Tabelle befindet sich Kärnten mit 1,59 Interventionen pro 1.000 EinwohnerInnen.

höchste Rate TEH in Nieder- und Oberösterreich

26,6 % der Variation der Nutzungsraten können durch die Bundesländer erklärt werden. Dementsprechend sind sich erneut die Nutzungsraten innerhalb der Bundesländer ähnlicher als zwischen den Bundesländern. Die Nutzungsraten in Abhängigkeit vom jeweiligen Bundesland werden in Abbildung 7.2-9 und Abbildung 7.2-10 dargestellt.

26,6 % durch Bundesländer erklärbar

Abbildung 7.2-11 zeigt, dass sich, wie bei der TEK, die Unterschiede der Nutzungsraten innerhalb des Rahmens bewegen, welchen man bei einer zufälligen Streuung in Abhängigkeit von der Bezirksgröße erwarten würde. Die meisten Bezirke befinden sich innerhalb des 95 % Konfidenzintervalls.

regionale Unterschiede durch Zufall erklärbar

Tabelle 3.2-4: Statistische Kennwerte der alters- und geschlechtsstandardisierten TEH Interventionen pro 1.000 EinwohnerInnen in Österreich

Region	n	mean	median	max	min	qu_25	qu_75	sd
Lower austria	25	2.20	2.15	2.80	1.52	1.93	2.33	0.29
Upper austria	18	2.07	2.09	2.50	1.81	1.92	2.27	0.22
Salzburg	6	1.88	2.13	2.39	1.33	1.84	2.33	0.40
Tyrol	9	1.86	1.92	2.75	1.42	1.76	2.17	0.33
Burgenland	9	1.77	1.89	2.21	1.32	1.65	1.93	0.27
Vienna	23	1.65	1.65	2.01	1.23	1.45	1.81	0.2
Vorarlberg	4	1.62	1.61	1.87	1.51	1.51	1.75	0.14
Styria	13	1.62	1.77	2.51	1.05	1.46	2.13	0.43
Carinthia	10	1.59	1.63	2.26	1.15	1.36	1.83	0.34
Austria	117	1.85	1.89	2.80	1.05	1.65	2.16	0.38

n = number of districts; *mean* = weighted mean; *max* = maximum value; *min* = minimum value; *qu_25* = 25% quantile; *qu_75* = 75% quantile; *sd* = standard deviation; federal states arranged according mean

3.3 Relationen MRT und Interventionen

3.3.1 MRT und TEK (Fragestellung 2)

Relationen schwanken in Abhängigkeit vom Bundesland

Tabelle 3.3-1 stellt den statistischen Zusammenhang der Rate an MRT unter Extremität und TEK dar. Wie schon im ersten Addendum zeigen sich je nach Bundesland sehr unterschiedliche Zusammenhänge. In den Bezirken des Burgenlands kommen auf eine zusätzliche MRT unter Extremitäten pro 1.000 EinwohnerInnen 4,7 zusätzliche TEK pro 100 000 EinwohnerInnen. In Salzburg, der Steiermark und Vorarlberg wurden negative Zusammenhänge festgestellt. Abbildung 7.2-12 stellt die Relationen in Abhängigkeit vom Bundesland grafisch dar. Die Ergebnisse für Österreich insgesamt sollten aufgrund der Hinweise auf einen ökologischen Fehlschluss nicht interpretiert werden (siehe Kapitel 4.3).

Tabelle 3.3-1: Zusammenhang zwischen MRT unter Extremität und TEK

Region	B	R	r ²
Burgenland	0.047	0.062	0.275
Vienna	0.037	0.026	0.294
Upper Austria	0.035	0.034	0.251
Carinthia	0.020	0.105	0.067
Lower Austria	0.016	0.025	0.136
Vorarlberg	-0.008	0.029	-0.192
Styria	-0.017	0.035	-0.143
Salzburg	-0.051	0.031	-0.639
Austria	0.036	0.011	0.243

β = regression coefficient; *r* = correlation coefficient, *r*² = coefficient of determination

3.3.2 MRT und TEH (Fragestellung 3)

Tabelle 3.3-2 stellt die statistischen Kennwerte des Zusammenhangs zwischen der Nutzung der MRT untere Extremität und TEH dar. Abbildung 7.2-14 stellt die Relationen grafisch dar. Erneut zeigen sich unterschiedliche Zusammenhänge zwischen den Bundesländern. Niederösterreich weist den stärksten Zusammenhang dieser beiden Variablen auf. Auf eine zusätzliche MRT untere Extremität pro 1.000 EinwohnerInnen kommen 6,1 zusätzliche TEH pro 100 000 EinwohnerInnen. Erneut sollten die Ergebnisse für Gesamtösterreich aufgrund des Risikos eines ökologischen Fehlschlusses nicht interpretiert werden (siehe Kapitel 4.3).

**Relationen schwanken
in Abhängigkeit vom
Bundesland**

Tabelle 3.3-2: Zusammenhang zwischen MRT untere Extremität und TEH

Region	β	R	r^2
Lower Austria	0.061	0.019	0.555
Vorarlberg	0.050	0.049	0.586
Vienna	0.034	0.023	0.306
Upper Austria	0.013	0.020	0.162
Burgenland	0.011	0.031	0.127
Styria	0.001	0.033	0.007
Carinthia	-0.032	0.084	-0.132
Salzburg	-0.069	0.031	-0.748
Austria	0.028	0.009	0.265

β = regression coefficient; r = correlation coefficient, r^2 = coefficient of determination

4 Diskussion

Das vorliegende zweite Addendum zum Bericht „Möglichkeiten zur Identifikation von unangemessenem MRT Einsatz: Literatur- und Datenanalyse (Schwerpunkt untere Extremitäten)“ [3] integriert Daten zur Nutzung der MRT untere Extremitäten aus dem spitalsambulanten Bereich. Dementsprechend handelt es sich bislang um die umfassendste veröffentlichte Darstellung der Nutzung dieses Untersuchungsverfahrens in Österreich.

Im Vergleich zum ersten Addendum [5] haben wir Verbesserungen in der Methode eingeführt. Damit ist es nun möglich detailliertere Aussagen über die Nutzungsraten in den jeweiligen Regionen zu treffen. Außerdem sollte durch die grafische Darstellung der Nutzungsraten für eine leichtere Verständlichkeit gesorgt werden. Diese Verbesserungen dienen in erster Linie einer erleichterten Kommunikation der Ergebnisse.

Wir haben in der vorliegenden Studie auf inferenzstatistische Verfahren verzichtet (abgesehen von den Funnel Plots). Inferenzstatistische Verfahren sollen prüfen, ob die Daten einer Stichprobe einer bestimmten Verteilungsannahme entsprechen. Wenn die Wahrscheinlichkeit einer Übereinstimmung geringer ist als ein vorab definierter Wert (üblicherweise $p < 0.05$) so spricht man von einem statistisch signifikanten Ergebnis. Wir haben uns aus folgenden Gründen gegen ein derartiges Vorgehen entschieden:

1. Es handelt sich bei dem ausgewerteten Datensatz um eine Vollerhebung und nicht um eine Stichprobe. Die Daten geben die tatsächliche (bzw. die verrechnete) Nutzung wieder. Es gibt keine Grundgesamtheit auf welche die Ergebnisse übertragen werden könnten.
2. Aufgrund der Menge an durchzuführenden Signifikanztests (für jedes Bundesland je Fragestellung) steigt das Risiko für falsch positive Ergebnisse und die Aussagekraft der p-Werte geht weitgehend verloren.
3. Es standen nur aggregierte Daten zur Verfügung. Dementsprechend wäre es statistisch angemessen die Bevölkerungszahlen in den einzelnen Bezirken zu berücksichtigen, was mittels metaanalytischer Verfahren möglich sein sollte. Hier ist allerdings weiter zu bedenken, dass aufgrund der großen Anzahl berücksichtigter Personen auch kleinste klinisch bedeutungslose Zusammenhänge statistisch signifikant werden würden.

Die berichteten Regressions- und Korrelationskoeffizienten sollen lediglich einen statistischen Zusammenhang wiedergeben. Die Koeffizienten sollten nur dann interpretiert werden, wenn die zugehörigen Streupunktdiagramme einen linearen Zusammenhang vermuten lassen und die Ergebnisse nicht durch Ausreißer verfälscht werden.

**bislang umfassendste
Darstellung der MRT
untere Extremität**

**Verbesserungen
in der Methode**

**Verzicht auf
Inferenzstatistik weil ...**

... Vollerhebung ...

**... falsch positive
Ergebnisse ...**

... nur aggregierte Daten

4.1 Validität der Daten

<p>Datenaufbereitung in mehreren Schritten = Risiko für Fehler</p>	<p>Die in diesem Bericht verwendeten Daten stammen aus verschiedenen Institutionen und wurden in mehreren Schritten von unterschiedlichen Personen und Organisationen aufbereitet. Jeder Bearbeitungsschritt ist mit dem Risiko eines Fehlers verbunden, der in weiterer Folge bei der Endauswertung unentdeckt bleiben könnte. Das LBI-HTA prüfte die zur Verfügung gestellten Datensätze auf Plausibilität und stellte außerdem einen Vergleich der unterschiedlichen Datensätze (BMSGK und SV Daten) an. Über mehrere Iterationen wurden vom LBI-HTA Widersprüche und Fehler in den Daten an DEXHELPP rückgemeldet (z. B. fehlende Daten, Widersprüche bei der Anzahl Kontakte im Verhältnis zu den verrechneten Leistungen, Auffälligkeiten in den Bundesländern bzw. bei der Anzahl der Wiederholungsuntersuchungen). DEXHELPP führte in weiterer Folge eine Datenüberprüfung durch und korrigierte Fehler. Trotzdem kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich weitere Fehler in den ausgewerteten Daten befinden, die durch ihre scheinbare Plausibilität nicht auffielen.</p>
<p>BMSGK Nutzungsraten niedergelassener Bereich niedriger als SV Daten niedergelassener Bereich</p>	<p>Die Daten des BMSGK und der SV aus dem niedergelassenen Bereich entsprechen einander sehr gut. Beide Datensätze weisen eine fast perfekte Korrelation von 0,998 für Gesamtösterreich auf. Allerdings ist anzumerken, dass die Daten des BMSGK systematisch niedrigere Nutzungsraten als die SV Daten aufweisen.</p>
<p>Nutzungsraten unterschätzt</p>	<p>Für die vorliegende Studie wurde, für die Nutzungsraten der MRT aus den Spitalsambulanzen und niedergelassenem Bereich ausschließlich mit den BMSGK Daten gearbeitet, da diese aus derselben Quelle stammen und somit innerhalb eine bessere Vergleichbarkeit aufweisen. Allerdings wird durch dieses Vorgehen die tatsächliche Nutzungsrate im niedergelassenen Bereich tendenziell unterschätzt (für Gesamtösterreich im Mittel um 0,5 Untersuchungen pro 1.000 EinwohnerInnen unter der Annahme, dass die SV Daten den tatsächlichen Nutzungsraten entsprechen).</p>
<p>Nutzungsraten niedergelassen (SV) zum Teil > niedergelassen + spitalsambulant (BMSGK)</p>	<p>Da einige Bundesländer kaum Untersuchungen in den Spitalsambulanzen verzeichneten und die Raten in den BMSGK Daten geringfügig niedriger sind, führt dies zur paradoxen Situation, dass in einigen Bundesländern die kombinierten (niedergelassen und spitalsambulant) medianen Raten niedriger sind als jene der SV Daten (nur niedergelassen) im ersten Addendum [5]. Die betroffenen Bundesländer sind das Burgenland, Niederösterreich und Vorarlberg.</p>
<p>Risiko unterschiedlicher Aufzeichnung in den Bundesländern</p>	<p>Dadurch, dass in den einzelnen Bundesländern sehr unterschiedliche Nutzungsraten im spitalsambulanten Bereich berichtet wurden, ist das Risiko vorhanden, dass die Aufzeichnung uneinheitlich durchgeführt wird. So wurden in einzelnen Bezirken gar keine Untersuchungen im spitalsambulanten Bereich verzeichnet. Da die MRT untere Extremität als ZE030 im „Leistungskatalog BMG 2016“ [16] nicht grau hinterlegt ist, ist die Aufzeichnung allerdings verpflichtend. Dementsprechend gehen wir davon aus, dass die Nutzungsraten der Spitalsambulanzen gut in den Daten repräsentiert sein sollten.</p>
<p>Aufzeichnung verpflichtend</p>	

4.2 Regionale Unterschiede (Fragestellung 1)

4.2.1 MRT untere Extremität: Nutzungsraten in Österreich

Im Vergleich zum ersten Addendum (S. 17) [5] in welchem nur die Nutzungs-raten aus dem niedergelassenen Bereich berücksichtigt wurden, ergaben sich vor allem für Oberösterreich Änderungen. Mit einer gewichteten mittleren Nutzungsrate von 19,07 (mediane Nutzungsrate im ersten Addendum 14,22 und nun 18,80) gehört Oberösterreich nun zu den Bundesländern mit der höchsten Nutzungsrate in Österreich. An erster Stelle befindet sich Vorarl-berg (20,70). Die Bundesländer an zweiter (Kärnten) und dritter Stelle (Niederösterreich) haben mit 19,93 und 19,27 nur eine geringfügig höhere Nut-zungsrate als Oberösterreich. Wien und das Burgenland weisen mit 14,59 und 11,49 Untersuchungen pro 1.000 EinwohnerInnen unterdurchschnittliche Ra-ten auf. Bei unterdurchschnittlichen Nutzungsraten ist allerdings zu berück-sichtigen, dass diese im internationalen Vergleich trotzdem sehr hoch sein können, da sich Österreich hier im Spitzenfeld befindet.

Es ist anzunehmen, dass die Streuung in der Nutzung nicht nur von der An-zahl der EinwohnerInnen je Bezirk abhängig ist, sondern auch von der An-zahl der Leistungserbringer. Es ist davon auszugehen, dass je mehr Leistungs-erbringer eine Region hat, desto geringer der Einfluss eines einzelnen Lei-stungserbringers auf die Nutzungsrate insgesamt innerhalb einer Region ist. Deshalb wäre bei einer steigenden Zahl an Leistungserbringern eine geringe-re Streuung in der Nutzung der MRT Untersuchungen zu erwarten. Bei einer Gegenüberstellung der Zahl der Leistungserbringer (nur niedergelassener Be-reich) pro Bezirk (Tabelle 4.2-1) mit der Streuung der Nutzung in den öster-reichischen Bundesländern (Abbildung 7.2-2) wird diese Annahme *nicht* be-stätigt. Die Streuung der Nutzungsraten ist über alle Bundesländer ähnlich. Lediglich Wien und Kärnten haben eine tendenziell geringere Streuung. Hierbei wird auch deutlich, dass Wien die zweithöchste Anbieterdichte pro Bezirk und Kärnten die zweitniedrigste Anbieterdichte aufweist (Tirol nicht berücksichtigt).

**vier Bundesländer
hohe Nutzungsraten,
Wien und Burgenland
tendenziell
unterdurchschnittlich**

**Anzahl der
Leistungserbringer
je Region als
Einflussfaktor auf
abweichende
Untersuchungsraten ...**

**... in den vorhandenen
Daten vorerst nicht
bestätigt**

Tabelle 4.2-1: Anzahl der Leistungserbringer je Bundesland

Federal State	Care providers	Providers per district
Burgenland	3	0,33
Carinthia	5	0,50
Lower Austria	13	0,52
Upper Austria	9	0,50
Salzburg	4	0,67
Styria	10	0,77
Tyrol	4	0,44
Vorarlberg	4	1,00
Vienna	19	0,83

Care providers = Number resident doctors and institutes.
Exclusively health care providers with at least 20 exams.

**unterschiedliche
Nutzungsraten
wahrscheinlich durch
ZuweiserInnen
verursacht**

Die Nutzungsraten aus Oberösterreich sind in Bezug auf Anbietereffekte von besonderer Bedeutung. Durch die Integration der Daten aus dem Spitalsambulanten Bereich gehört Oberösterreich nun zu den Bundesländern mit der höchsten Nutzungsintensität. Oberösterreichische Bezirke, die nur wenige Untersuchungen im niedergelassenen Bereich haben, kompensieren diese mit hohen Untersuchungsraten in den Spitalsambulanzen (und umgekehrt). Die Daten legen nahe, dass die MRT untere Extremität nicht häufiger genutzt wird, nur, weil die Leistungserbringung im niedergelassenen Bereich stattfindet. Dementsprechend ist davon auszugehen, dass hohe Nutzungsraten in erster Linie in Verbindung mit den zuweisenden ÄrztInnen (abgesehen von den PatientInnen) und nicht mit den Leistungserbringenden stehen.

4.2.2 Kniegelenks- und Hüftgelenksersatz: Nutzungsraten in Österreich

**TEH und TEK Raten
entsprechen weitgehend
dem ersten Addendum**

Die in diesem Bericht dargestellten Raten der TEK und TEH aus dem Jahr 2015 entsprechen weitgehend den Raten im ersten Addendum (S. 17) [5]. Die mediane Rate an TEK beträgt 1,82 (zuvor 1,89) und TEH 1,89 (zuvor 1,95). Niederösterreich und Oberösterreich weisen wie schon im ersten Addendum die höchsten TEK und TEH Nutzungsraten auf. Bei der TEH befindet sich wie im ersten Addendum auch Salzburg unter den drei Bundesländern mit der höchsten Nutzungsrate.

Dies deutet darauf hin, dass hier zum einen systematische Unterschiede zwischen den Bundesländern existieren (auch erfasst durch die Intraklassenkorrelation von 33,2 % für TEK 26,6 % für TEH), zum anderen diese Unterschiede nicht allein durch zufällige Streuung, wie Abbildung 7.2-8 und Abbildung 7.2-11 vermuten lassen könnten, erklärbar sind.

4.3 Relationen MRT und Interventionen

**Zusammenhänge MRT
und Interventionen
unterschiedlich
zwischen den
Bundesländern**

Wie im ersten Addendum zeigen sich unterschiedliche Zusammenhänge der MRT untere Extremität zu TEK sowie der MRT zu TEH. Dies kann als Hinweis gedeutet werden, dass entweder die Datenaufzeichnung in Abhängigkeit vom Bundesland unterschiedlich abläuft und/oder die Indikationsstellung der MRT untere Extremität sowie die Interventionen in Abhängigkeit vom Bundesland anders gehandhabt werden oder durch unterschiedliche Patientencharakteristiken entstehen.

**Risiko eines
ökologischen
Fehlschlusses**

Für Gesamtösterreich sollten die Zusammenhänge nicht interpretiert werden, da diese durch die Datenstruktur verfälscht werden (ökologischer Fehlschluss). Der Effekt wird am Beispiel in Abbildung 4.3-1 dargestellt. Der Zusammenhang der beiden Variablen (am Beispiel MRT und TEH) für Gesamtösterreich wird überschätzt. Das Nutzungsverhalten innerhalb der Bundesländer ist ähnlicher als zwischen den Bundesländern. Niederösterreich und Oberösterreich haben im Vergleich zu Wien sowohl eine höhere Rate an TEH als auch MRT. Die Regressionsgerade bildet dementsprechend nicht den Zusammenhang in den Raten der MRT und TEH ab, sondern wird durch die Bundesländer verfälscht.

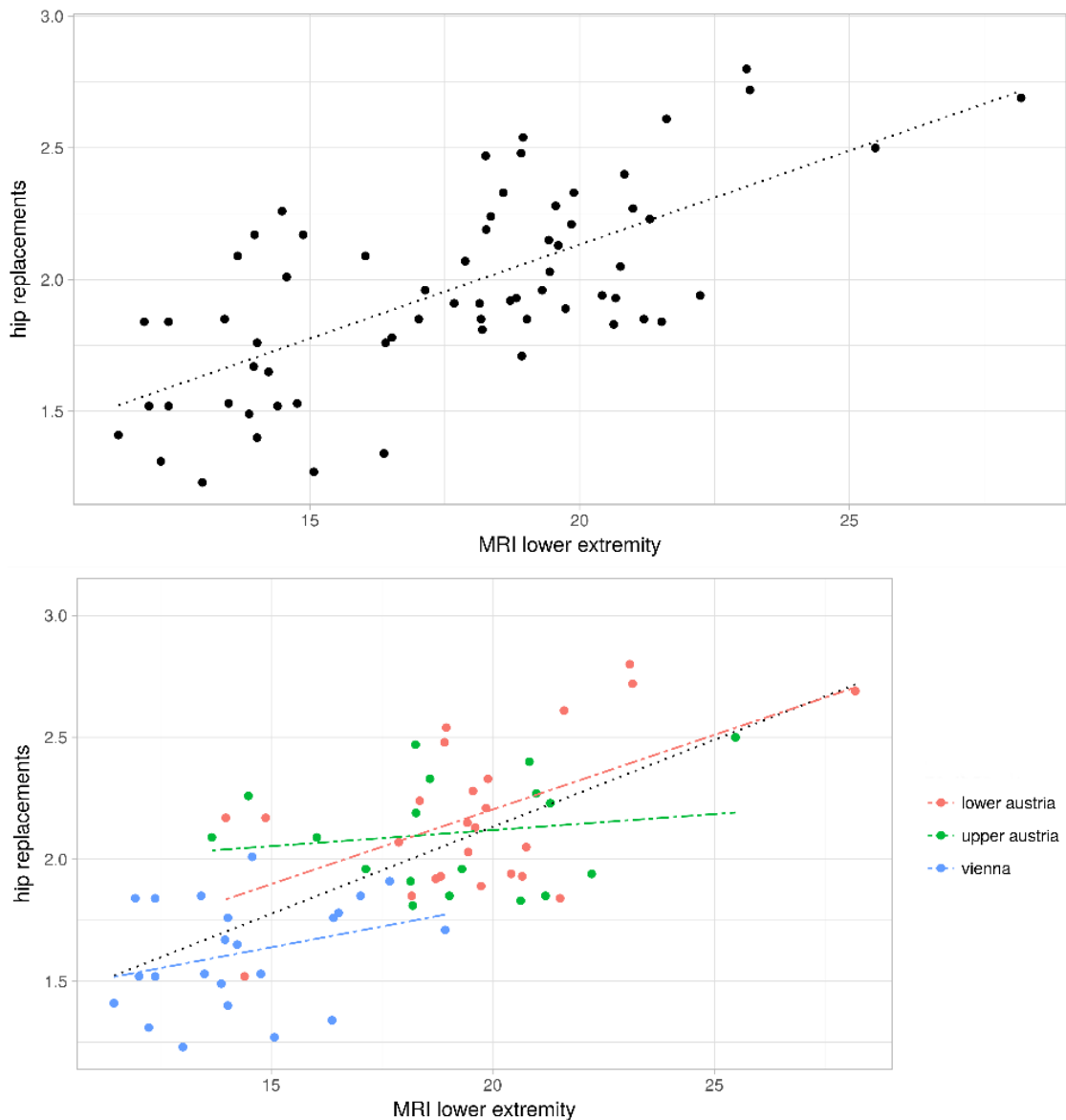


Abbildung 4.3-1: Darstellung ökologischer Fehlschluss

Anmerkung: **Oben** – Zusammenhang MRT untere Extremität und TEH der Bundesländer Niederösterreich, Oberösterreich und Wien (Bundesländer werden bei der Auswertung ignoriert und dementsprechend sind alle Bezirke schwarz dargestellt); **Unten** – Zusammenhänge zwischen MRT untere Extremität und TEH in Abhängigkeit vom Bundesland.

Wir haben auf das Risiko eines ökologischen Fehlschlusses schon im ersten Addendum hingewiesen, weshalb wir ein Mehrgruppen Strukturgleichungsmodell berechnet haben [5]. Ein derartiges Modell ergibt bei den vorliegenden Daten (unter Ausschluss von Tirol) Pfadkoeffizienten¹ von 0,007 bei TEK und 0,025 bei TEH. Dementsprechend legen die Daten nach Integration der spitalsambulanten Daten nun nahe, dass die MRT untere Extremität kaum in Verbindung mit TEK eingesetzt wird und in nur geringem Ausmaß in Verbindung mit TEH. Dies entspricht dem, was wir aufgrund der Leitlinienempfehlungen bei angemessener Nutzung erwarten würden.

Zusammenhang für Österreich insgesamt entspricht angemessener Nutzung

¹ Zu interpretieren wie Regressionskoeffizienten

bezüglich Interventionen ist der Einfluss der Bevölkerungszahl bedeutsam

Doch auch die Zusammenhänge in den Bundesländern sind nur schwach ausgeprägt. Hier ist außerdem die Tatsache zu berücksichtigen, dass die Raten an Interventionen gemessen an der Bevölkerungszahl relativ gering sind, weshalb zufällige Streuung relevant ist (Abbildung 7.2-8 und Abbildung 7.2-11). Aufgrund der unterschiedlichen Nutzungsraten zwischen den Bundesländern erscheint es aber plausibel, dass es auch Unterschiede in den Relationen gibt.

4.4 Angebotsinduzierte Nachfrage der MRT (OECD Daten)

mehr Angebot = vermehrte Nutzung?

Die Theorie der angebotsinduzierten Nachfrage besagt, dass AnbieterInnen die Nachfrage selbst beeinflussen können. Dementsprechend wird ein erhöhtes Angebot in Verbindung mit einer erhöhten Nutzungsrate medizinischer Verfahren gesetzt [17-19]. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, dass nicht jeder statistische Zusammenhang zwischen der Angebotsdichte und Nutzungsrate eine angebotsinduzierte Nachfrage darstellt. Stattdessen ist ein Mindestmaß an Angebot für eine angemessene Nutzung eine Notwendigkeit. Zeigt sich ein hoher Zusammenhang zwischen Angebot und Nutzungsraten, ist das somit nicht notwendigerweise ein Hinweis, dass das Verfahren unangemessen eingesetzt wird. Einen derartigen Zusammenhang würden wir auch bei perfekt angemessener Versorgung erwarten, wenn die Anzahl an Anbietern exakt dem Bedarf entspricht oder aber auch bei einer Unterversorgung. Im Falle einer Unterversorgung würden zusätzliche Kapazitäten sofort zu einer höheren Nutzungsrate führen, weshalb ein statistischer Zusammenhang zwischen Angebot und Nutzungsraten feststellbar wäre. Auf der anderen Seite lässt das Fehlen eines statistischen Zusammenhangs zwischen Angebot und Nachfrage darauf schließen, dass keine angebotsinduzierte Nachfrage besteht.

in Widerspruch zu den OECD Daten

Ein Vergleich der Nutzungsraten (pro 1.000 EinwohnerInnen) sowie der Geräteanzahl (pro 1 000 000 EinwohnerInnen) der OECD Nationen lässt darauf schließen, dass letzteres der Fall ist (Abbildung 7.2-16). So zeigt sich, dass Nationen mit einer geringen oder durchschnittlichen Anzahl an Geräten zum Teil sehr hohe Nutzungsraten aufweisen (Türkei, Österreich, Frankreich). Auf der anderen Seite stehen Nationen mit überdurchschnittlicher Geräteanzahl bei unterdurchschnittlichen Nutzungsraten, wie Finnland² oder Korea. Die grafische Darstellung legt nahe, dass die Zahl der MR-Tomographen nicht notwendigerweise in Verbindung mit den Nutzungsraten steht.

potentielle nicht erhobenen Einflussfaktoren

Einschränkend ist hier allerdings zu erwähnen, dass die Geräteanzahl pro Person nichts über den Zugang der PatientInnen zur MRT aussagt. So können sich die Reisezeit, sozioökonomische Faktoren, Alter oder Geschlecht der PatientInnen als Einflussfaktoren auswirken.

² Hierbei ist zu berücksichtigen, dass Finnland eine sehr große Fläche gemessen an der Zahl der EinwohnerInnen aufweist

4.5 Diskussion der Nutzungsraten in den Bundesländern

Mehr als die Hälfte der regionalen Unterschiede in der Nutzung der MRT untere Extremität sind durch die Bundesländer erklärbar. Damit stellen die Bundesländer einen wichtigen Faktor bei der Analyse regionaler Unterschiede dar und sind in weiterer Folge zentral, um die Angemessenheit zu verbessern.

mehr als die Hälfte
der Unterschiede durch
Bundesländer erklärbar

Wie Abbildung 7.2-2 zeigt, hat das **Burgenland** insgesamt die niedrigsten MRT untere Extremität Nutzungsraten. Alle Bezirke befinden sich unter dem österreichischen Durchschnitt. Die Rate an TEK und TEH Interventionen (Abbildung 7.2-7 und Abbildung 7.2-10) entspricht weitgehend der von Restösterreich. Gerade bei den Interventionen ist allerdings zu berücksichtigen, dass aufgrund der relativen Seltenheit, in welcher diese durchgeführt werden, Schwankungen aufgrund der Einwohnerzahl in den einzelnen Bezirken häufiger auftreten können.

Kärnten verzeichnete die zweithöchste Nutzungsrate der MRT untere Extremität in Österreich. Außerdem haben wir nur geringe Unterschiede in der Streuung der Nutzungsraten festgestellt. Alle Bezirke befinden sich auf einem ähnlichen Niveau. Auf der anderen Seite weist dieses Bundesland unterdurchschnittliche TEK Raten und tendenziell leicht unterdurchschnittliche TEH Raten auf.

Kärnten zweithöchste
Nutzungsrate

Niederösterreich weist die dritthöchste mittlere Nutzungsrate der MRT untere Extremität auf. In Niederösterreich befindet sich außerdem der Bezirk mit der höchsten Nutzungsrate Österreichs. Dieser fällt in Abbildung 7.2-1 durch seinen deutlichen Abstand zu den restlichen Bezirken Österreichs auf. Personen, die in diesem Bezirk wohnen, haben offensichtlich eine deutlich erhöhte Wahrscheinlichkeit eine MRT untere Extremität zu erhalten. Hinsichtlich der Interventionen TEH und TEK wurde eine überdurchschnittliche Nutzungsrate festgestellt.

Niederösterreich
dritthöchste
Nutzungsrate

Oberösterreich hatte im ersten Addendum eine unterdurchschnittliche Nutzungsrate der MRT untere Extremität. Durch die Integration der Daten aus den Spitalsambulanzen hat sich dieses Bild nun geändert. Oberösterreich hat nun die vierthöchste Nutzungsrate und befindet sich auf einem ähnlichen Nutzungsniveau wie Vorarlberg, Kärnten oder Niederösterreich. In Oberösterreich finden deutliche Kompensationsmechanismen zwischen niedergelassenem und spitalsambulanten Bereich statt. Ebenso überdurchschnittlich sind die TEK und TEH Raten.

Oberösterreich wie
Niederösterreich oder
Kärnten

Salzburg weist eine weitgehend durchschnittliche Nutzung der MRT untere Extremität sowie TEK und TEH auf. Allerdings streuen die MRT Nutzungs-raten in diesem Bundesland sehr stark.

Salzburg
durchschnittlich

Die **Steiermark** weist eine weitgehend durchschnittliche bis leicht unterdurchschnittliche Nutzungsrate der MRT untere Extremität bei hoher Streuung auf. Die Rate an TEK ist unterdurchschnittlich. TEH entspricht weitgehend dem Durchschnitt.

Steiermark leicht
unterdurchschnittlich

In **Tirol** sind, wie schon im ersten Addendum [5], die Daten aus dem niedergelassenen Bereich unvollständig. Durch die Integration der Daten aus den Spitalsambulanzen fällt nun ein Bezirk mit einer deutlich überdurchschnittlichen Rate auf (zweithöchste Rate Österreichs). Ein weiterer Bezirk hat nun eine weitgehend durchschnittliche Rate. Sowohl TEK als auch TEH sind tendenziell geringfügig überdurchschnittlich.

Tirol Daten
unvollständig

Vorarlberg höchste Nutzungsraten	Vorarlberg ist das Bundesland mit den höchsten mittleren Nutzungsraten an MRT Untersuchungen der unteren Extremitäten. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, dass dieses Bundesland nur vier Bezirke hat. Geringe Abweichungen können die mittleren Nutzungsraten dementsprechend stark beeinflussen. Die Interventionsraten sind tendenziell unterdurchschnittlich.
Wien unterdurchschnittlich	Wien hat eine weitgehend unterdurchschnittliche Rate an MRT Untersuchungen der unteren Extremitäten. Außerdem ist die Streuung relativ gering. Wien ist hauptverantwortlich für die zweigipfelige Nutzung in Abbildung 7.2-1. Ebenso wie die MRT Raten sind auch die TEK und TEH Raten unterdurchschnittlich.

5 Schlussfolgerungen

Der vorliegende Bericht zeigt Schwächen in der Datenaufzeichnung der MRT unter Extremität in Österreich auf. Eine Analyse regionaler Unterschiede in der Nutzung setzt voraus, dass die Nutzung tatsächlich aufgezeichnet wird. Die hohe Korrelation der Datensätze der SV mit den in diesem Addendum ausgewerteten BMSGK Daten zeigt allerdings an, dass sich die beiden Datensätze sehr stark ähneln. Trotzdem ist davon auszugehen, dass die BMSGK Daten die tatsächliche Nutzung unterschätzen (da im niedergelassenen Bereich meist weniger Untersuchungen verzeichnet wurden als in den SV Daten). Für künftige Projekte ist nach Möglichkeit eine Kombination der beiden Datensätze anzustreben. Insgesamt ist allerdings anzunehmen, dass aufgrund der hohen Übereinstimmung in den Nutzungsraten der beiden Datensätze, die Relationen richtig abgebildet werden.

Die Nutzungsraten zeigen, wie schon im ersten Addendum, deutliche Unterschiede zwischen den Bundesländern. Insgesamt kann mehr als die Hälfte der Unterschiede in den Nutzungsraten durch die Bundesländer erklärt werden. Es zeigte sich eine zweigipfelige Verteilung in der Nutzungsintensität der MRT unter Extremität. Vorarlberg, Kärnten, Niederösterreich und Oberösterreich waren jene Bundesländer mit einer überdurchschnittlichen Rate. Auf der anderen Seite standen die Burgenländischen und Wiener Bezirke mit einer vorwiegend unterdurchschnittlichen Nutzungsrate.

Es ist zu berücksichtigen, dass die unterschiedlichen Nutzungsraten zwischen den Bundesländern auch vorteilhaft bei der Verbesserung in der Versorgung sein können. Vergleiche zwischen Bundesländern können helfen, Modellregionen ausfindig zu machen und zu überprüfen, wie sich in weiterer Folge verschiedene Maßnahmen auf die Nutzung der MRT auswirken. Dementsprechend sind in Zukunft verstärkt Analysen im Zeitverlauf einzusetzen.

Eine Limitation der vorliegenden Arbeit ist, dass aus Datenschutzgründen nur aggregierte Daten aus den Bezirken vorliegen. Diese Tatsache konnte bei der Berechnung der Relationen nicht mit den statistischen Verfahren berücksichtigt werden, weshalb die Ergebnisse zum Teil verzerrt sein könnten. Somit wurde bei den Relationen keine Rücksicht auf die Zahl der EinwohnerInnen je Bezirk genommen. Dementsprechend ist die Interpretation der Ergebnisse der Relationen, vor allem aufgrund der Unterschiede in den Bundesländern, problematisch. Moderne metaanalytische Verfahren könnten die Auswertung der Daten verbessern und zu genaueren Aussagen verhelfen. Diese nehmen Rücksicht darauf, dass es sich bei den Nutzungsraten der Bezirke um aggregierte Werte handelt. Außerdem wird auch auf die Streuung der Nutzungsraten innerhalb der Bezirke Rücksicht genommen. Mit modernen metaanalytischen Verfahren können außerdem komplexe Hypothesen geprüft werden, ohne dass Primärdaten notwendig sind. Somit wird auf die Notwendigkeit der Anonymisierung Rücksicht genommen.

Aus den Ergebnissen lassen sich auch Schlussfolgerungen hinsichtlich potentieller Steuerungsinstrumente ableiten. Es wird sichtbar, dass einfache Lösungen wie eine stärkere Integration der MRT unter Extremität in den Spitalsambulanzen, weniger Geräte oder eine Reduktion der Anbieter kaum einen Effekt auf die Zahl durchgeführter Untersuchungen haben dürften. So besitzt Österreich weniger Tomographen als Korea, Finnland oder Island, führt aber deutlich mehr Untersuchungen durch. Die Türkei besitzt nur etwa halb so viele Tomographen, weist aber eine höhere Nutzungsrate als Öster-

Schwächen in der Datenaufzeichnung

Kombination BMSGK und SV Daten anzustreben

Unterschiede zwischen den Bundesländern ...

... als Vorteil bei einer Verbesserung der Nutzung

nur aggregierte Daten

metaanalytische Verfahren können Aussagekraft erhöhen

Beschränkung des Angebots problematisch zur Verbesserung der Angemessenheit

	<p>reich auf. Zusätzlich besteht bei Maßnahmen, die das Angebot beschränken, das Risiko, dass sich Wartezeiten sowohl für angemessene als auch unangemessene Untersuchungen erhöhen. Es ist darauf hinzuweisen, dass Angebotsbeschränkung als Steuerungsinstrument zur Reduktion von unangemessener Nutzung auch zur Unterversorgung führen kann.</p>
Kapazitäten Österreichs ausreichend	<p>Auf der anderen Seite deuten die Daten auch darauf hin, dass Österreich nicht zu geringe MRT Kapazitäten hat. Stattdessen ist anzunehmen, dass die bestehenden Kapazitäten von ZuweiserInnen und deren PatientInnen in Anspruch genommen werden, bei denen eine MRT nicht indiziert ist. Im vorliegenden Bericht wurde eine zweigipfelige Verteilung der Nutzungsintensität deutlich. Bundesländer, die eine verhältnismäßige geringe Rate an MRT untere Extremität aufweisen, sind das Burgenland und Wien (hierbei ist davon auszugehen, dass diese im internationalen Vergleich noch immer hoch sind). Auf der anderen Seite stehen Kärnten, Niederösterreich und Oberösterreich.</p>
hohe Bedeutung der ZuweiserInnen	<p>Da die Daten nahelegen, dass die Nutzungsraten unabhängig vom Organisationstyp der Leistungserbringer (niedergelassen vs. spitalsambulant) sind, ist davon auszugehen, dass hohe Nutzungsraten in erster Linie durch die ZuweiserInnen verursacht werden. Hierbei könnte sich ein System, ähnlich wie in Finnland, als sinnvoll erweisen, in welchem bei der Verordnung einer unangemessenen MRT Feedback an die ZuweiserIn erfolgt und die Untersuchung nicht durchgeführt wird [20].</p>
Ablehnung unangemessener MRT für Leistungserbringer von Nachteil	<p>Aktuell profitieren Leistungserbringer, wenn sie eine unangemessene Untersuchung durchführen, haben aber keinen Benefit, wenn sie bei fehlender Indikation die Untersuchung nicht durchführen. Stattdessen wäre die Ablehnung einer einmal verordneten MRT mit Zeitaufwand (Terminvereinbarung, Feststellen der Indikation, Rückmeldung an die ZuweiserIn) verbunden. Außerdem ist in weiterer Folge damit zu rechnen, dass ZuweiserInnen ihren PatientInnen raten könnten, Leistungserbringer, die kritisch die Indikation bewerten, zu meiden. Aus Sicht der Leistungserbringer ist damit die Ablehnung einer verordneten, aber nicht indizierten Untersuchung problematisch und würde zu zusätzlichen Kosten führen.</p>
Ergebnisdiskussion mit Stakeholdern	<p>Wir empfehlen eine Diskussion der Ergebnisse mit den Stakeholdern (Leistungserbringende ÄrztInnen, ZuweiserInnen und Kostenträger). Hierbei soll auf Unterschiede zwischen den Bundesländern besondere Rücksicht genommen werden. Ziel der Ergebnisdiskussion ist es, Erklärungen für die regionalen Unterschiede in der Nutzung der MRT untere Extremität zu finden, welche in weiterer Folge zu einer verbesserten Datenaufzeichnung und/oder zu einem gesteigerten Bewusstsein hinsichtlich des angemessenen Einsatzes dieses Untersuchungsverfahrens führen sollen.</p>

6 Literatur

- [1] Kisser A, Mayer J, Wild C. Opportunities and strategies to drive appropriate use of MRI in Austria. LBI-HTA Projektbericht Nr.: 80. Vienna: 2014.
- [2] Kisser A, Naimer C. Möglichkeiten und Strategien unangemessen MRT Einsatz zu reduzieren, Teil 2. LBI-HTA Projektbericht Nr.: 80b. Wien: 2015.
- [3] Emprechtlinger R, Fischer S, Wild C. Möglichkeiten zur Identifikation von unangemessenem MRT Einsatz, Teil 3. LBI-HTA Projektbericht Nr.: 80c; 2016. Wien: 2016.
- [4] American College of Radiology. Appropriateness Criteria. 2016 [cited May-June 2016]; Available from: <https://acsearch.acr.org/list>.
- [5] Emprechtlinger R. Möglichkeiten zur Identifikation von unangemessenem MRT Einsatz, Addendum zu Teil 3. LBI-HTA Projektbericht Nr.: 80d; 2017. Wien: 2017.
- [6] Bundesministerium für Gesundheit und Frauen. Ambulante Dokumentation ab 2014. 2016 [cited 3.3.2017]; Available from: http://www.bmgf.gv.at/home/Schwerpunkte/Gesundheitssystem_Qualitaetssicherung/Dokumentation/Ambulante_Dokumentation_ab_2014.
- [7] Hauptverband der österreichischen Sozialversicherungsträger. Altersstandardisierung in BIG. 2013.
- [8] R Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing; 2015.
- [9] Wickham H. ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer-Verlag New York; 2009.
- [10] Bivand R, Rundel C, Pebesma E, Stuetz R, Hufthammer KO. Interface to Geometry Engine – Open Source ('GEOS'). 0.3-26 ed2017.
- [11] Bivand R, Lewin-Koh N, Pebesma E, Archer E, Baddeley A, Bearman N, et al. Tools for Reading and Handling Spatial Objects. 0.9-2 ed2017.
- [12] Pebesma EJ, Bivand RS. Classes and methods for spatial data in {R}. R News. 2005;5(2):9-13.
- [13] Bivand RS, Pebesma EJ, Virgilio G-R. Applied spatial data analysis with {R}, Second edition. New York: Springer; 2013.
- [14] R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: 2017.
- [15] Hagenbichler E. Das österreichische LKF-System. Wien: Bundesministerium für Gesundheit, 2010.
- [16] Bundesministerium für Gesundheit. Leistungsorientierte Krankenanstaltenfinanzierung: Leistungskatalog BMG 2015 ambulant erbringbar. 2015.
- [17] Hensher M, Tisdell J, Zimitat C. „Too much medicine”: Insights and explanations from economic theory and research. Social Science & Medicine. 2017;176:77-84.
- [18] Khorasani E, Keyvanara M, Karimi S, Jazi MJ. Views of Health System Experts on Macro Factors of Induced Demand. International journal of preventive medicine. 2014;5(10):1286-98.
- [19] von der Schulenburg JM, Greiner W. Gesundheitsökonomik: Mohr Siebeck; 2007.
- [20] Oikarinen H. MRI overuse. In: Emprechtlinger R, editor. 2016.

7 Anhang

7.1 Tabellen

Tabelle 7.1-1: Unstandardized rates of MRI lower extremity per 1,000 population

Region	Overall	Resident Doctors/Institutes	Hospital outpatient
Carinthia	20,63	17,85	2,78
Upper Austria	19,46	13,19	6,27
Tyrol	6,58	1,13	5,44
Lower Austria	15,12	14,87	0,24
Burgenland	11,83	11,68	0,15
Vienna	14,74	13,90	0,84
Salzburg	17,17	15,76	0,78
Styria	16,54	16,55	0,62
Vorarlberg	20,80	20,57	0,24

7.2 Abbildungen

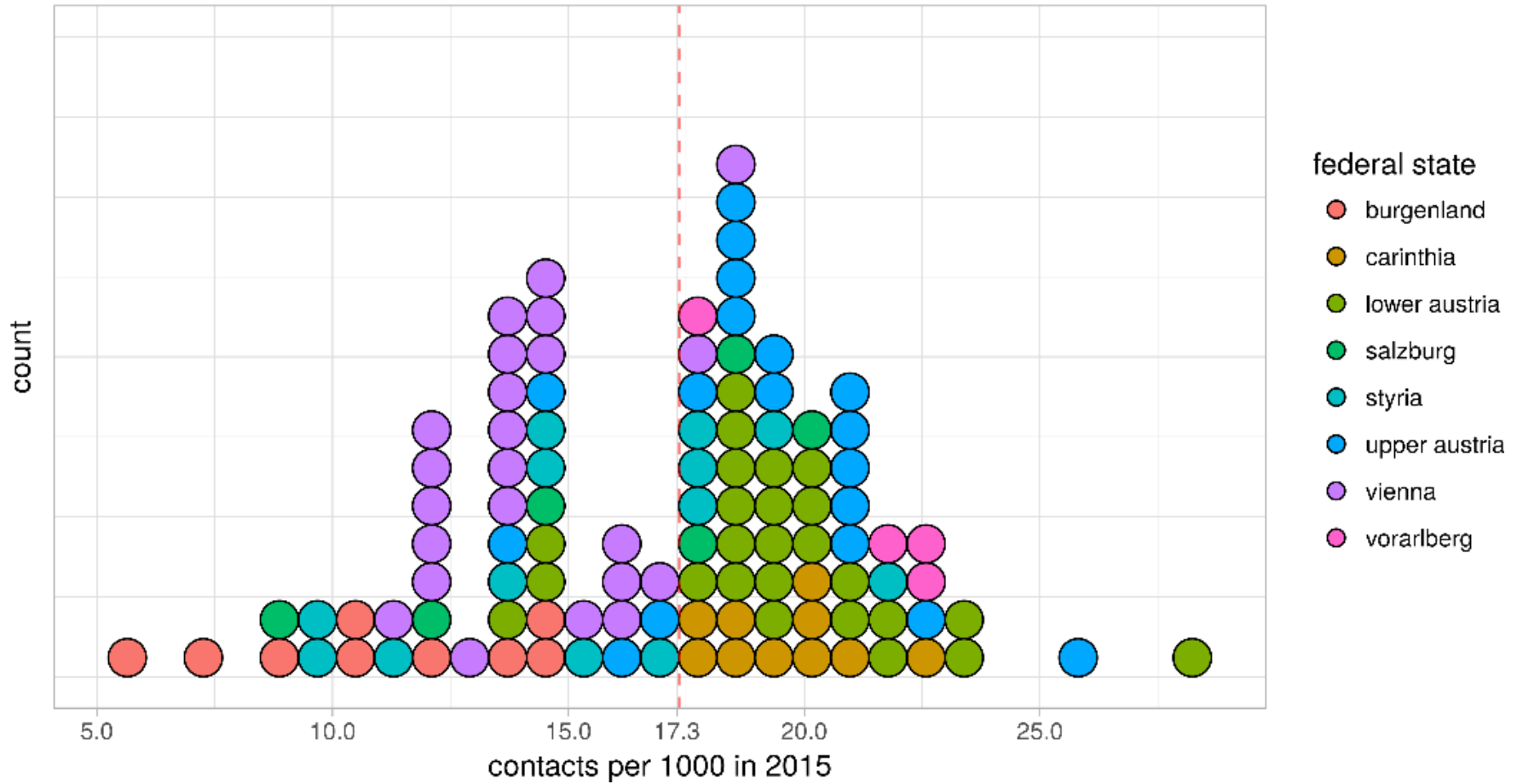


Abbildung 7.2-1: Alters- und geschlechtsstandardisierte Nutzungsraten MRT untere Extremität in Österreich (ohne Tirol)

Anmerkung: Bezirk (Kreise) und Bundesländer (Farbe).

Die rote Linie repräsentiert die gewichtete mittlere alters- und geschlechtsstandardisierte Nutzungsrate in Österreich (Tirol ausgeschlossen).

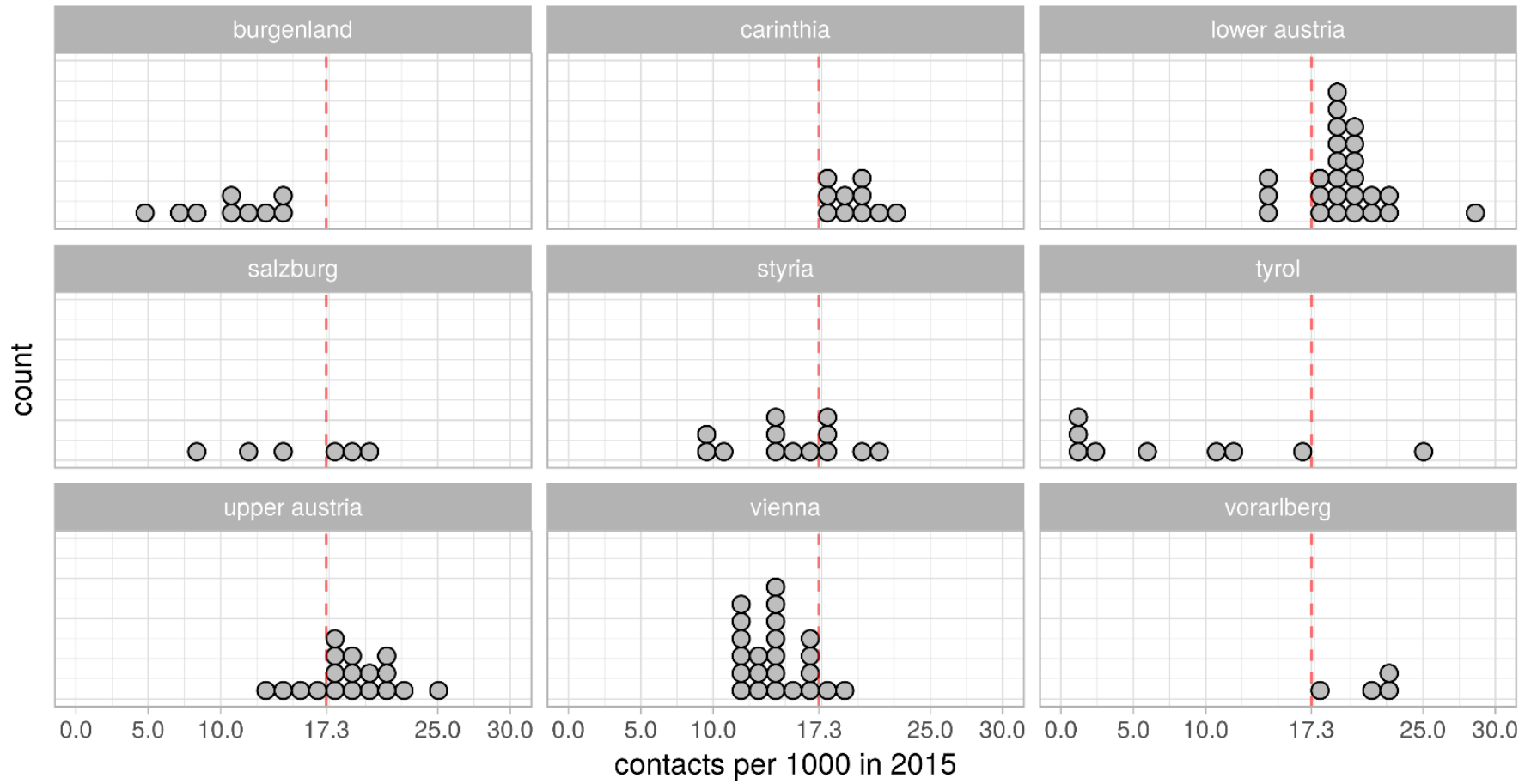


Abbildung 7.2-2: Alters- und geschlechtsstandardisierte Nutzungsraten MRT untere Extremität getrennt nach Bundesland
 Anmerkung: Bezirke (Kreise). Die rote Linie repräsentiert die gewichtete mittlere alters- und geschlechtsstandardisierte Nutzungsrate in Österreich (Berechnung ohne Tirol).

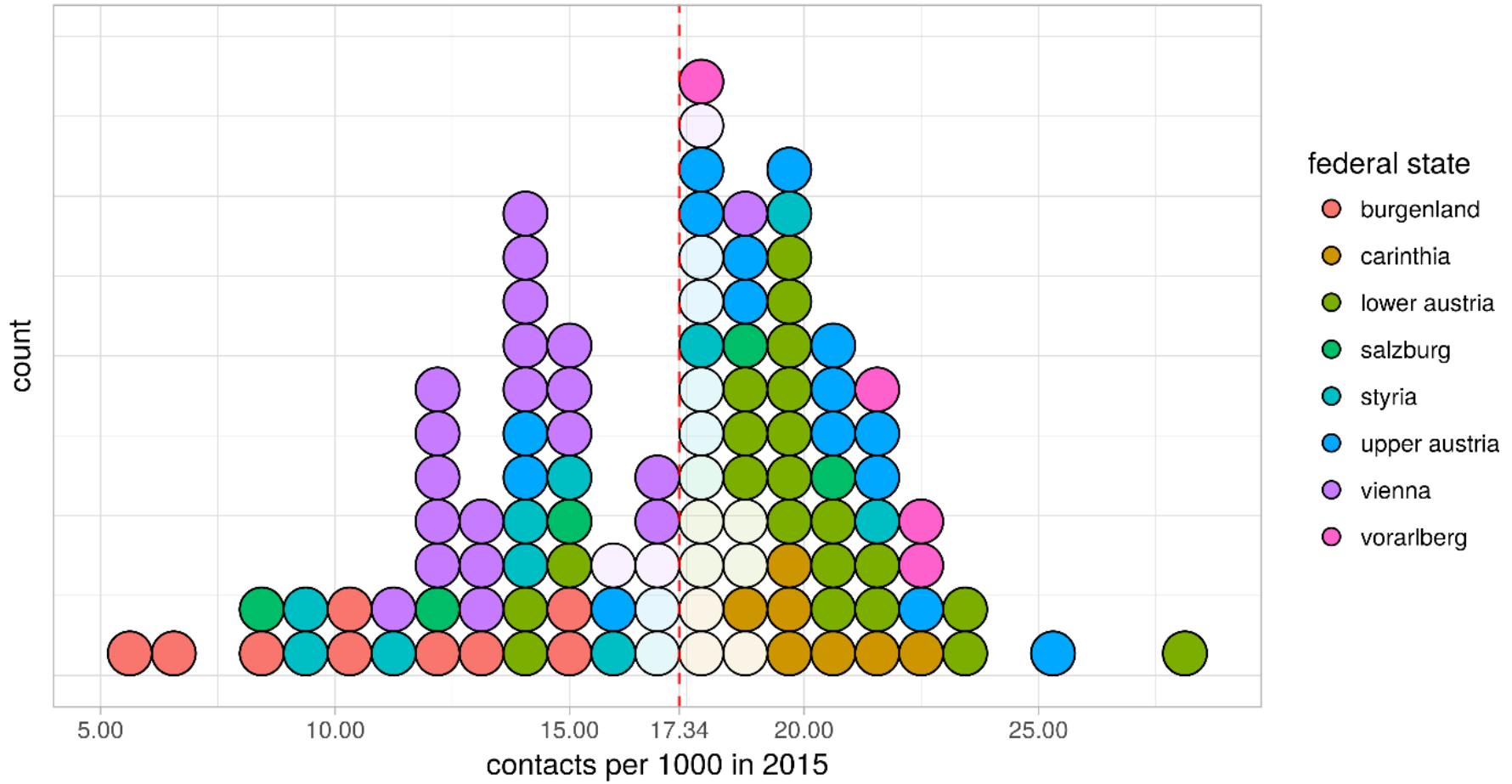


Abbildung 7.2-3: Einfluss der Bevölkerungszahl auf die Streuung der Nutzungsraten MRT untere Extremität

Anmerkung: Abweichungen vom Mittelwert, die mit einer 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit durch Unterschiede der Bevölkerungsgröße allein zu erwarten wären, sind transparent dargestellt (Tirol ausgeschlossen).

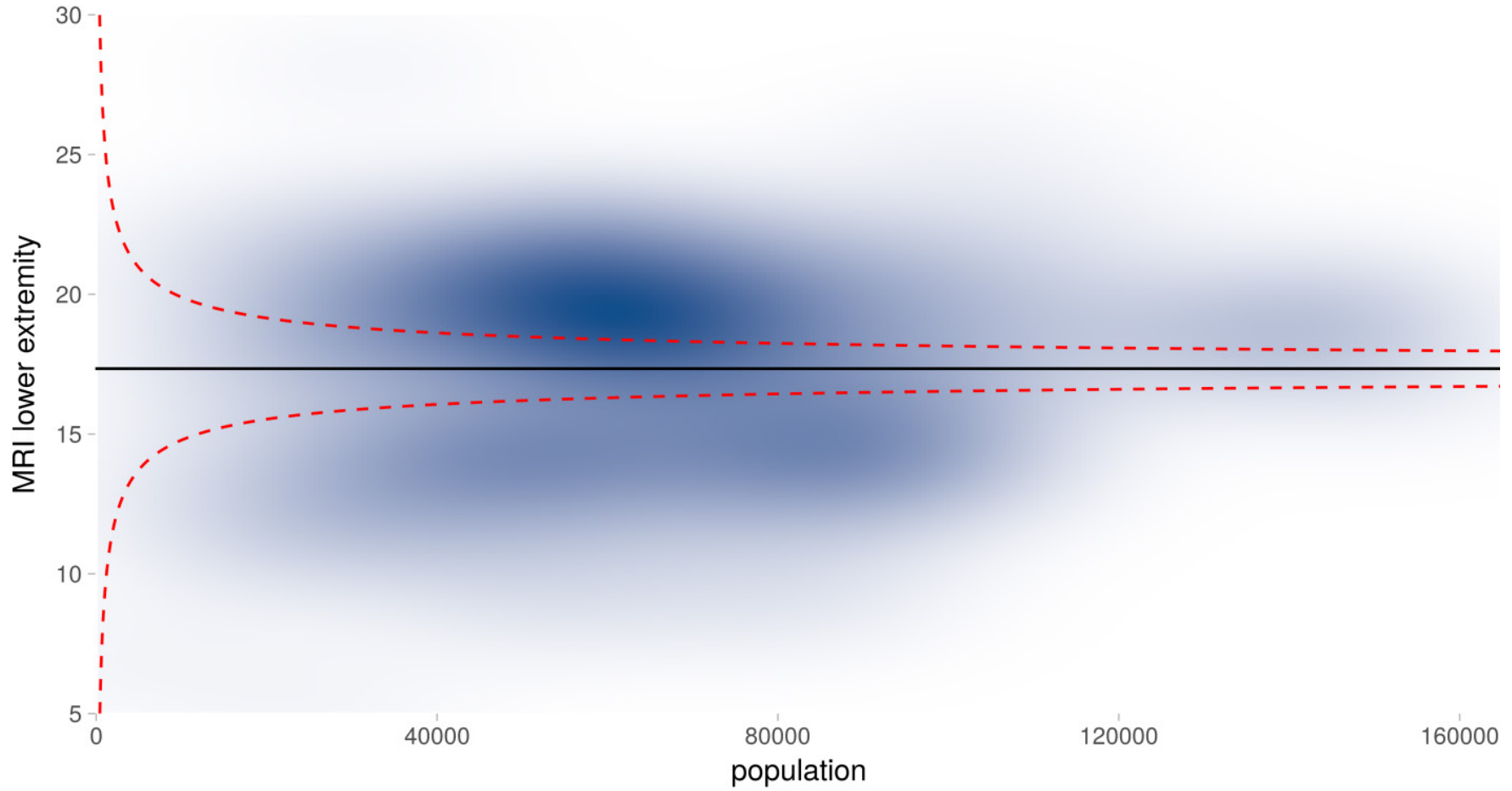


Abbildung 7.2-4: Darstellung der Dichte der Nutzungsraten MRT untere Extremität in Abhängigkeit von der Bezirksgröße
Anmerkung: Die rote gestrichelte Linie stellt das 95 % Konfidenzintervall dar. In dunkelblauen Bereichen befinden sich mehr Bezirke als in hellblauen Bereichen (Tirol ausgeschlossen).

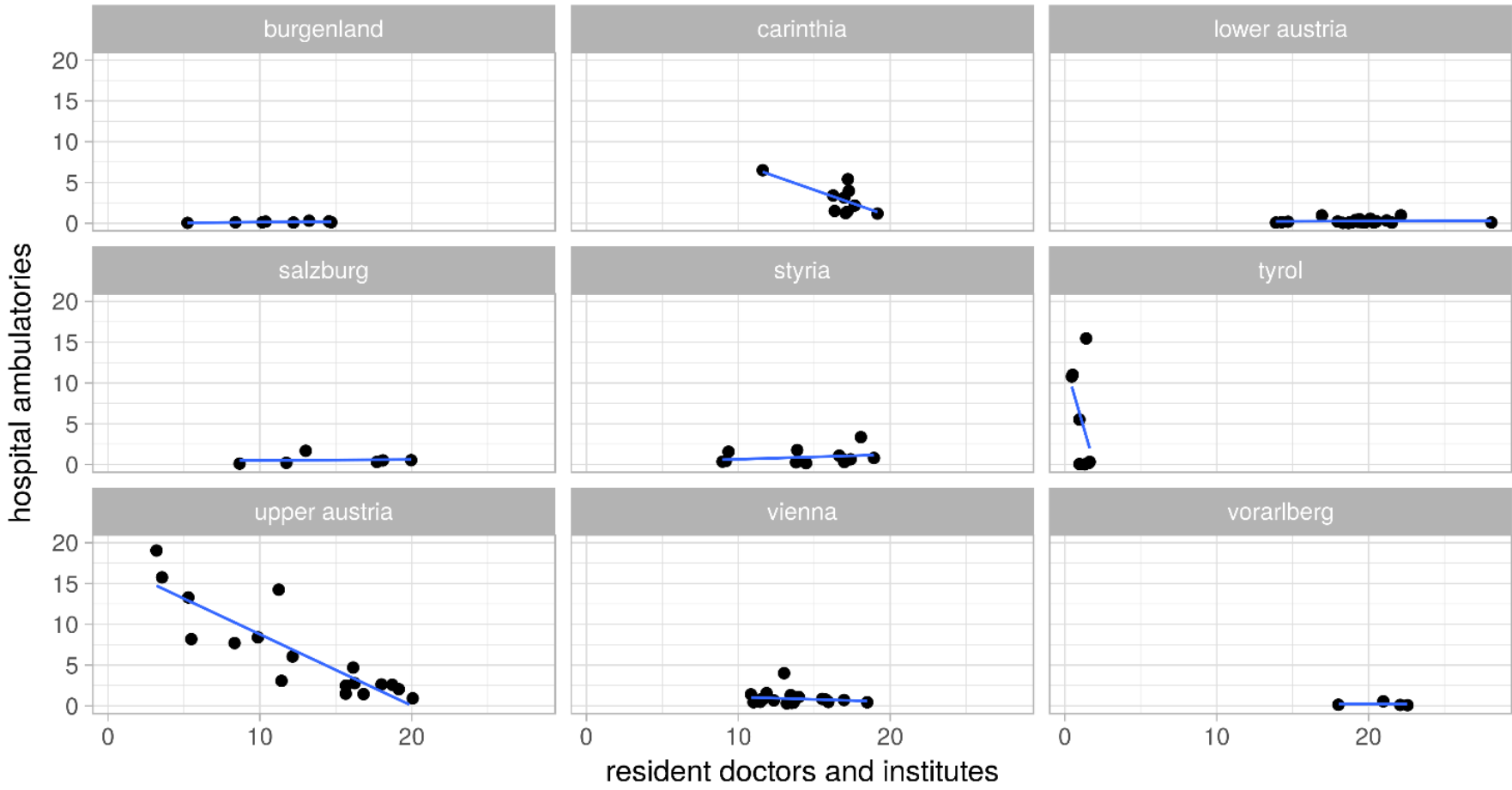


Abbildung 7.2-5: Zusammenhang Untersuchungsraten niedergelassener Bereich und spitalsambulanter Bereich

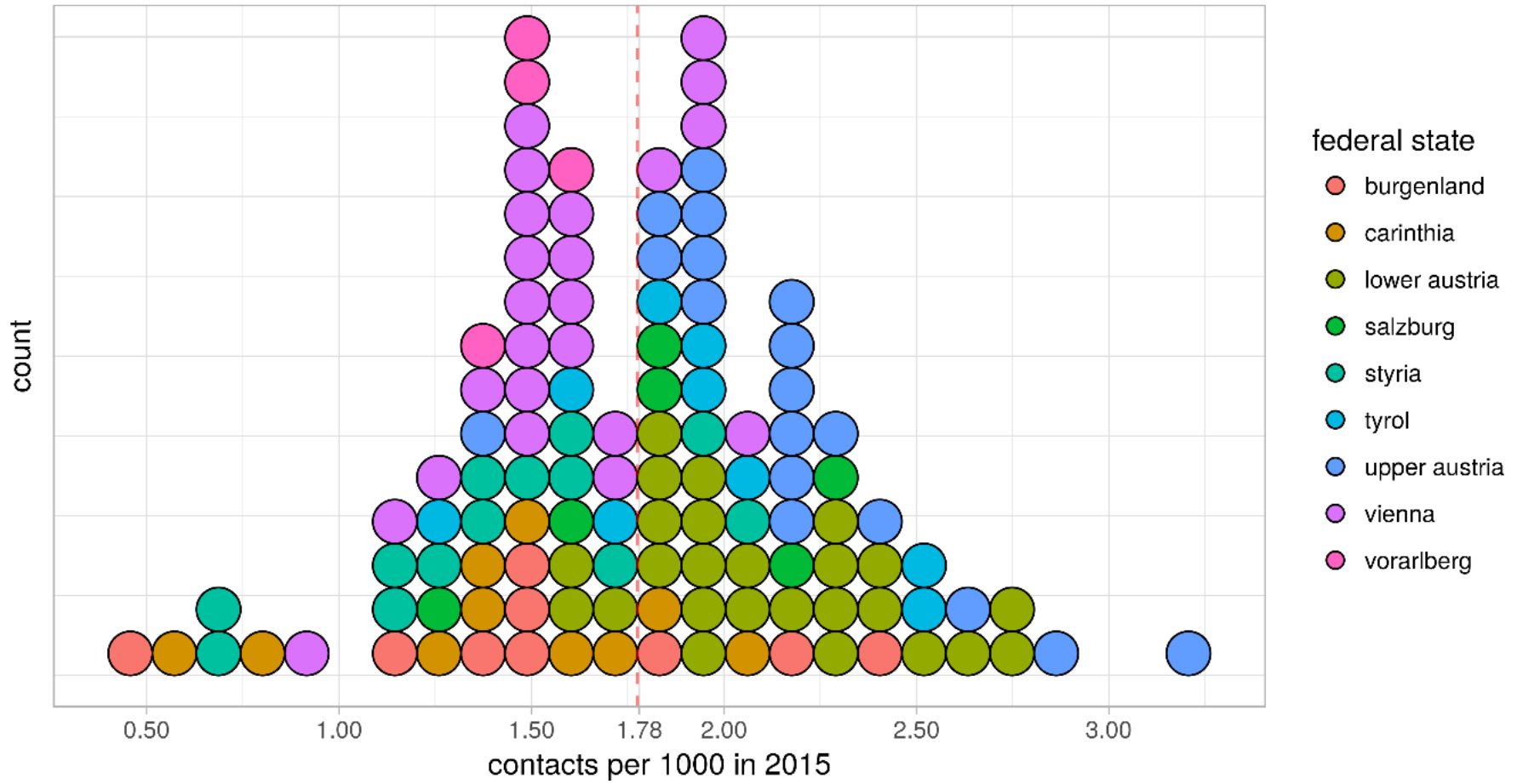


Abbildung 7.2-6: Alters- und geschlechtsstandardisierte Nutzungsraten TEK
 Anmerkung: Bezirk (Kreise) und Bundesländer (Farbe). Die rote Linie repräsentiert die gewichtete mittlere alters- und geschlechtsstandardisierte Nutzungsrate in Österreich.

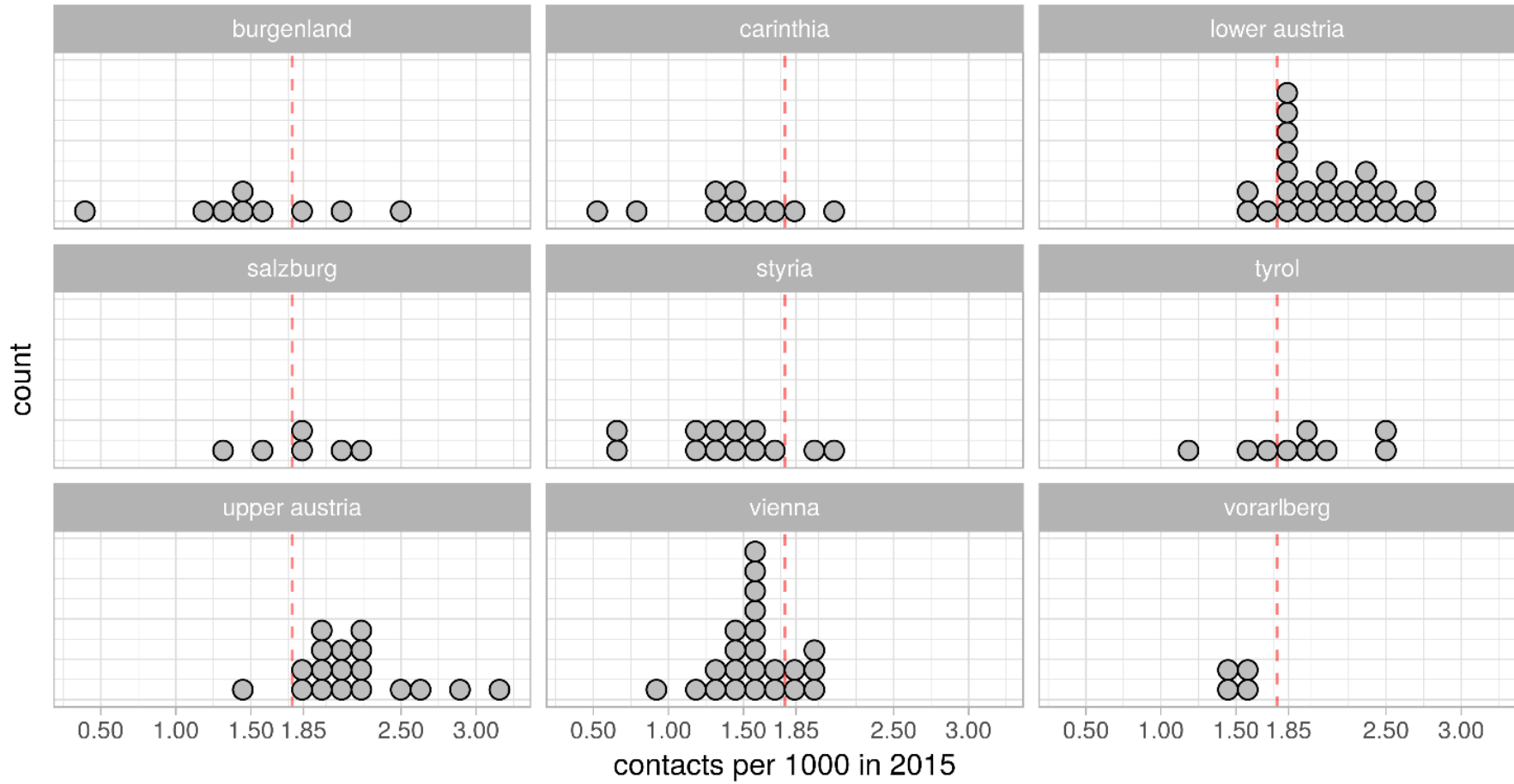


Abbildung 7.2-7: Alters- und geschlechtsstandardisierte Nutzungsraten TEK getrennt nach Bundesland

Anmerkung: Bezirke (Kreise). Die rote Linie repräsentiert die gewichtete mittlere alters- und geschlechtsstandardisierte Nutzungsrate in Österreich.

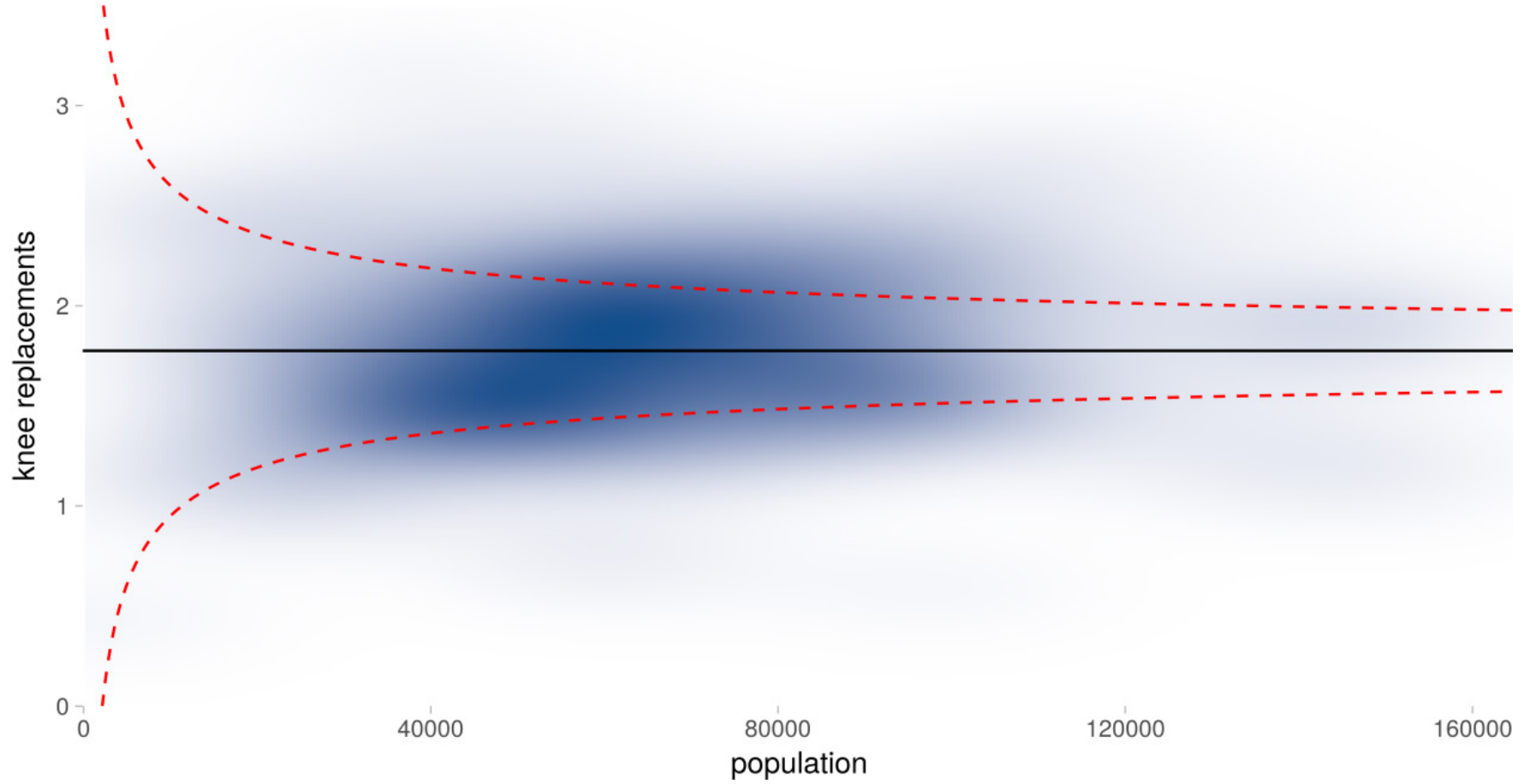


Abbildung 7.2-8: Darstellung der Dichte der TEK Nutzungsraten in Abhängigkeit von der Bezirksgröße
Anmerkung: Die rote gestrichelte Linie stellt das 95 % Konfidenzintervall dar. In dunkelblauen Bereichen befinden sich mehr Bezirke als in hellblauen Bereichen.

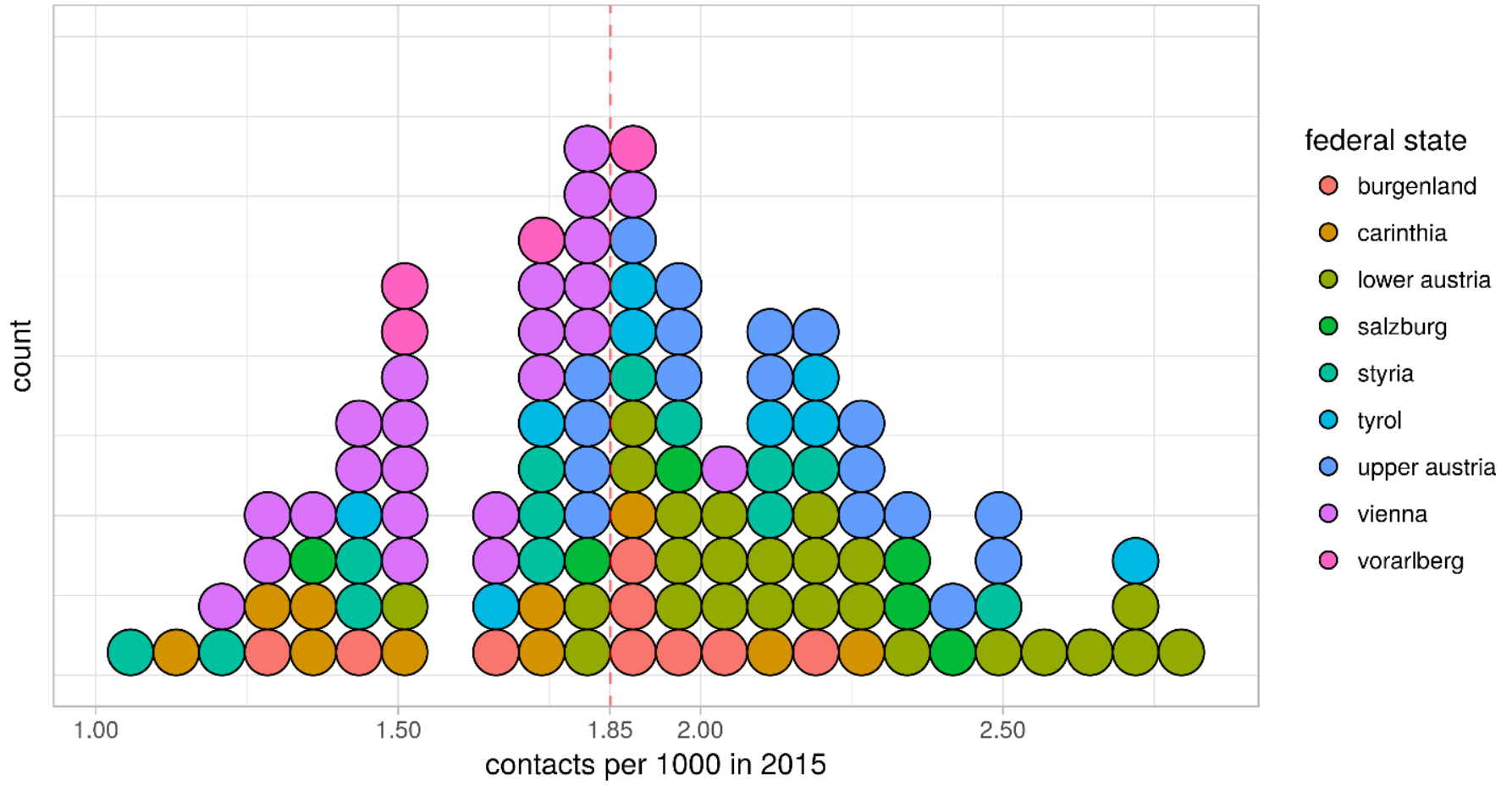


Abbildung 7.2-9: Alters- und geschlechtsstandardisierte Nutzungsraten TEH
Anmerkung: Bezirk (Kreise) und Bundesländer (Farbe). Die rote Linie repräsentiert die gewichtete mittlere alters- und geschlechtsstandardisierte Nutzungsrate in Österreich.

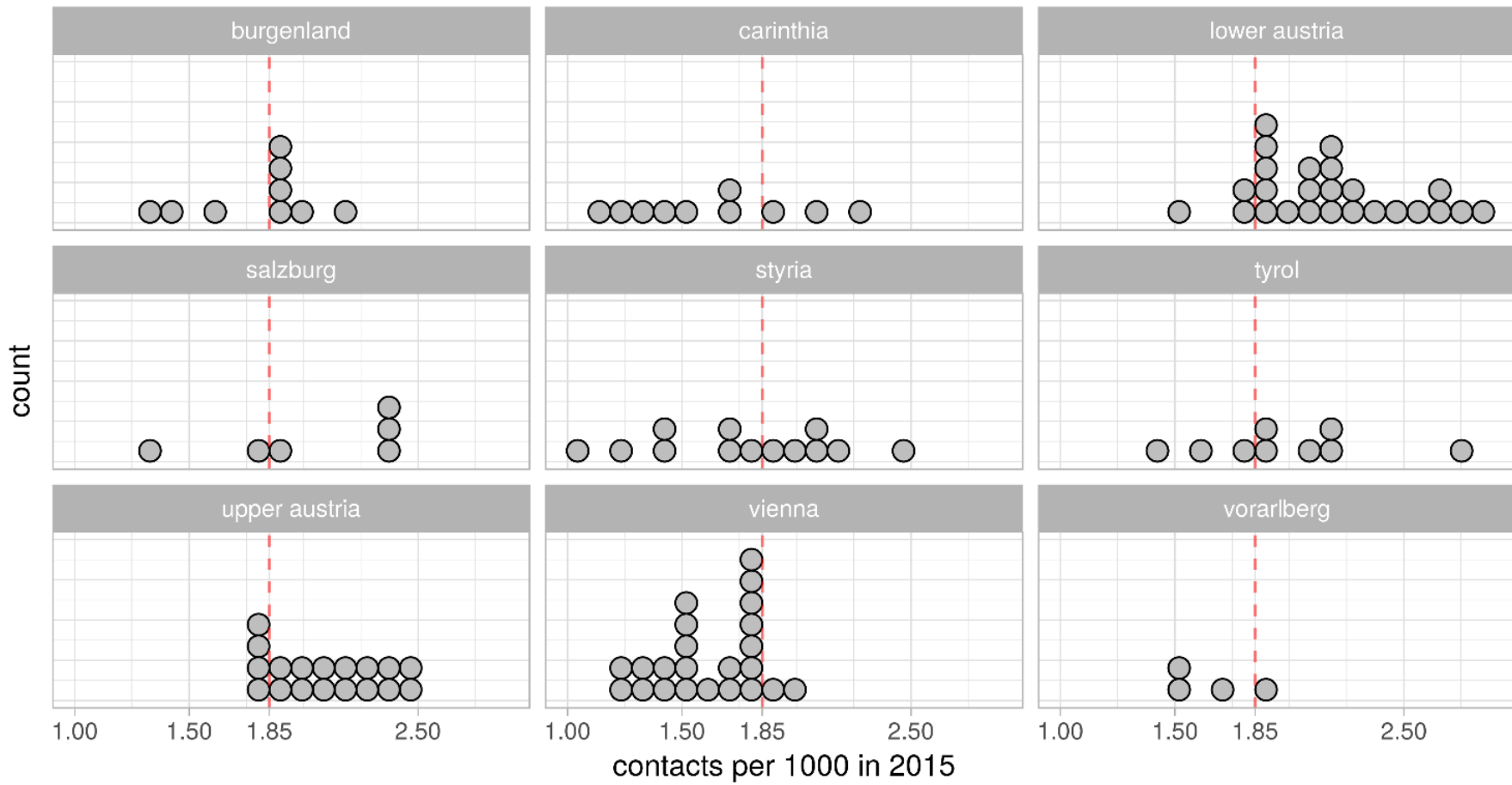


Abbildung 7.2-10: Alters- und geschlechtsstandardisierte Nutzungsraten TEH getrennt nach Bundesland
Anmerkung: Bezirke (Kreise). Die rote Linie repräsentiert die gewichtete mittlere alters- und geschlechtsstandardisierte Nutzungsrate in Österreich.

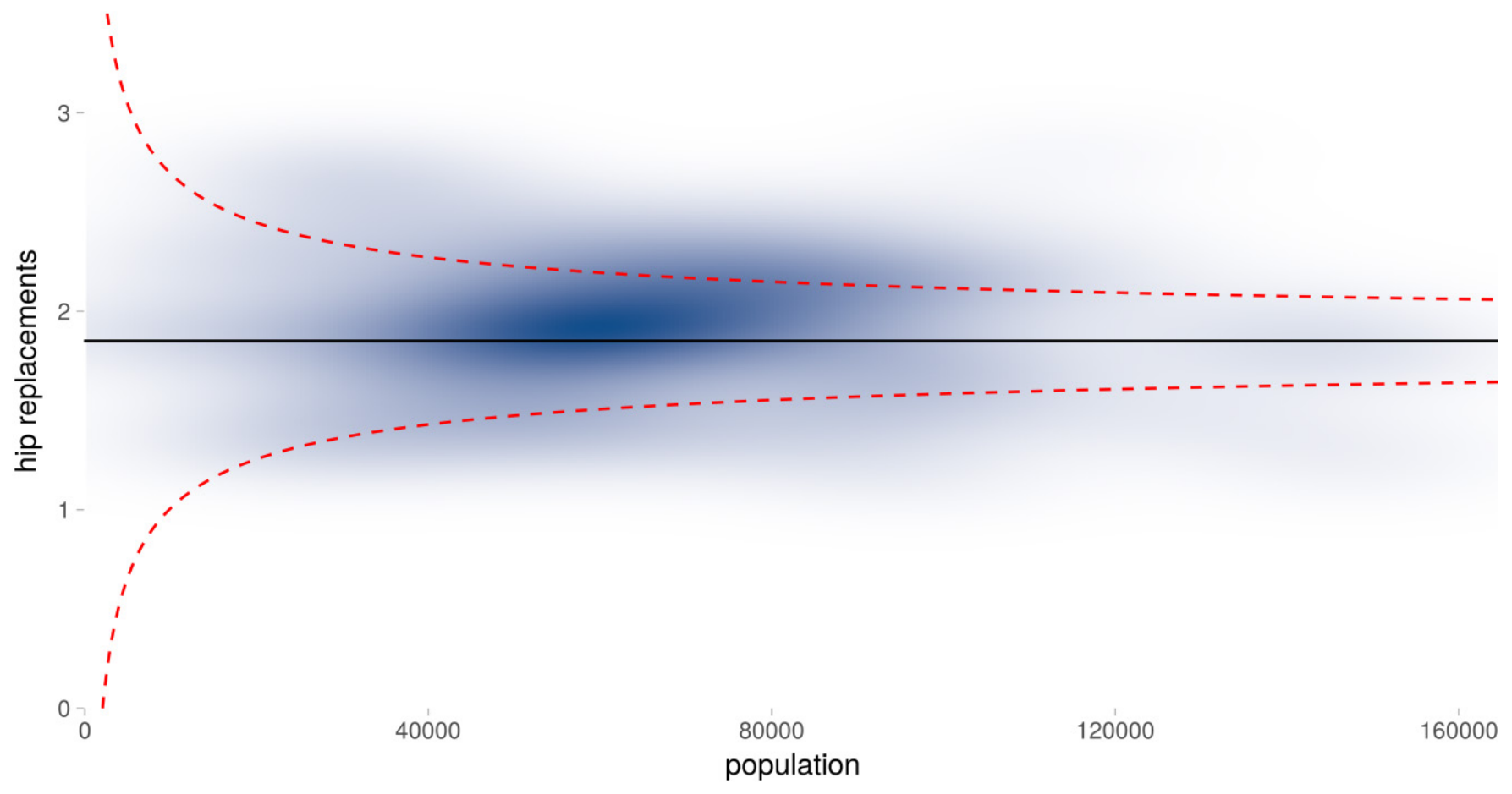


Abbildung 7.2-11: Darstellung der Dichte der TEH Nutzungsraten in Abhängigkeit von der Bezirksgröße
Anmerkung: Die rote gestrichelte Linie stellt das 95 % Konfidenzintervall dar. In dunkelblauen Bereichen befinden sich mehr Bezirke als in hellblauen Bereichen.

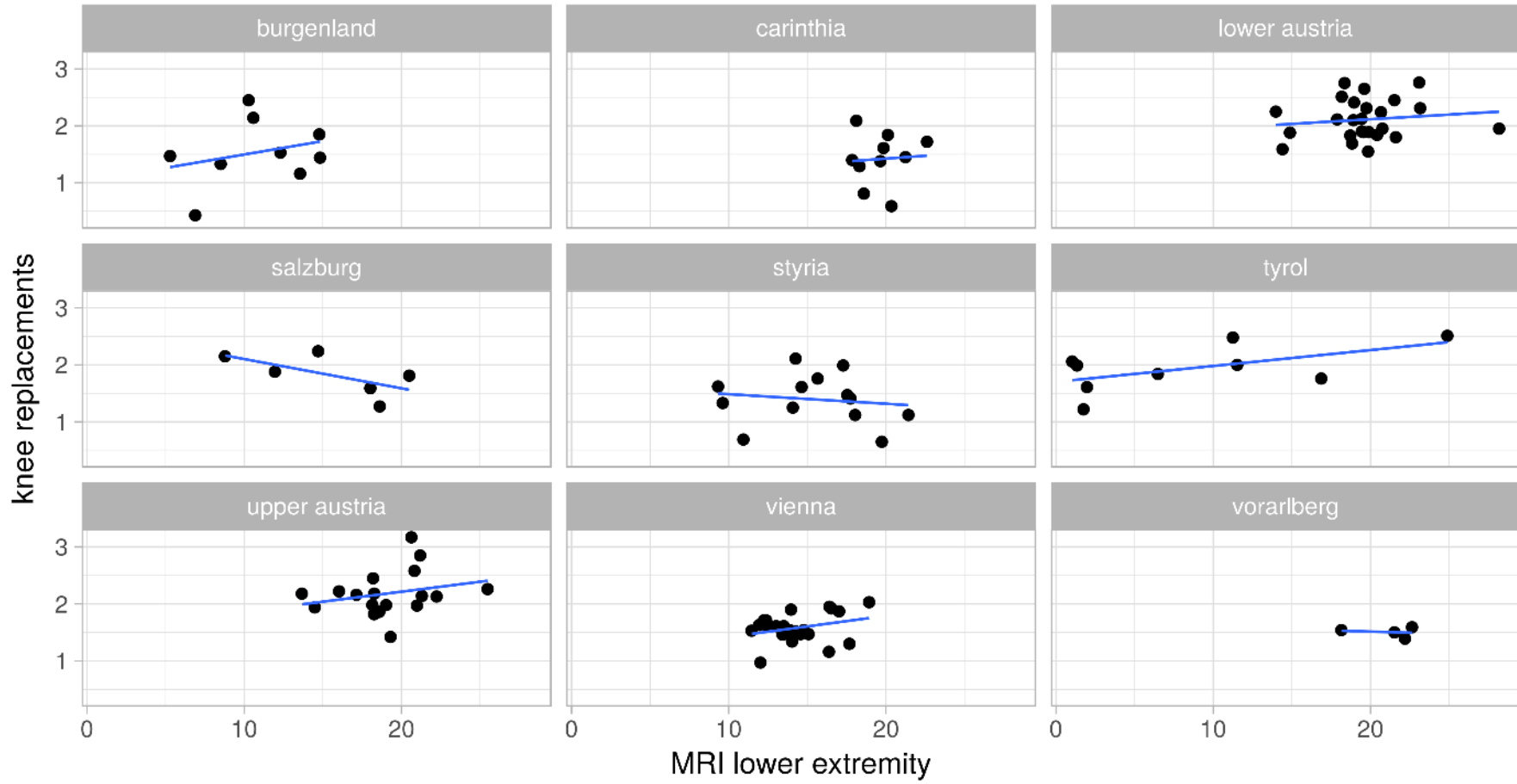


Abbildung 7.2-12: Zusammenhang TEK und MRT getrennt nach Bundesland

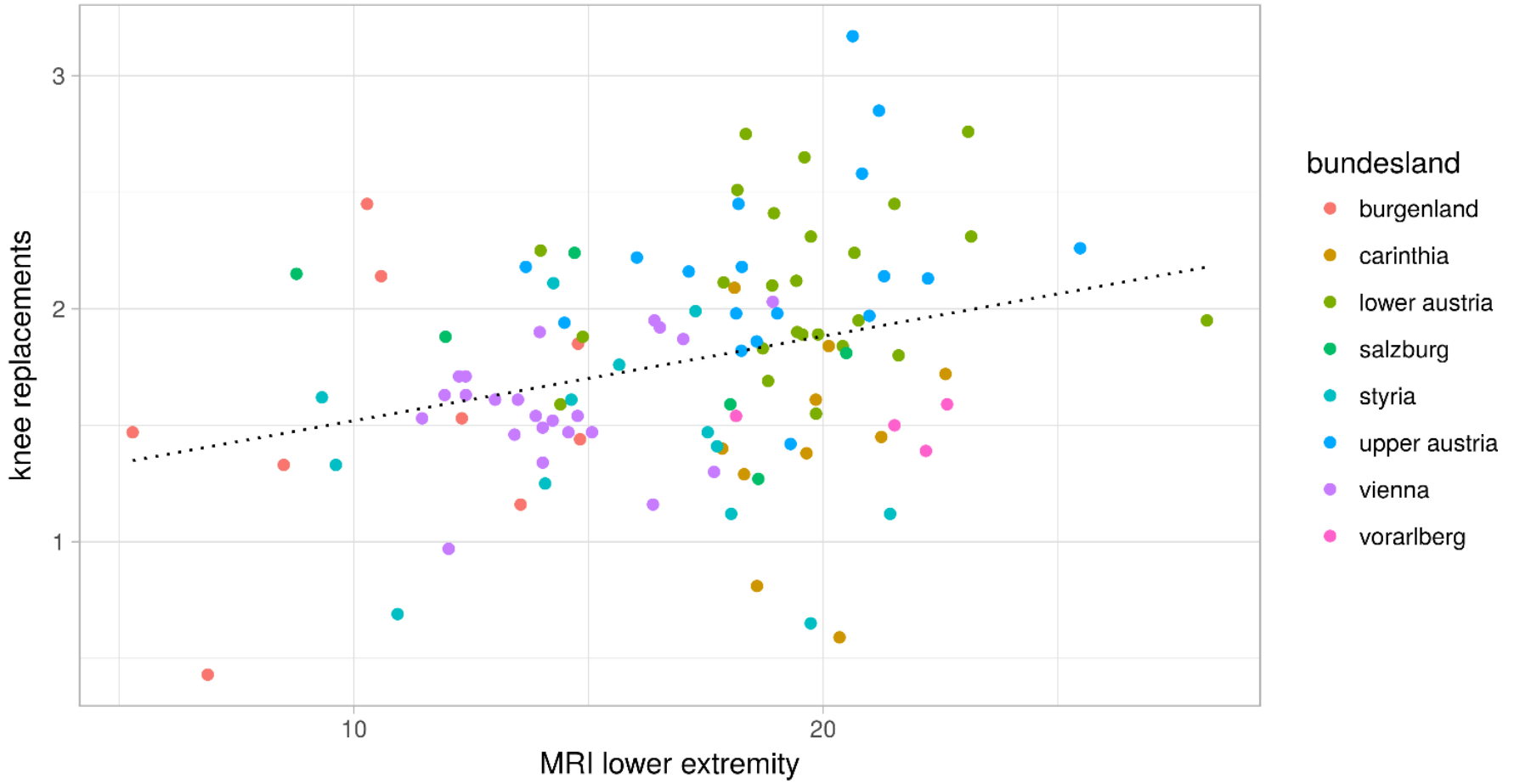


Abbildung 7.2-13: Zusammenhang MRT untere Extremität und TEK in Österreich (Tirol ausgeschlossen)

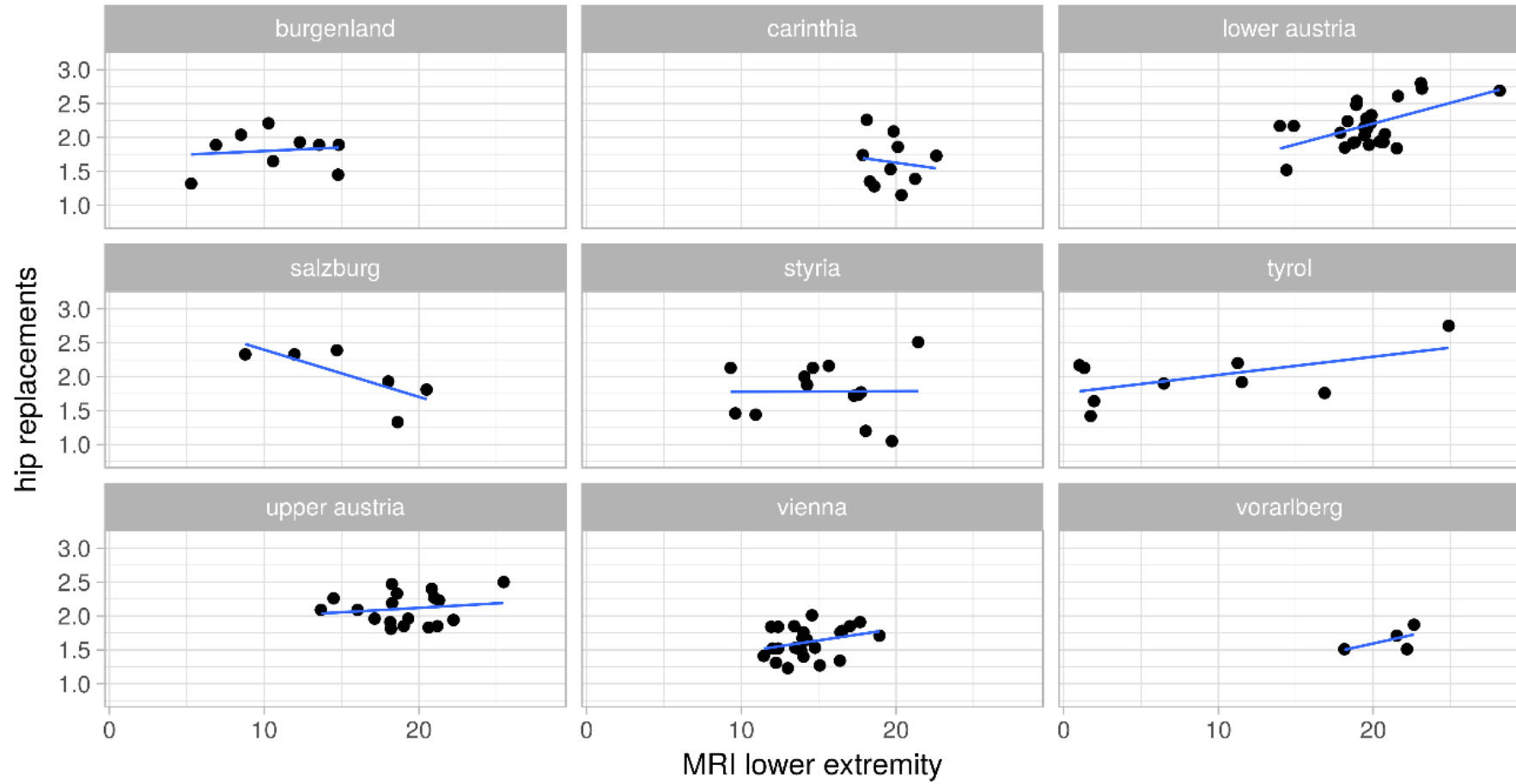


Abbildung 7.2-14: Zusammenhang TEH und MRT getrennt nach Bundesland

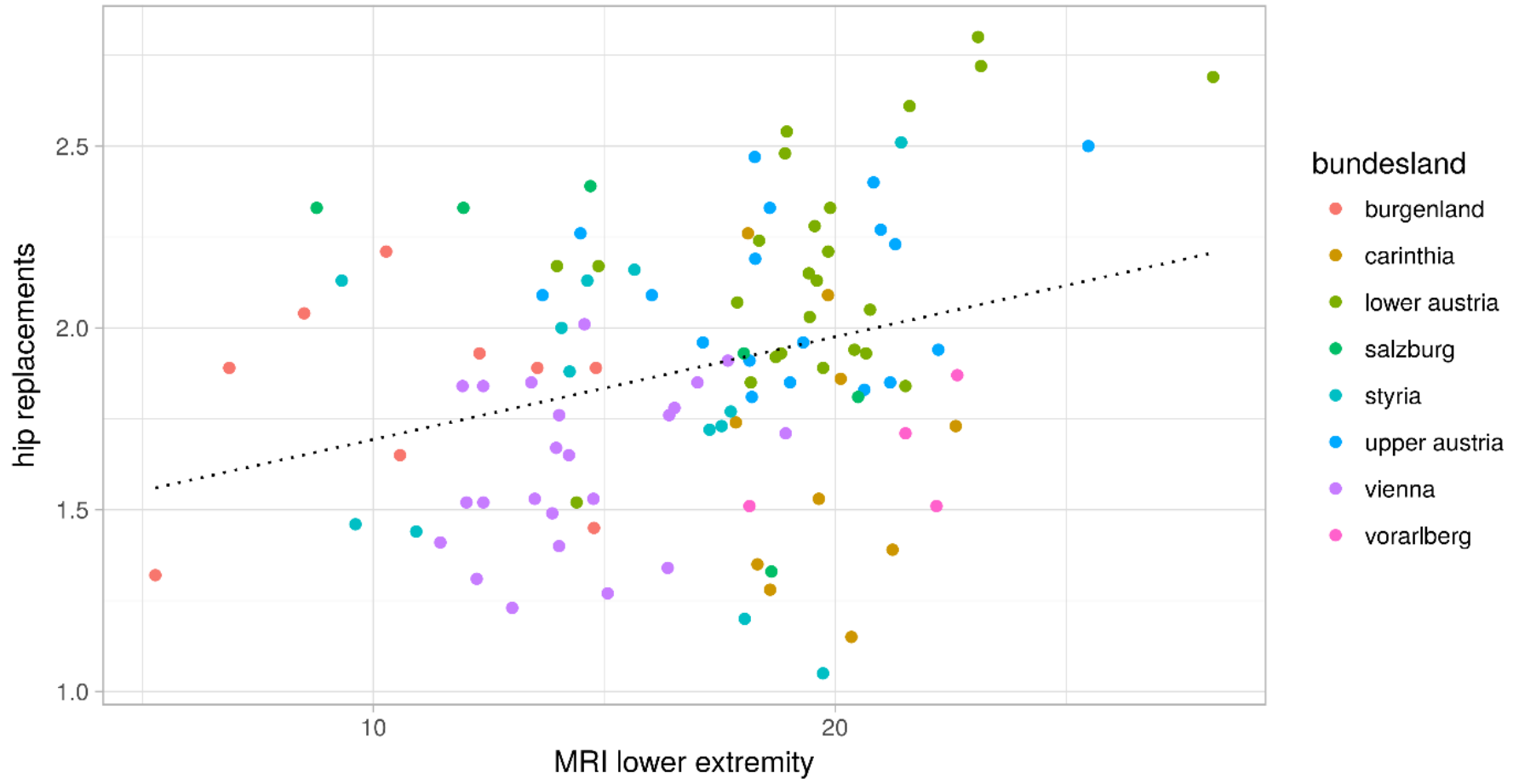


Abbildung 7.2-15: Zusammenhang MRT untere Extremität und TEH in Österreich (Tirol ausgeschlossen)

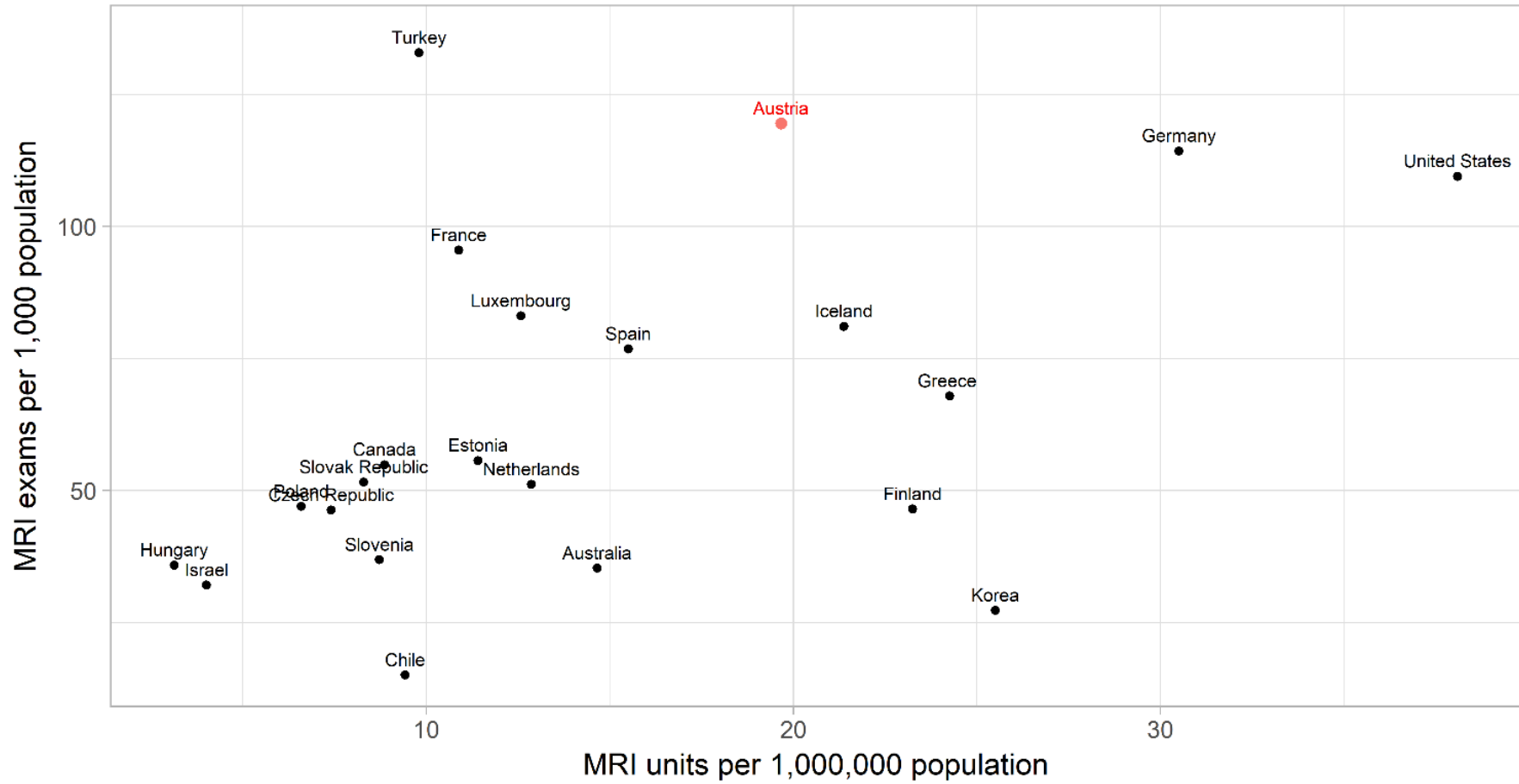


Abbildung 7.2-16: Zusammenhang Anzahl MR-Tomographen und Untersuchungsraten
 Anmerkung: OECD Daten aus 2014 oder älter; Nutzungsraten aus Österreich von 2012 zur Verfügung gestellt vom HVB



Ludwig Boltzmann Institut
Health Technology Assessment