



Amputationen der unteren Extremität in Deutschland

Regionale Analyse mit Krankenhausabrechnungsdaten von 2011 bis 2015

Melissa Spoden
Fachgebiet Strukturentwicklung und Qualitätsmanagement im Gesundheitswesen der TU Berlin

Hintergrund & Ziel der Arbeit

- Seit 2005 werden steigende Amputationszahlen in Höhe Zeh / Zehenstrahl und Mittel- / Vorfuß beobachtet, während die Fallzahlen für höhere Amputationsebenen nach demografischer Korrektur rückläufig sind.
- **Ursache Versorgungsqualität?**
- Amputationen vermindern irreversibel die Lebensqualität, weshalb sie immer die letzte Behandlungsoption darstellen.
- Für gefährdete Patienten sollte die Versorgung zur Vermeidung einer Amputation bundesweit mit derselben Ergebnisqualität gewährleistet werden.
- Darstellung regionaler Versorgungsunterschiede bei Amputationen der unteren Extremität zwischen 2011 und 2015

- Daten:
 - Mikrodaten der fallpauschalenbezogenen Krankenhausstatistik (DRG-Statistik) (2011-2015)
- Amputationsfälle:
 - Alle akutstationären Amputationsfälle der unteren Extremität. Differenzierte Betrachtung nach Amputationshöhen (hierarchisierte Auszählung).
- Auswertung auf Kreisebene (Amtlicher Gemeindeschlüssel 5-Steller):
 - Kumulation der Fälle auf Kreisebene von 2011 auf 2015
 - Rohe sowie alters- und geschlechtsstandardisierte Amputationsraten pro 100.000 Einwohner
 - Systematische Variationskomponente (SCV) zwischen den Kreisen
 - Standardisierte Morbiditätsverhältnis (SMR) mit 99,8%-exaktem Poisson-Konfidenzintervall für die erwarteten Fallzahlen je Kreis (Referenz Bevölkerung des Bundesdurchschnitts). Darstellung in Funnel Plots und kartographisch.

Fallzahlentwicklung von Amputationen der unteren Extremität von 2011 bis 2015

	2011	2012	2013	2014	2015	Kumuliert von 2011 bis 2015
Fallzahl N	53.956 (100 %)	53.496 (100 %)	55.115 (100 %)	55.118 (100 %)	55.595 (100 %)	273.280 (100 %)
Männer N (%)	36.177 (67 %)	36.011 (67 %)	37.392 (68 %)	37.906 (69 %)	38.624 (69 %)	186.110 (68 %)
Frauen N (%)	17.779 (33 %)	17.485 (33 %)	17.723 (32 %)	17.212 (31 %)	16.971 (31 %)	87.170 (32 %)
Amputationshöhen N (%)						
Hüftgelenk/ Oberschenkel	11.238 (20,8 %)	10.689 (20,0 %)	10.575 (19,2 %)	10.158 (18,4 %)	9.644 (17,3 %)	52.304 (19,1 %)
Knie / Unterschenkel	6.813 (12,6 %)	6.575 (12,3 %)	6.515 (11,8 %)	6.449 (11,7 %)	6.411 (11,5 %)	32.763 (12,0 %)
Fuß komplett oder Mittel- / Vorfuß	9.595 (17,8 %)	9.441 (17,6 %)	10.095 (18,3 %)	9.284 (16,8 %)	8.688 (15,6 %)	47.103 (17,2 %)
Zeh / Zehenstrahl	25.510 (47,3 %)	26.068 (48,7 %)	27.167 (49,3 %)	27.554 (50,0 %)	29.153 (52,4 %)	135.452 (49,6 %)
übrige Amputa- tionshöhen*	800 (1,5 %)	723 (1,4 %)	763 (1,4 %)	1.673 (3,0 %)	1.699 (3,1 %)	5.658 (2,1 %)

*Hemipelvektomie komplett oder inkomplett, Bein sonstige oder nicht näher bezeichnet, Fuß innere, sonstige oder nicht näher bezeichnet (aufgrund geringer Fallzahlen in den nachfolgenden Analysen nicht mehr berücksichtigt)

Durchschnittliche jährliche rohe Raten für Amputationen der unteren Extremität von 2011 bis 2015 pro 100.000 Einwohner (402 Kreise)

	Minimum	25. Perzentil	Median	75. Perzentil	Maximum	Verhältnis Max/Min	SCV
Rohe Raten pro Jahr pro 100.000 Einwohner							
Amputationen insgesamt	28,2	56,2	67,3	83,3	169,2	6,0	-
Männer	43,8	77,1	92,0	115,2	243,0	5,5	-
Frauen	10,5	35,0	43,0	54,2	111,9	10,7	-
Amputationshöhen							
Hüftgelenk/Oberschenkel	3,4	10,1	13,1	16,6	50,2	14,6	-
Knie/Unterschenkel	2,3	6,2	7,9	9,9	32,8	14,4	-
Fuß komplett oder Mittel-/Vorfuß	2,4	9,0	11,9	15,0	43,6	18,2	-
Zeh/Zehenstrahl	15,1	27,6	34,4	44,0	118,3	7,8	-

Durchschnittliche jährliche standardisierte Raten für Amputationen der unteren Extremität von 2011 bis 2015 pro 100.000 Einwohner (402 Kreise)

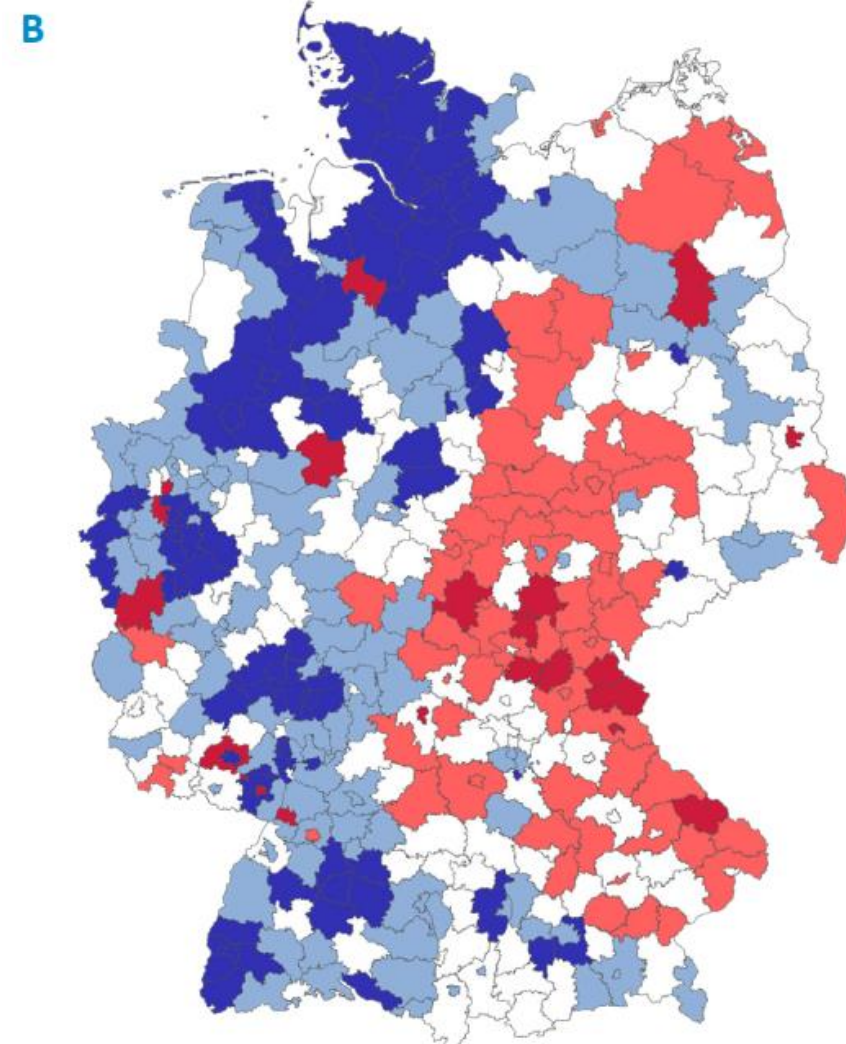
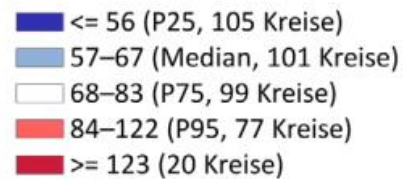
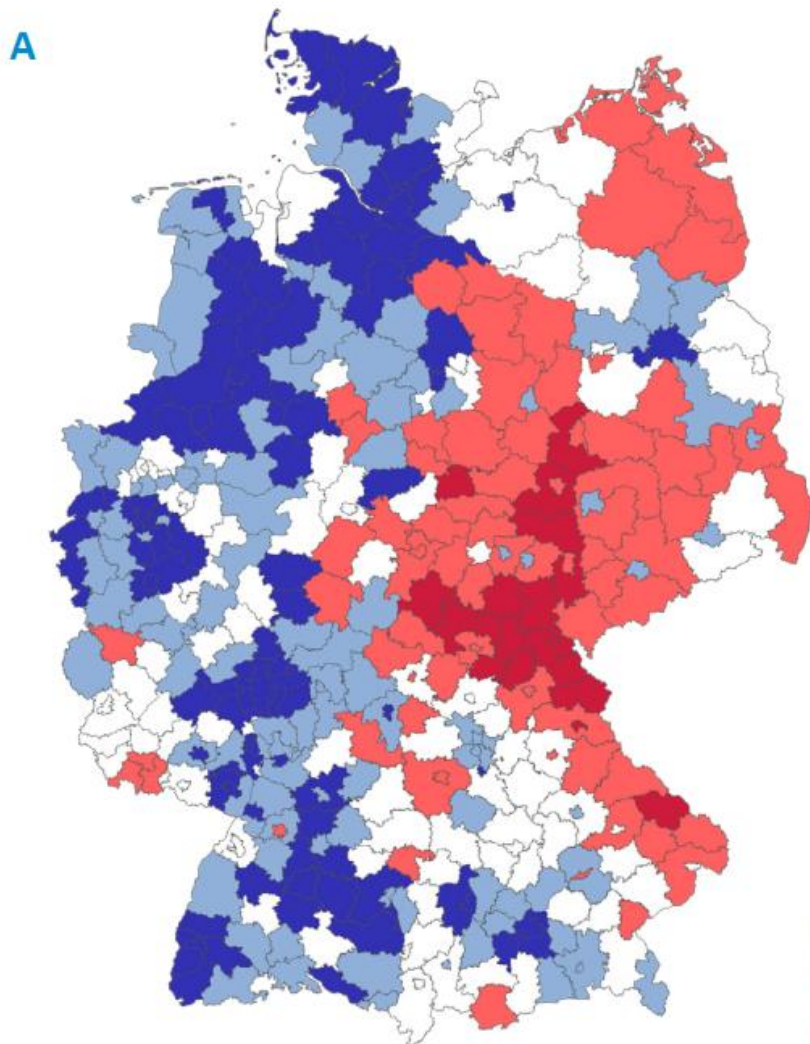
	Minimum	25. Perzentil	Median	75. Perzentil	Maximum	Verhältnis Max / Min	SCV
Standardisierte Raten* pro Jahr pro 100.000 Einwohner							
Amputationen insgesamt	30,3	57,1	66,3	79,6	141,3	4,7	7,5
Männer	44,9	78,0	91,0	111,1	221,4	4,9	7,5
Frauen	10,9	35,3	42,5	50,8	89,8	8,3	6,4
Amputationshöhen							
Hüftgelenk / Oberschenkel	3,0	10,4	12,9	15,7	45,8	15,3	4,8
Knie / Unterschenkel	2,1	6,3	7,9	9,6	29,3	14,2	4,6
Fuß komplett oder Mittel- / Vorfuß	2,7	9,0	11,6	14,0	34,7	12,7	11,7
Zeh / Zehenstrahl	16,3	27,4	34,1	41,2	97,8	6,0	11,8

SCV: Die systematische Variationskomponente setzt die beobachteten Fallzahlen in Bezug zu den erwarteten Fallzahlen je Kreis und berücksichtigt hierüber die stark differierenden Bevölkerungsgrößen zwischen den Kreisen. Bis zu einem SCV-Wert von 5 wird eine moderate Variation, ab 5 eine starke Variation und ab einem Wert von 10 eine sehr starke Variation zwischen den Kreisen angenommen [15].

*Indirekt standardisiert nach 5-Jahres-Altersgruppen und Geschlecht bezogen auf den Bundesdurchschnitt von 2011 bis 2015

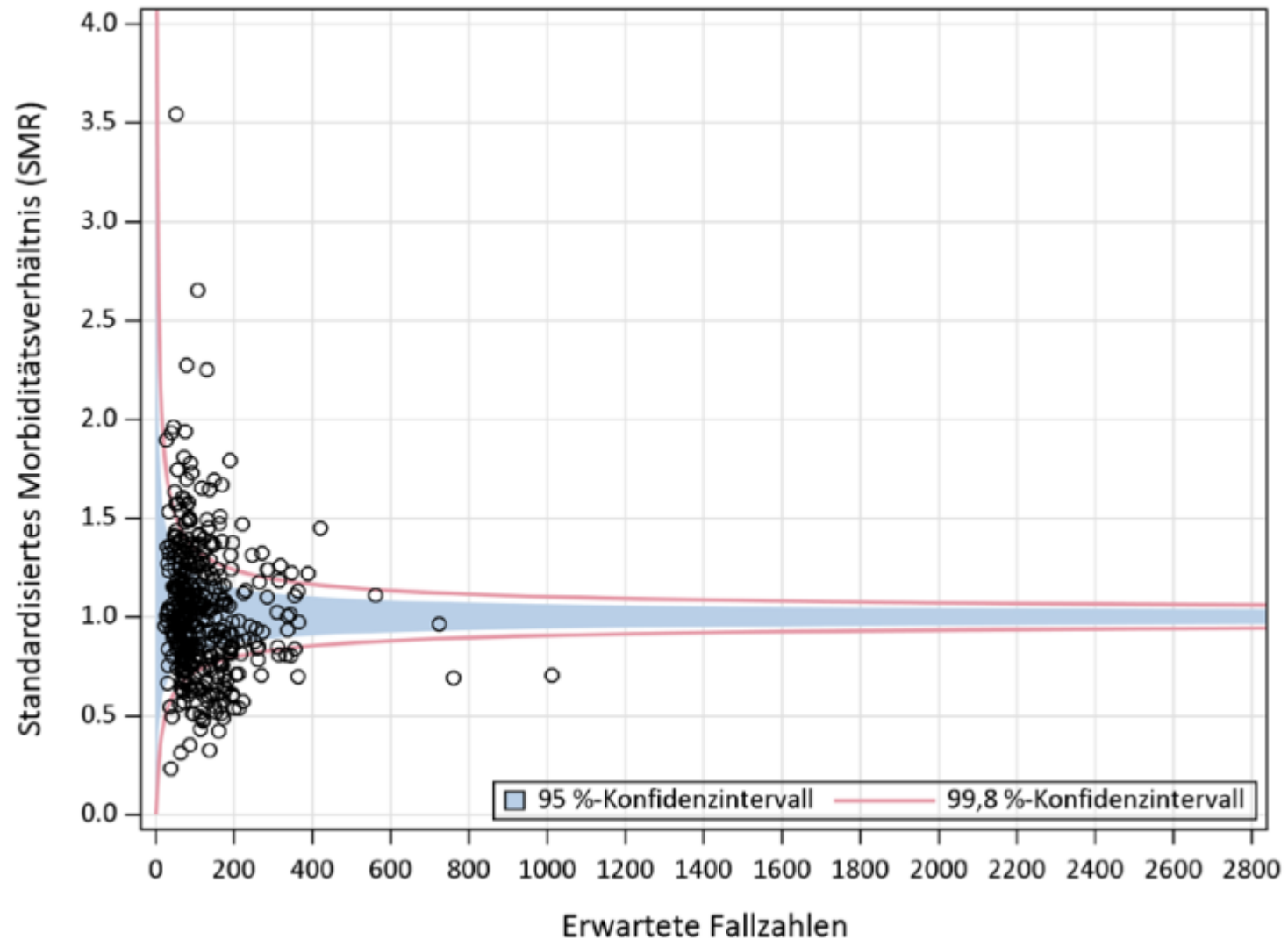
Rohe (A) und standardisierte (B) jährliche Raten für Amputationen der unteren Extremität pro 100.000 Einwohner auf Kreisebene

(Referenz: Durchschnittsbevölkerung des Bundes für die Jahre 2011 bis 2015)



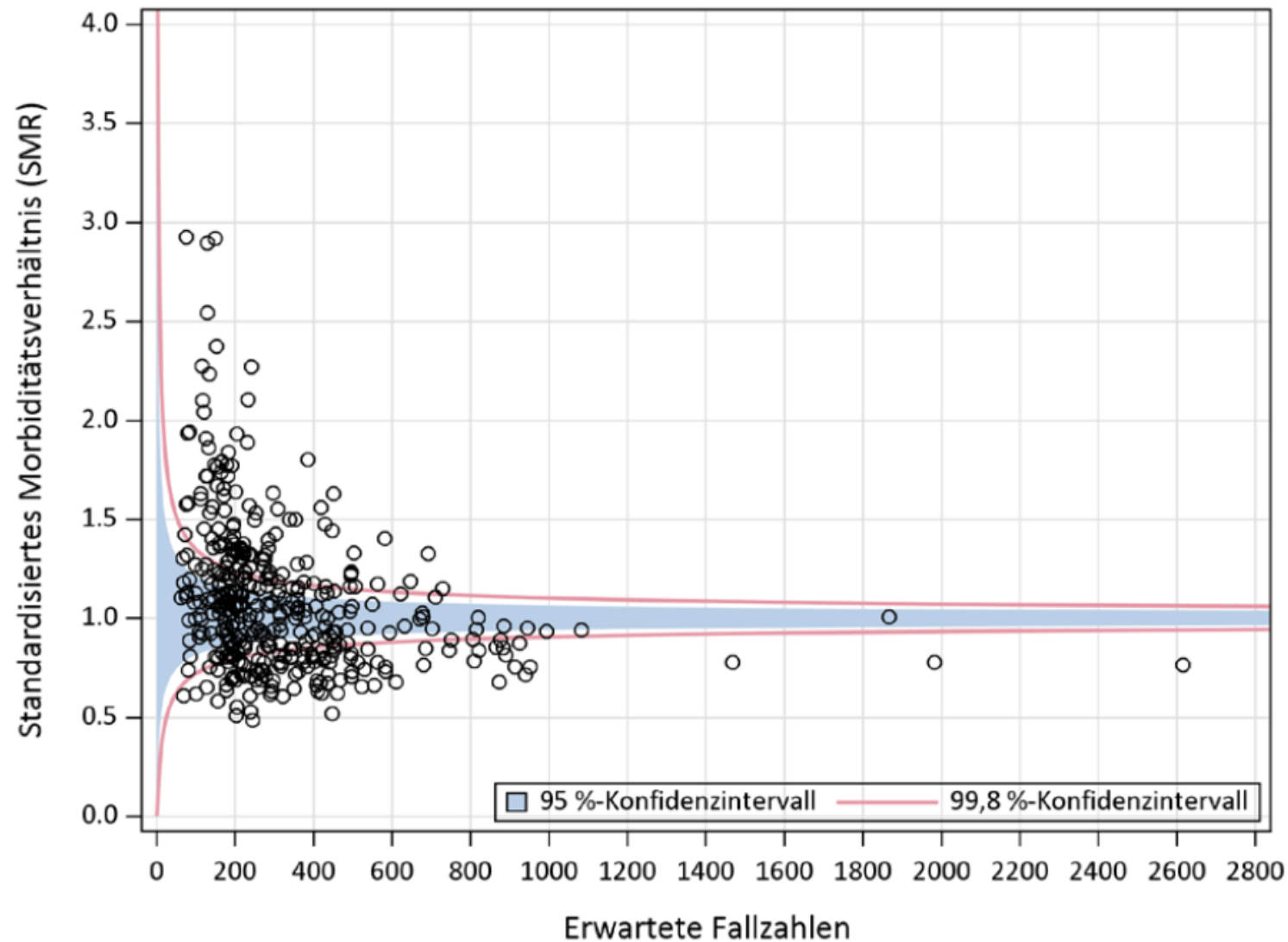
Funnel Plots für das indirekt standardisierte Morbiditätsverhältnis für Hüftgelenk/Oberschenkel (2011 bis 2015) nach Kreisen (n = 401; exkl. Berlin)

(Referenz: Durchschnittsbevölkerung des Bundes für die Jahre 2011 bis 2015)



Funnel Plots für das indirekt standardisierte Morbiditätsverhältnis für Zeh/Zehenstrahl (2011 bis 2015) nach Kreisen (n = 401; exkl. Berlin)

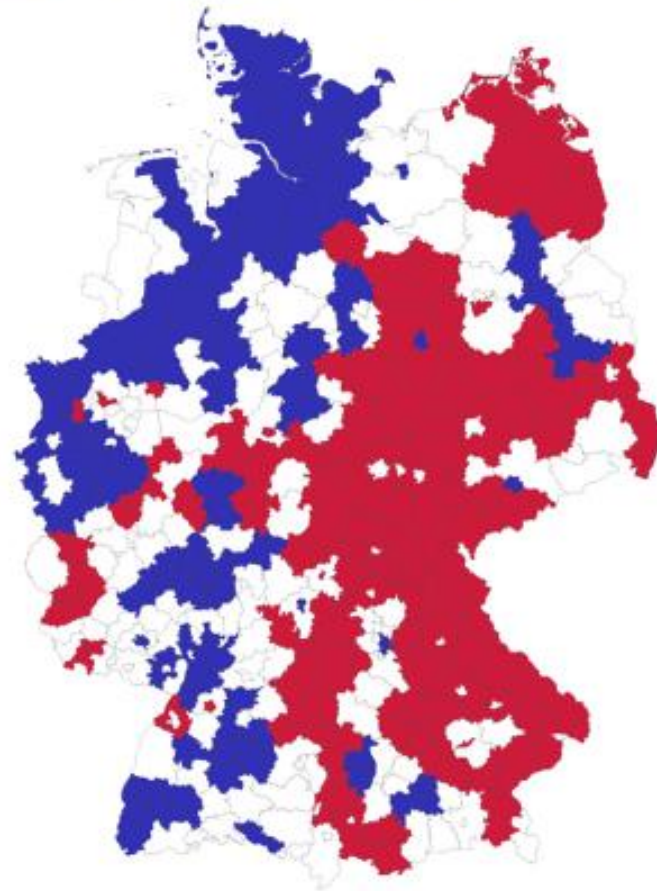
(Referenz: Durchschnittsbevölkerung des Bundes für die Jahre 2011 bis 2015)



Kreise unterhalb, innerhalb und oberhalb des 99,8 %-Konfidenzintervalls der erwarteten Fallzahl des std. Morbiditätsverhältnisses (kumuliert 2011 bis 2015)

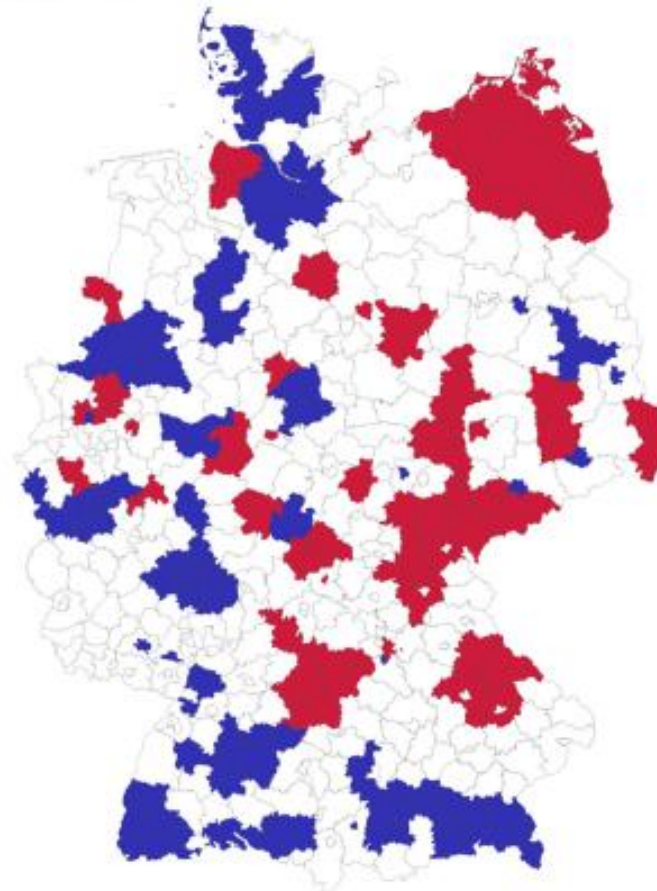
(Referenz: Durchschnittsbevölkerung des Bundes für die Jahre 2011 bis 2015)

A: Alle Amputationshöhen



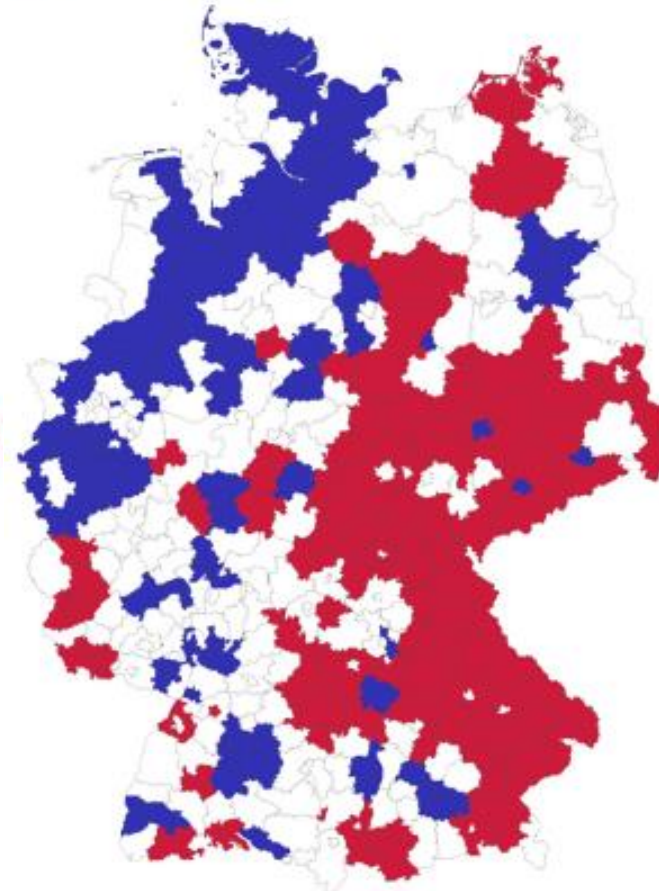
■ Unterhalb 99,8 %-KI (119 Kreise)
□ Innerhalb 99,8 %-KI (157 Kreise)
■ Oberhalb 99,8 %-KI (126 Kreise)

B: Hüftgelenk / Oberschenkel



■ Unterhalb 99,8 %-KI (79 Kreise)
□ Innerhalb 99,8 %-KI (261 Kreise)
■ Oberhalb 99,8 %-KI (62 Kreise)

E: Zeh / Zehenstrahl



■ Unterhalb 99,8 %-KI (107 Kreise)
□ Innerhalb 99,8 %-KI (183 Kreise)
■ Oberhalb 99,8 %-KI (112 Kreise)

- Sowohl über alle Amputationsebenen wie auch bei Betrachtung einzelner Amputationshöhen zeigt sich eine erhebliche regionale Variation.
- Die Variation zwischen den Kreisen verstärkt sich bei Betrachtung einzelner Amputationshöhen. So können Kreise unauffällig in der Summe der Amputationen sein, aber bei einzelnen Höhen außerhalb des Konfidenzintervalls liegen.
- Die höchste systematische Variation zwischen den Kreisen zeigten die Amputationsebenen Fuß komplett oder Mittel- / Vorfuß sowie Zeh / Zehenstrahl.
- Insbesondere bei der Amputationsebene Zeh / Zehenstrahl wurden Cluster von Kreisen mit erhöhten Raten beobachtet.

- International ähnliche Ergebnisse mit Vermutung des Zusammenhangs mit der Prävalenz der dahinterstehenden Grunderkrankung (1-6).
- Auf Diabetes mellitus und / oder periphere arterielle Verschlusskrankheit gehen in Deutschland bis zu 69 % der Amputationen (bis zur Höhe des Mittel- / Vorfußes) zurück (7).
- Auf Basis der vertragsärztlichen Abrechnungsdaten wurde für 2015 eine altersadjustierte Prävalenz des Diabetes mellitus für Ostdeutschland von 11,5 % und für Westdeutschland von 9 % geschätzt (8).
- Disease Management Programme müssen zur Umsetzung regional vorhandene Versorgungsstrukturen nutzen. Dies kann Einfluss auf die Qualität des DMP haben.
- Patienten mit einer pAVK gelten in Deutschland hinsichtlich ihrer Risikofaktoren und Begleiterkrankungen immer noch als unterbehandelt und nicht ausreichend informiert (9).

- Deutliche regionale Unterschiede in den Amputationsraten auf Kreisebene, auch nach Bereinigung um demografische Effekte.
- Insbesondere bei peripheren Amputationshöhen kommt es zu regionalen Clustern.
- In großstädtischen Bereichen gibt es unterdurchschnittlich niedrige Amputationsraten.
- Im ländlichen Bereich jedoch kein homogenes Muster.
- Erreichbarkeit kann somit nicht der alleinige Erklärungsansatz sein.
- Vielmehr müssen unterschiedliche Versorgungsstrukturen, der Informationsstand der Patienten, medizinische Strategien der Versorger und auch epidemiologische Variationen mit in Betracht gezogen werden.

1. van Houtum WH, Lavery LA. Regional variation in the incidence of diabetes-related amputations in The Netherlands. *Diabetes Res Clin Pract* 1996; 31(1-3): 125–32.
2. Wrobel JS, Mayfield JA, Reiber GE. Geographic variation of lower-extremity major amputation in individuals with and without diabetes in the Medicare population. *Diabetes Care* 2001; 24(5): 860–4.
3. Tseng CL, Helmer D, Rajan M et al. Evaluation of regional variation in total, major, and minor amputation rates in a national healthcare system. *Int J Qual Health Care* 2007; 19(6): 368–76.
4. Moxey PW, Hofman D, Hinchliffe RJ, Jones K, Thompson MM, Holt PJ. Epidemiological study of lower limb amputation in England between 2003 and 2008. *Br J Surg* 2010; 97(9): 1348–53; DOI :10.1002/bjs.7092.
5. Jones WS, Patel MR, Dai D et al. Temporal trends and geographic variation of lowerextremity amputation in patients with peripheral artery disease: results from U.S. Medicare 2000–2008. *J Am Coll Cardiol* 2012; 60(21): 2230–6; DOI: 10.1016/j.jacc.2012.08.983.
6. Goodney PP, Holman K, Henke PK et al. Regional intensity of vascular care and lower extremity amputation rates. *J Vasc Surg* 2013; 57(6): 1471–79, 1480.e1-3; DOI: 10.1016/j.jvs.2012.11.068.
7. Spoden M, Nimptsch U, Mansky T. Amputation rates of the lower limb by amputation level – observational study using German national hospital discharge data from 2005 to 2015. *BMC Health Serv Res* 2019; 19(1): 8; DOI: 10.1186/s12913-018-3759-5.
8. Goffrier B, Schulz M, Bätzing-Feigenbaum J. Administrative Prävalenzen und Inzidenzen des Diabetes mellitus von 2009 bis 2015. Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Zi) 2017; Versorgungsatlas-Bericht Nr. 17/03. DOI: 10.20364/VA-17.03.
9. Reinecke H, Unrath M, Freisinger E et al. Peripheral arterial disease and critical limb ischaemia: still poor outcomes and lack of guideline adherence. *Eur Heart J* 2015; 36(15): 932–8; DOI: 10.1093/eurheartj/ehv006.

Vielen Dank!

Melissa Spoden

Technische Universität Berlin
Fakultät VII Wirtschaft und Management | Institut für Technologie und Management
Fachgebiet Strukturentwicklung und Qualitätsmanagement im Gesundheitswesen | FH 4-8

Fraunhoferstr. 33-36, 10587 Berlin

Tel: +49 (0)30 314-29804

Fax: +49 (0)30 314-29806

www.seqmgw.tu-berlin.de