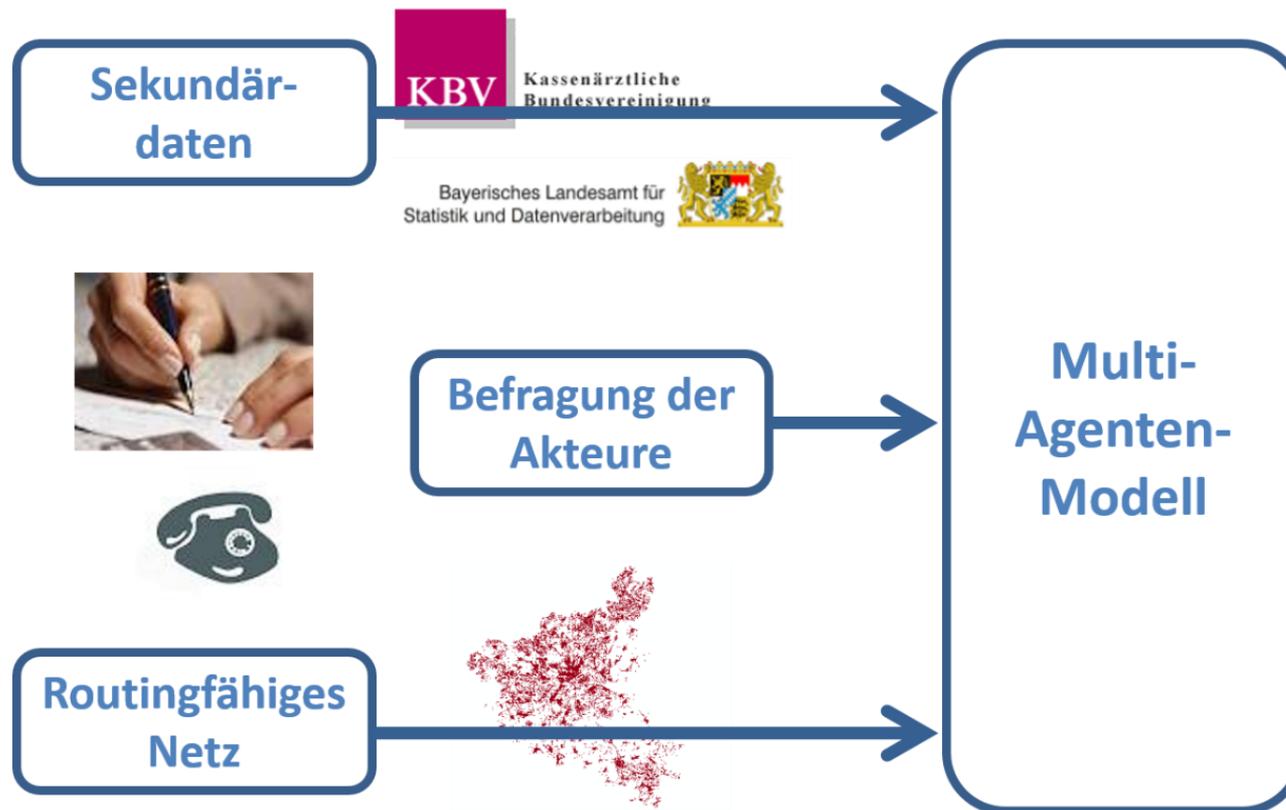


Agentenbasierte Simulation der hausärztlichen Versorgung

Ergebnisse aus der Dissertation von Dr. Christian Neff



UNI
WÜRZBURG

220 Zuhörer besuchten das Bürgerforum „Ärzteversorgung in der Gemeinde...

Warum ist das Land für Mediziner unattraktiv?

Schonungen (red). Es ist ein Horrorszenario, dass die Menschen nur langsam zu begreifen beginnen: Kein Arzt will sich mehr auf dem Lande niederlassen. Selbst in größeren Gemeinden des Landkreises Schonungen geht die Angst um, nachdem Ende September eine Hausarztpraxis in Schonungen geschlossen hat.

Neuansiedlung ermöglichen Landarztgesetz

Zehntausende Mediziner stehen vor der Rente, im ländlichen Raum fehlen Nachfolger. Hilft die jetzt gestartete Reform?

Von unserem Redaktionsmitglied
ALICE NATTER

SonntagsAnzeiger, 4.10.2012



„Fair Hausärztechef“

Das Gespräch führte
ALICE NATTER

Ein Schiedsspruch hat den Kampf zwischen den bayerischen und der AOK Bayern um einen Vertrag vorläufig beendet: Die Kasse im Freistaat muss den vorgelegten Vertrag, gegen den die Hausärzte gewehrt hatten, akzeptieren.

Dr. Geis, die Hausärzte...

Kein Arzt mehr am Wochenende?

Kassenzentrale fordert mehr Geld für hausärztlichen Bereitschaftsdienst

Von unserem Korrespondenten
HENRY STERN
MÜNCHEN Dr. Christian Pfeiffer hat ein Problem: Der Allgemeinmediziner aus Giebelstadt...

fasst, der mit einer Unterschriftenliste der anwesenden Bürger im Pfarrheim unterstützt und am Ende des Abends offiziell an den Bürgermeister Stefan Rottmann übergeben wurde. Der Appell lautet wie folgt: „Der ärztliche Bereitschaftsdienst in der Gemeinde Schonungen droht in den nächsten Jahren eine massive Verschlechterung. Nach der aktuellen Schließung einer Hausarztpraxis werden...

Der Weg zum Arzt wird länger

MEDIZINISCHE VERSORGUNG Der Sozialgeograph Christian Neff simuliert die künftige Entwicklung bei den Landärzten. Was dabei herauskommt, sieht nicht gut aus.

„Der Worst-Case aus der Simulation muss nicht eintreten.“

Jürgen Rauh, Ökonost...



Christian Neff mit dem Handlungssplan, an dem sich die Agenten seiner Computersimulation orientieren. Er untersucht die Veränderung der medizinischen Versorgung im ländlichen Raum.

Multigenerationssystem

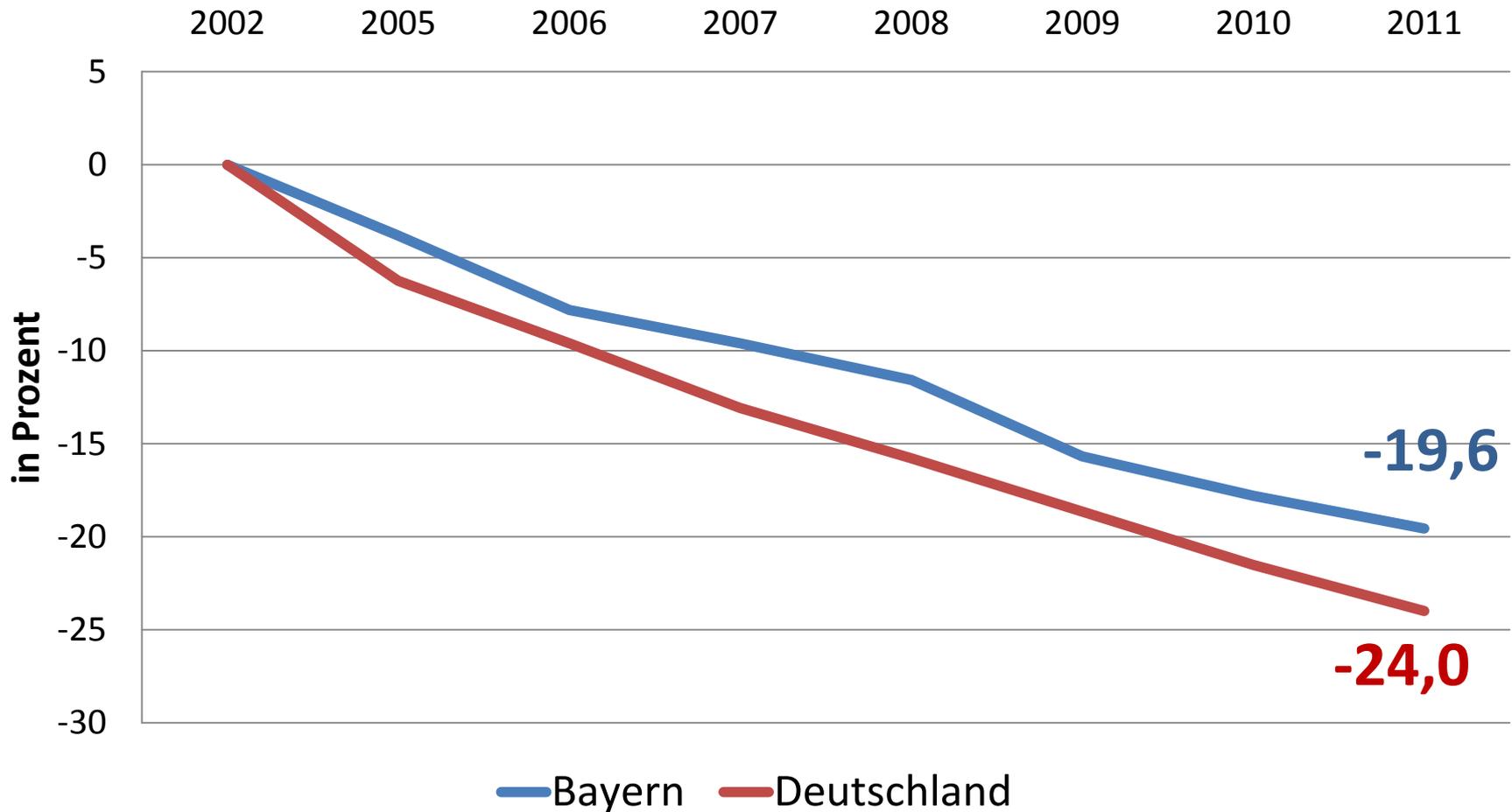
Bei so genannten Multigenerationssystemen handelt es sich um eine Kombination aus...

Millionen gegen Landa

Gesundheitsminister Huber will Versorgungslücke verhindern

Main Post, 16.8.2012

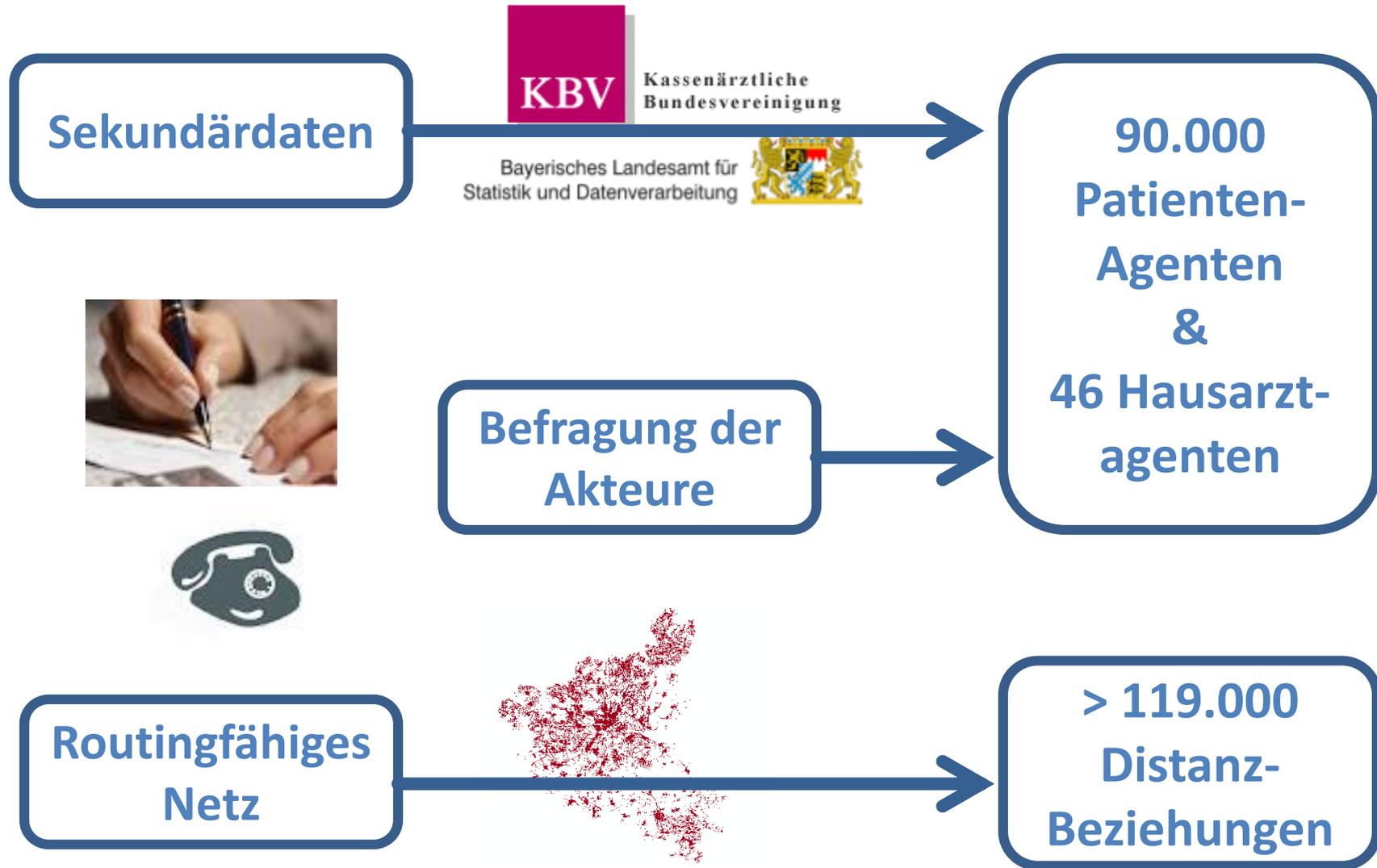
Main Echo, 31.01.2013



Datenquelle: KASSENÄRZTLICHE BUNDESVEREINIGUNG 2013

- Demographische Alterung → hohes Durchschnittsalter der Bevölkerung **und** Hausärzte
- Tendenziell **erhöhte Nachfrage** bei gleichzeitig **sinkendem Angebot**
- Drohende Folgen (insbesondere) für den ländlichen Raum:
 - **Praxisschließungen,**
 - **Entstehung von Versorgungslücken**
 - **Veränderung der Erreichbarkeiten**
- Tatsächliche **Folgen** → schwer zu quantifizieren und abzuschätzen
- **Forschungsziele:**
 - Analyse der Ausgangsbedingungen
 - Simulation der demographischen Entwicklung
 - Modellierung zukünftiger Erreichbarkeiten
 - Darstellung der Problematik an einem konkreten Raum

Datengrundlagen, Empirie



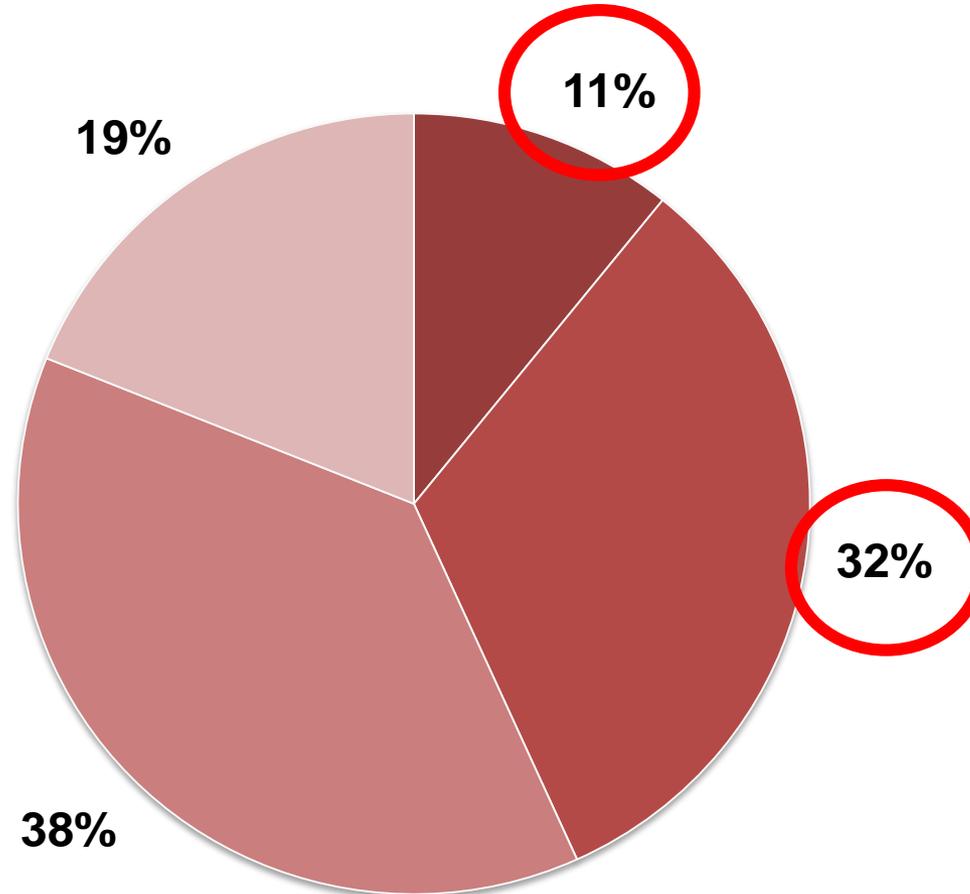
	Anzahl der Hausärzte		
	Gesamt	... davon > 60-Jährige	
Aschaffenburg (Stadt und Land)	149	30	20,1 %
Schweinfurt (Stadt und Land)	110	32	29,1 %
Würzburg (Stadt und Land)	229	57	24,9 %
LK Bad Kissingen	80	26	32,5 %
LK Rhön-Grabfeld	67	12	17,9 %
LK Haßberge	58	19	32,8 %
LK Kitzingen	60	13	21,7 %
LK Miltenberg	89	23	25,8 %
LK Main-Spessart	90	25	27,8 %
Bayern	9.112	2.096	23,0 %

Noch: Regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung für Bayern 2009 bis 2029: Bevölkerungsstand, Durchschnittsalter, Jugendquotient und Altenquotient

Kreisfreie Städte und Landkreise	Bevölkerungsstand			Durchschnittsalter		Jugendquotient ¹		Altenquotient ²	
	31.12. 2009	31.12. 2029	Verände- rung in %	31.12. 2009	31.12. 2029	31.12. 2009	31.12. 2029	31.12. 2009	31.12. 2029
	in 1 000			in Jahren		in Jahren		in Jahren	
Kreisfreie Stadt Aschaffenburg	68,7	68,8	0,2	43,3	46,8	30,2	28,8	33,2	46,4
Kreisfreie Stadt Schweinfurt	53,5	50,1	- 6,5	45,0	48,1	30,3	29,2	41,7	54,7
Kreisfreie Stadt Würzburg	133,2	132,6	- 0,5	42,5	44,9	21,2	21,4	29,3	37,6
Landkreis Aschaffenburg	173,0	165,3	- 4,4	42,9	47,6	34,0	30,2	32,2	50,0
Landkreis Bad Kissingen	104,9	94,2	- 10,2	44,5	49,6	33,6	29,7	38,9	60,9
Landkreis Rhön-Grabfeld	83,4	75,1	- 10,0	43,1	48,2	35,0	30,7	33,9	54,4
Landkreis Haßberge	85,4	77,7	- 9,0	42,6	47,9	34,5	30,2	31,3	53,2
Landkreis Kitzingen	88,7	87,0	- 2,0	42,6	47,2	34,6	30,0	32,0	48,4
Landkreis Miltenberg	129,0	121,6	- 5,8	42,5	47,4	35,9	30,6	32,9	49,7
Landkreis Main-Spessart	128,6	117,8	- 8,4	43,6	48,6	33,5	29,2	34,4	54,6
Landkreis Schweinfurt	113,4	102,4	- 9,7	43,2	48,3	34,7	30,8	34,1	55,5
Landkreis Würzburg	160,0	158,7	- 0,8	42,7	47,2	33,1	30,5	30,4	49,6
Regierungsbezirk Unterfranken	1 322,0	1 251,3	- 5,3	43,1	47,6	32,4	29,0	33,1	50,4

Quelle: BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG 2010

Wie lange praktizieren Sie voraussichtlich noch an diesem Standort?
(n=37, N=46)



■ kürzer als 1 Jahr ■ bis zu 5 Jahre ■ bis zu 10 Jahre ■ über 10 Jahre

Datenquelle: Eigene Erhebung, 2011

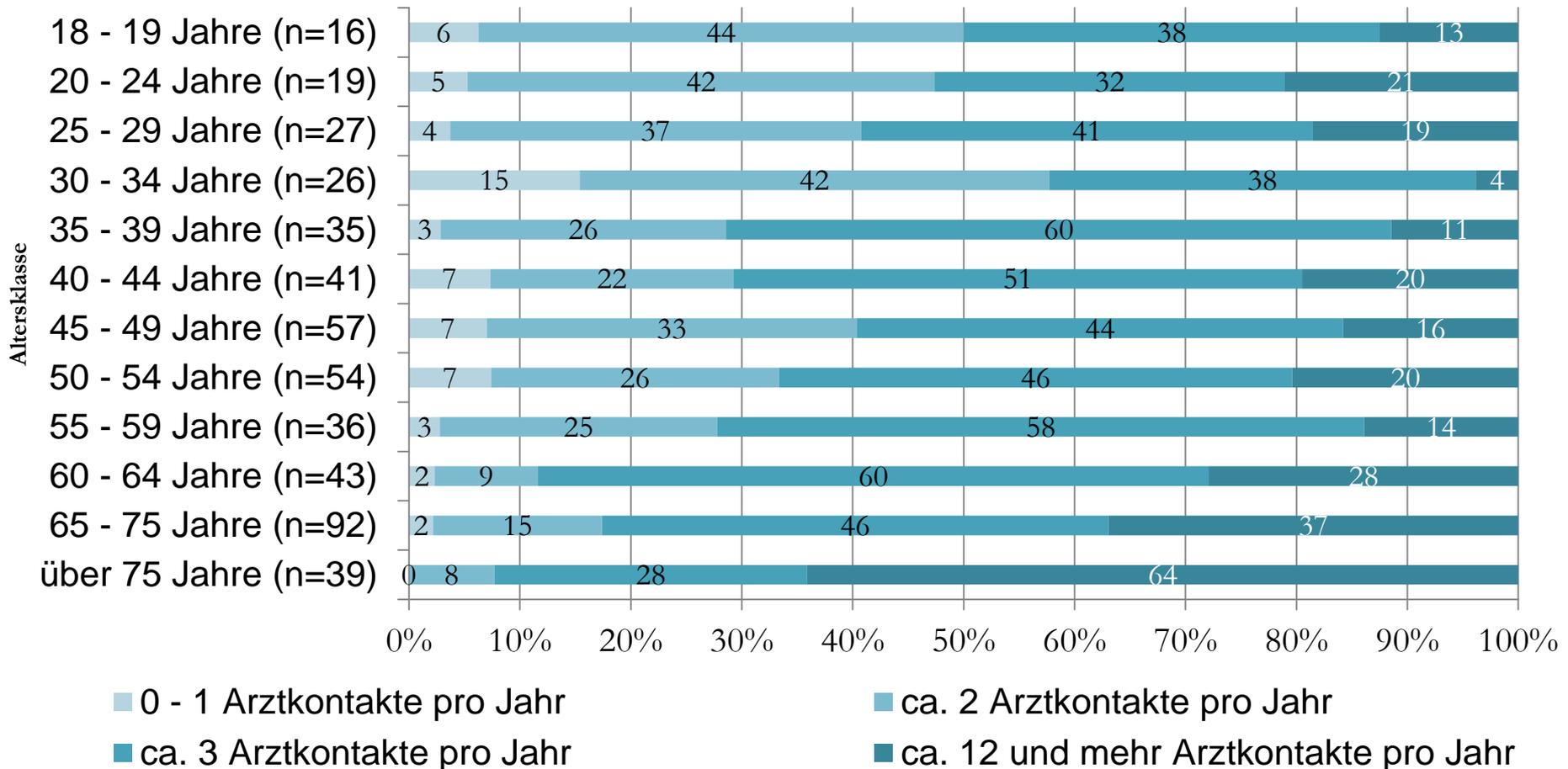
Hausärztebefragung: Mittelwerte und Standardabweichungen von Praxiskriterien

Frage während d. Telefon-Interviews	Mittelwert (\bar{x})	Standardabweichung (s)
Wie lange praktiziert der Arzt an dem Standort? (in Jahren)	19,9	7,3
Wie viele Patienten besuchen ihre Praxis pro Tag? (absolut)	60,8	27,9
Wie lange müssen Patienten in ihrer Praxis durchschnittlich warten? (in Minuten)	28,0	9,1
Wie lange praktiziert der Arzt noch an diesem Standort? (in Jahren)	8,4	3,1
Wie modern schätzen Sie Ihre Praxisausstattung ein?*	2,09	0,723

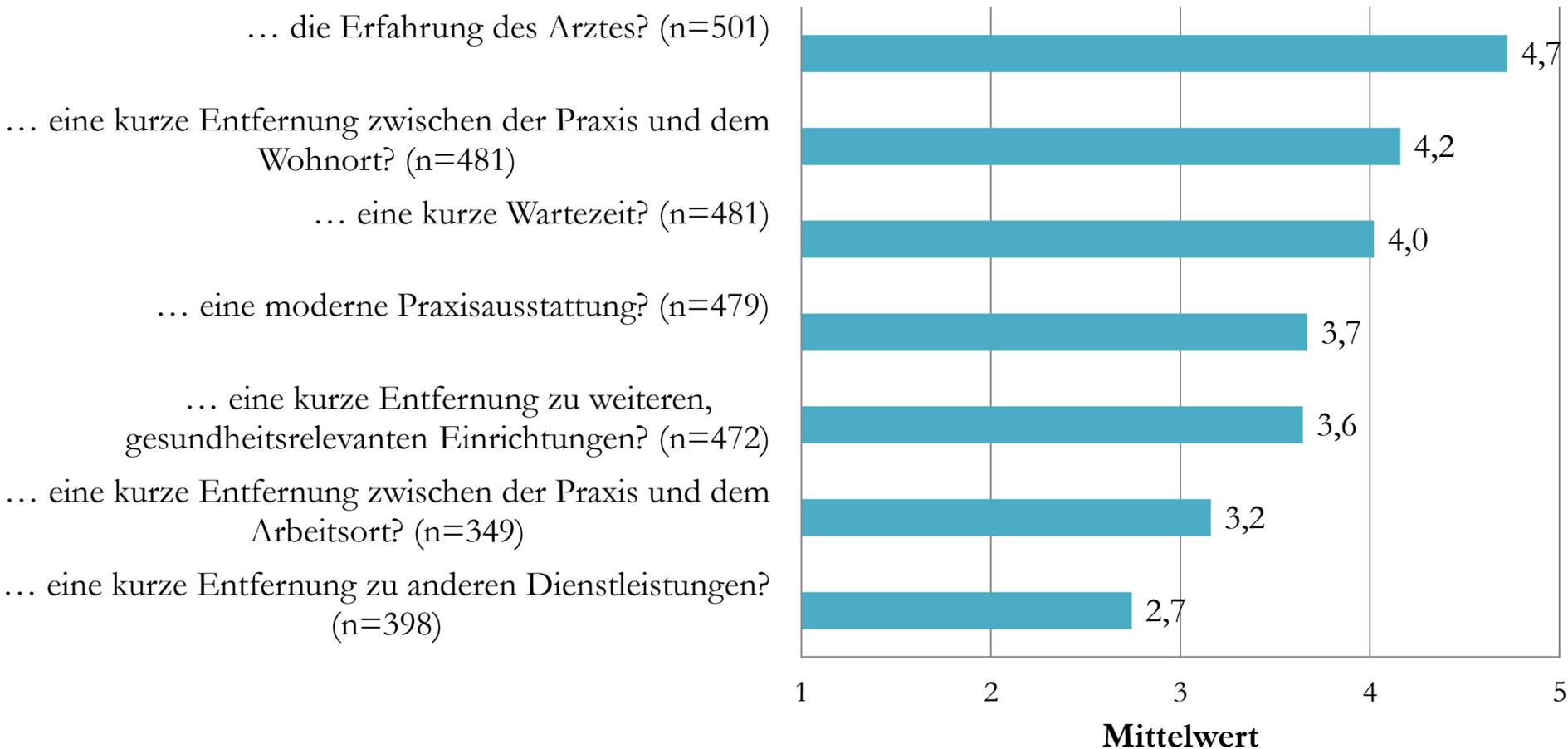
Quelle: Eigene Berechnungen; *kategorisierter Wert (1=min.; 5=max.)

Patientenbefragung in den Hausarztpraxen → Informationen zu individuellen Inanspruchnahme der Patienten

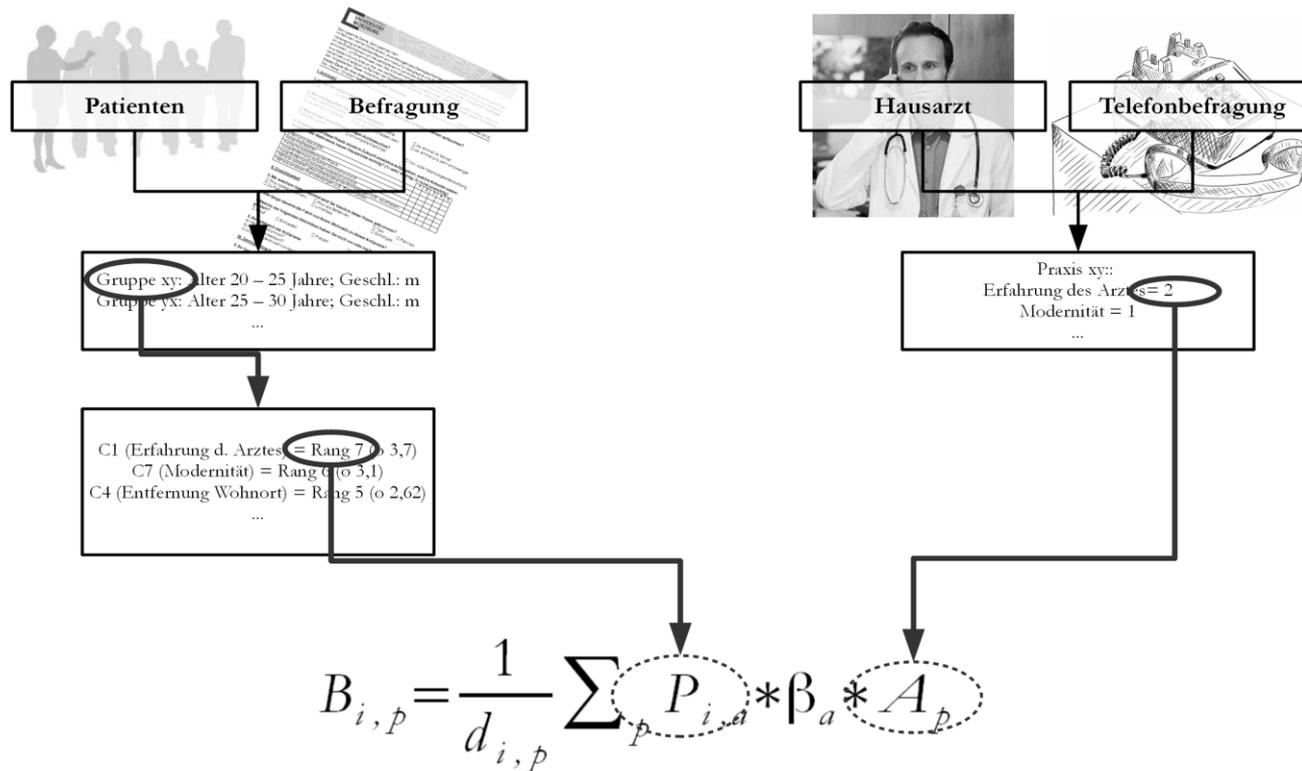
Wie häufig gehen Sie zu Ihrem Hausarzt?



Wenn Sie sich einen neuen Hausarzt suchen müssten, wie wichtig wäre Ihnen dabei ... (1= total unwichtig; ...; 5= sehr wichtig)



Zum Multiagentenmodell

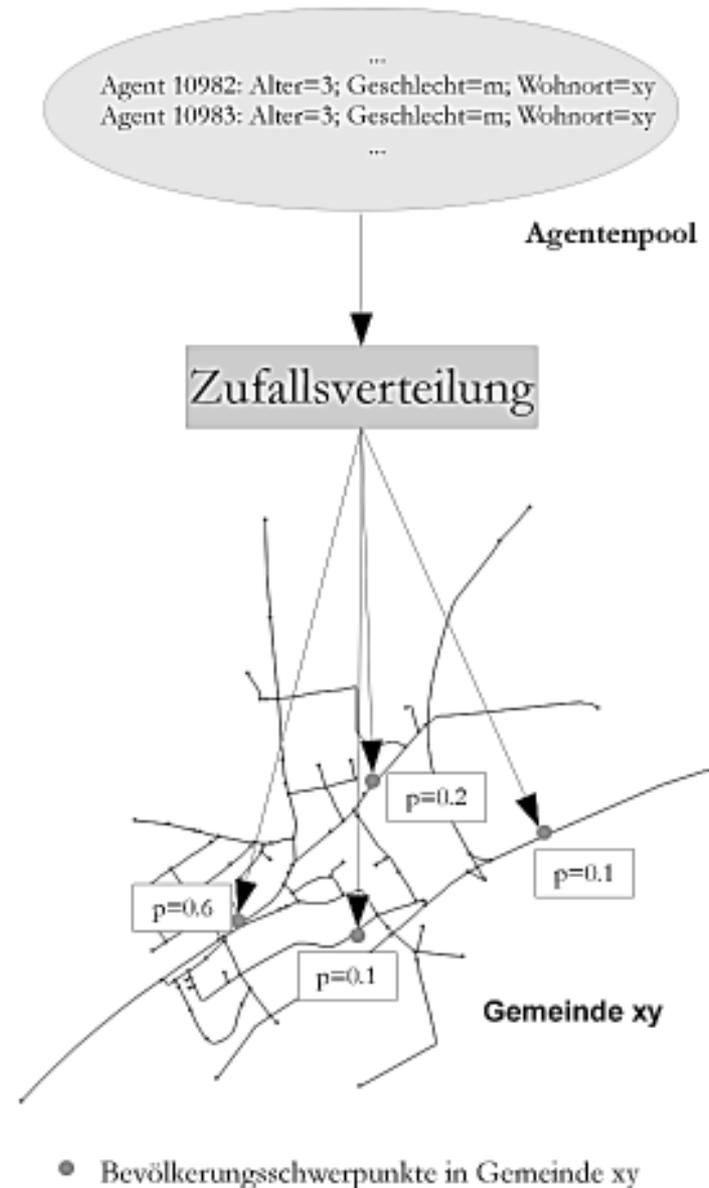


individuelle Präferenz der Patienten → Auswahl eines Hausarztes

- Präferenzen werden aus der **Patientenbefragung** abgeleitet
- Passend zu Präferenzen der Patienten stehen entsprechende **Praxisattribute** aus der Hausarztbefragung zur Verfügung
- Die Hausarztwahl eines Individuums im Untersuchungsraums kann anhand einer **Bewertungs- bzw. Nutzenfunktion** abgeschätzt werden.

Identifizierung der
gemeindespezifischen
Bevölkerungsschwerpunkte
erfolgt über Auswertung von
Telefonbucheinträgen →
Häufigkeit von
Telefonnummern nach
Straßennamen → rel.
Verteilung der Agenten auf
Straßen

Problem: die mit Attributen
ausgestatteten Agenten
erfolgen zufallsgesteuert



Simulation, Szenarien

Der demographische Wandel führt zu einer negativen Veränderung der Erreichbarkeit ambulant-medizinischer Standorte im ländlichen Raum

Analysefall:

Simulation der Ausgangssituation der ambulant-medizinischen Versorgungsstrukturen im Jahr **2011**.

Szenario 1:

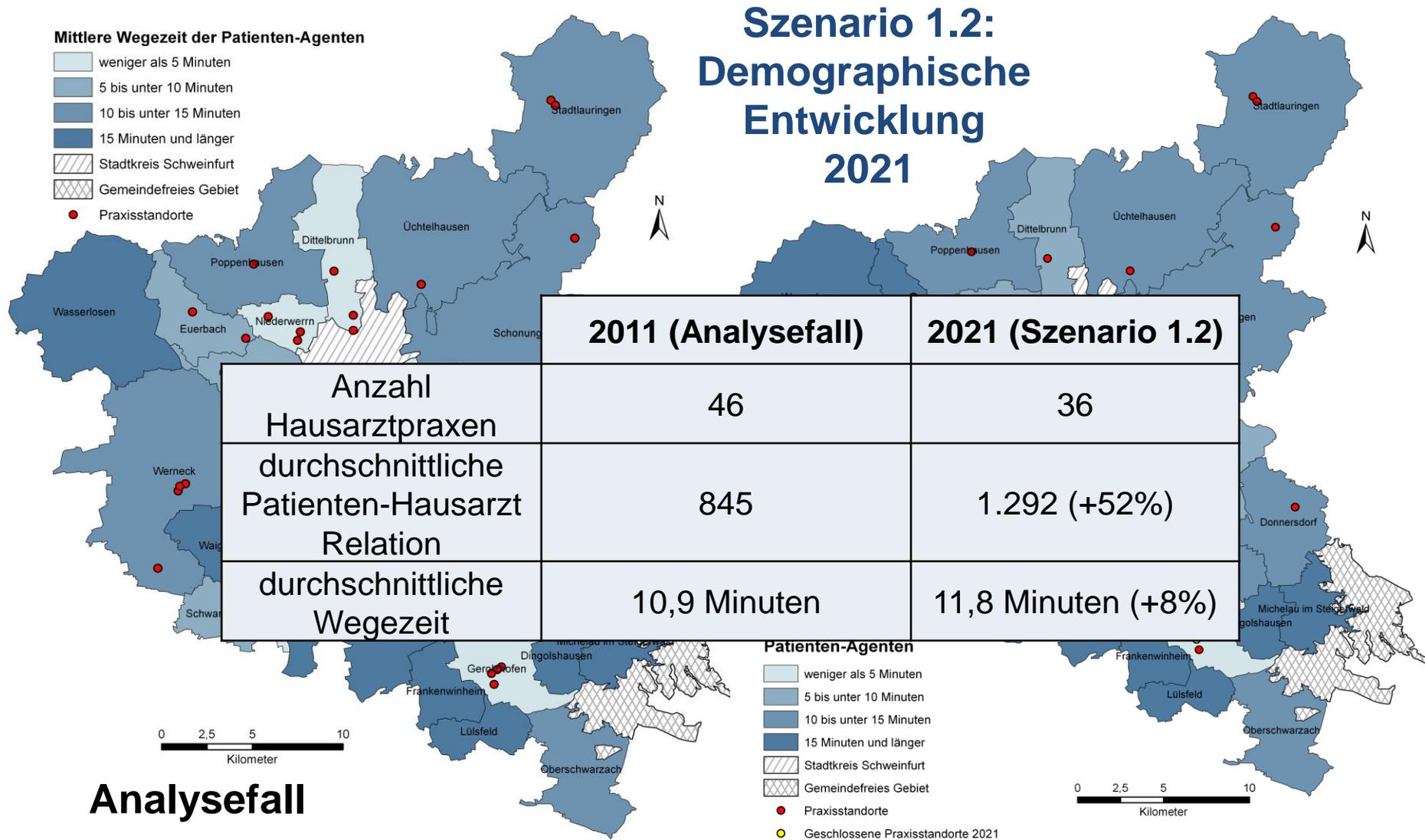
Simulation der demographische Entwicklung auf Seiten der Patienten und Hausärzte

Szenario 1.1:

Demographische & hausärztliche Entwicklung **2016**

Szenario 1.2:

Demographische & hausärztliche Entwicklung **2021**



Medizinische Versorgungszentren helfen, die ambulant-medizinische Versorgung im ländlichen Raum zu verbessern.

Analysefall:

Simulation der Ausgangssituation der ambulant-medizinischen Versorgungsstrukturen im Jahr **2011**.

Szenario 2:

Simulation von Medizinischen Versorgungszentren an ausgewählten Standorten. Die Auswahl orientiert sich an der Zentralitätsstufe der Gemeinden im Landkreis Schweinfurt.

Szenario 2.1:

MVZ im Mittelzentrum Gerolzhofen –
Demographische & hausärztliche Entwicklung **2016**

Szenario 2.2:

MVZ im Mittelzentrum Gerolzhofen und im Unterzentrum Werneck –
Demographische & hausärztliche Entwicklung **2021**

Hypothese II: Konzentration in MVZ

2016	2016 (Szenario 1.1)	2016 (Szenario 2.1)	Veränderung
Durchschnittliche Patienten-Hausarzt Relation	-	-	-
Mittlere Wegezeit	-	-	-
	2021 (Szenario 1.2)	2021 (Szenario 2.2)	Veränderung
Durchschnittliche Patienten-Hausarzt Relation	1.951	1.081	-870
Mittlere Wegezeit	13,5 Min.	14,4 Min.	+0,9 Min.



Flächenhafte Versorgungskonzepte tragen zu einer positiven Entwicklung der ambulant-medizinischen Versorgung im ländlichen Raum bei

Analysefall:

Simulation der Ausgangssituation der ambulant-medizinischen Versorgungsstrukturen im Jahr **2011**.

Szenario 3:

Simulation der dezentralen Verteilung von Standorten ambulant-medizinischer Versorgung (**AGnES-Konzept**: Arztentlastende, Gemeindenahe, E-Health-gestützte, Systemische Intervention → Delegation ärztliche Tätigkeiten an qualifizierte nicht-ärztliche Fachkraft).

Szenario 3.1:

Simulation eines AGnES-Standorts in jeder Gemeinde –
Demographische & hausärztliche Entwicklung **2016**

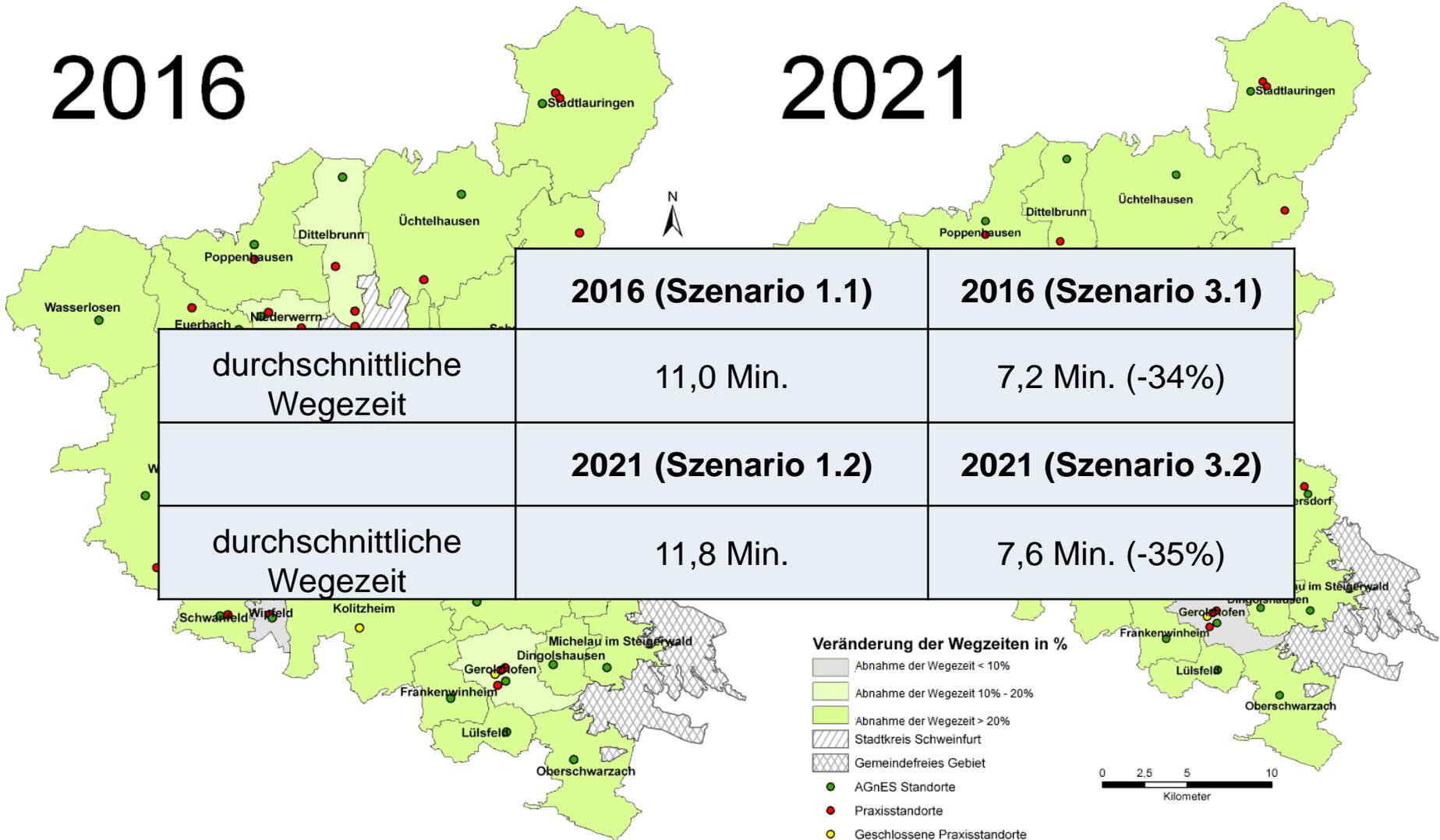
Szenario 3.2:

Simulation eines AGnES-Standorts in jeder Gemeinde –
Demographische & hausärztliche Entwicklung **2021**

Hypothese II: AGnES

2016

2021

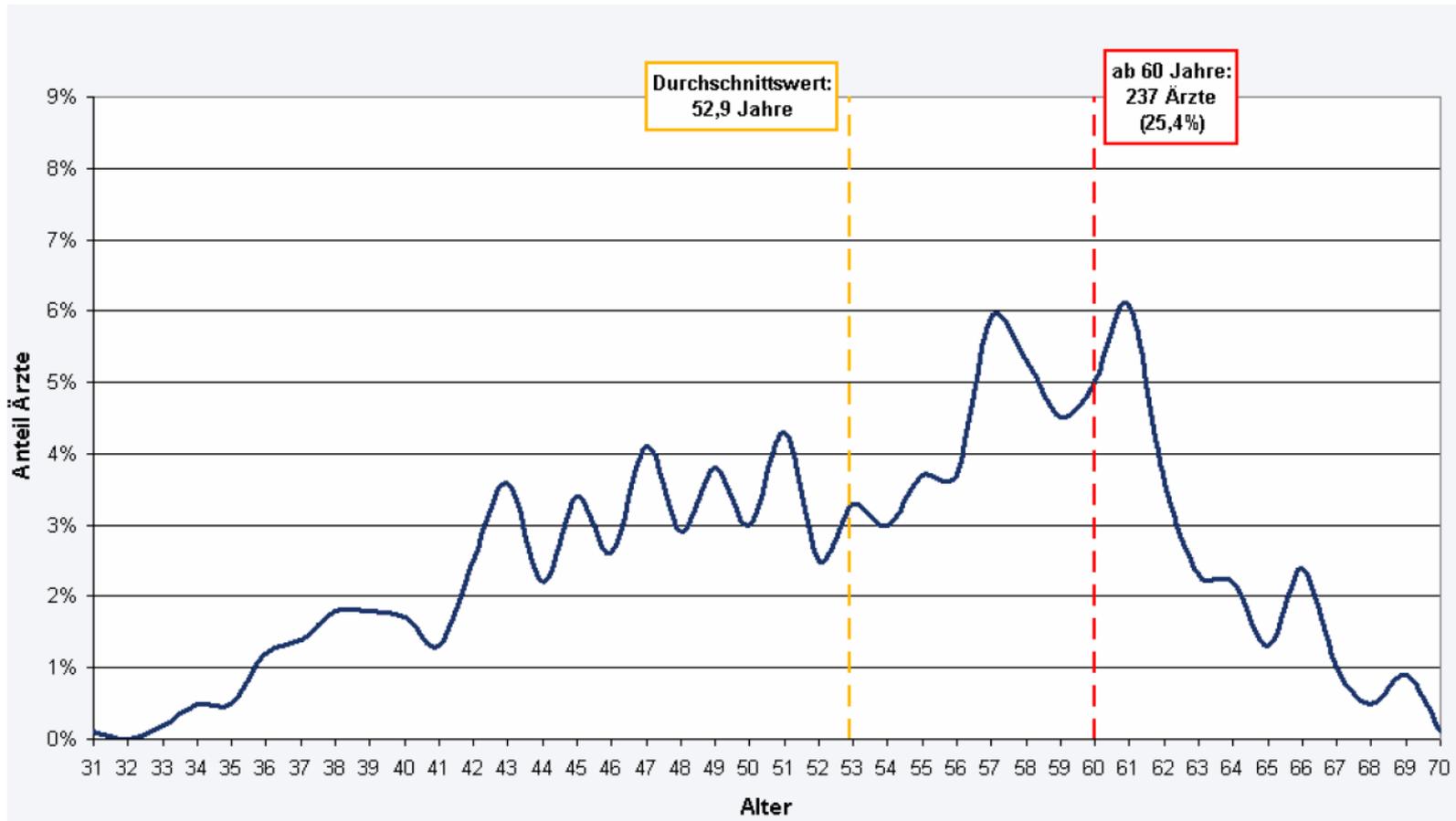


- Für Hausarztpatienten wird sich **Wegezeit**, die zum Erreichen eines Hausarztes benötigt wird, **verlängern** (Analysefall!).
- **Alternative** Formen der Standortverteilung haben unterschiedliche Wirkungen auf die Versorgungsqualität.
- Mithilfe eines Multi-Agenten-Modells lassen sich **Versorgungslücken identifizieren** und **Szenarien** der Angebot- und Nachfragegestaltung simulieren.
- Mit MAS und GIS können Auswirkungen auf die **zeitliche Erreichbarkeit** von ambulant-medizinischen Standorten **quantifiziert, visualisiert und weiter analysiert** werden.
- Neue Wege der **Bedarfsplanung mithilfe von Multi-Agenten-Modellen** möglich (Konumentenverhalten, Citymaut, ShoppingCenter-Planung...)
- Individuenbasierte Modellierung ist prinzipiell geeignet **handlungsorientierte Ansätze** aufzugreifen und umzusetzen → aber: restriktive Annahmen, Datenproblem (räumliche Disaggregation)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

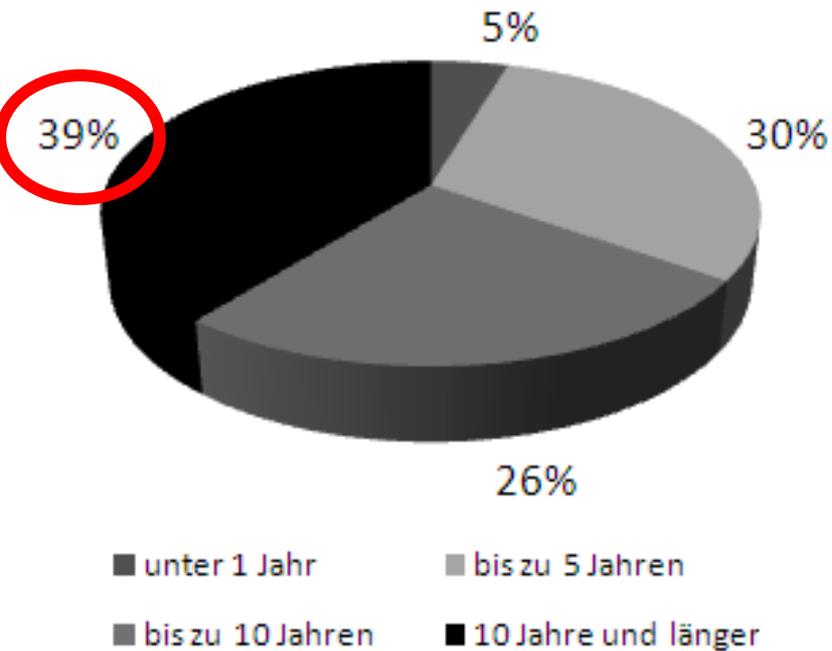


Die Altersstruktur der unterfränkischen Hausärzte 2009

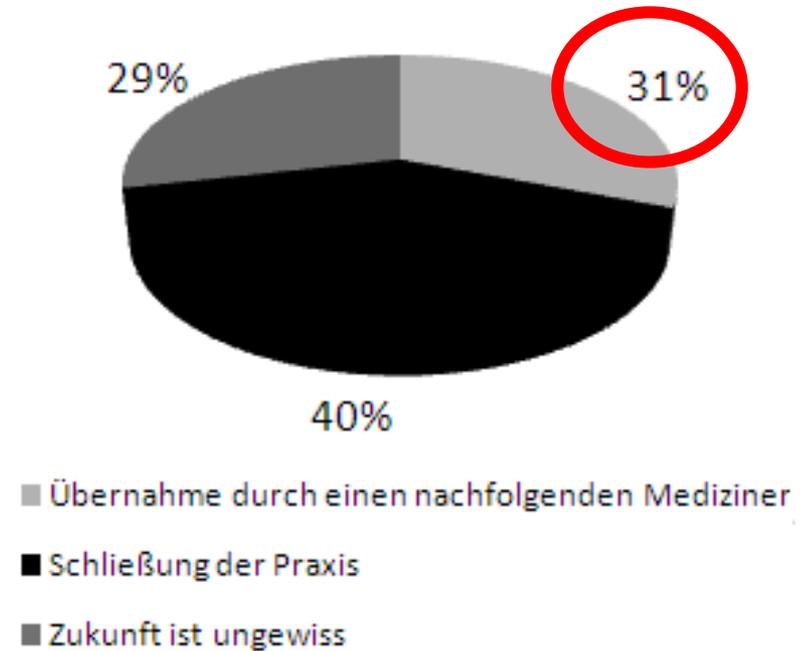


Quelle: KASSENÄRZTLICHE VEREINIGUNG BAYERNS, Versorgungsatlas 2010

Frage 2: Wie lange werden Sie persönlich voraussichtlich noch dort praktizieren?
(n=66)



Frage 3: Wie wird wahrscheinlich die Zukunft Ihrer Praxis nach Beendigung Ihrer Tätigkeit aussehen?
(n=42)



Datenquelle: UNIVERSITÄT WÜRZBURG 2010

	Anzahl der Hausärzte	... davon über 60 Jahre	
Bayern	9.112	2.096	23%
Unterfranken	933	237	25%
LK & Stadt Schweinfurt	110	32	29%

Datenquelle: KASSENÄRZTLICHE VEREINIGUNG BAYERN 2010

Die Arztwahl

$$W_{i,a} = \frac{1}{d_{i,a}} \cdot \sum_k P_{i,k} * \beta_k(A_{a,k})$$

mit

$W_{i,a}$ = Bewertung der Arztpraxis a aus Sicht des Patienten i

$d_{i,a}$ = Distanz zwischen Patient i und Praxis a

k = Bewertungskriterium (Bspw.: Erfahrung des Arztes)

$P_{i,k}$ = Präferenz des Patienten i für Kriterium k

β_k = Wahrnehmungsfunktion für Kriterium k

$A_{a,k}$ = Attributwert der Praxis a im Kriterium k

Quelle: SCHENK, T. et al. (2007): Der simulierte Konsument; in: KLEIN, R. und RAUH, J. (Hrsg.):
Analysemethodik und Modellierung in der geographischen Handelsforschung

Die Agentenstruktur (Ärzte)

