



# Optimierung der Arzneimitteltherapie im Alter mittels FORTA-EPI: Perspektiven über Gesundheitsnetze hinaus

**Timo Schulte, OptiMedis AG**

Kompetenz-Centrum Geriatrie (digital) – 15:15 – 15:45 Uhr

---

# Agenda

1. Das Prinzip der FORTA-Liste
2. Anwendung von FORTA als IT-basierter Algorithmus (FORTA-EPI)
3. Beispielhafte Ergebnisse von FORTA-EPI auf Basis von GKV-Routinedaten
4. Vorstellung potenzieller Anwendungsbereiche, Diskussion und Ausblick

# 1. Das Prinzip der FORTA-Liste

# Arzneimitteltherapie für Ältere – Das FORTA-Konzept (Fit for the Aged)<sup>1</sup>

## Hintergrund:

Multimorbidität und Polypharmazie als große Herausforderung für ältere Patienten

## Ziele von FORTA:

Entwicklung einer mittels Delphi Konsensus validierten<sup>2</sup>, benutzerfreundlichen Liste zur diagnose- und indikationsabhängigen, evidenzbasierten Klassifikation von Substanzen

## Initiatoren der ursprünglichen FORTA-Liste:

- Prof. Dr. M. Wehling (Zentrum Gerontopharmakologie, Med. Fakultät Mannheim, Universität Heidelberg)
- PD Dr. H. Burkhardt (Med. Klinik - Schwerpunkt Geriatrie, Universität Mannheim)
- Prof. Dr. L. Fröhlich (Zentralinstitut für Seelische Gesundheit, Mannheim)
- Prof. Dr. S. Schwarz (Zentralinstitut für Seelische Gesundheit, Mannheim)
- PD Dr. U. Wedding (Klinik für Innere Medizin II, Universitätsklinikum Jena)



<sup>1</sup> Wehling M (2008) Drug therapy in the elderly: too much or too little, what to do? A new assessment system: fit for the aged (FORTA). In: Deutsche Medizinische Wochenschrift, 133:2289–2291

<sup>2</sup> Kuhn-Thiel, AM/Weiß, C/Wehling M (2014): Consensus Validation of the FORTA List: A Clinical Tool for Increasing the Appropriateness of Pharmacotherapy in the Elderly. In: Drugs & Aging, 31 (2): 131-40

# Das Grundprinzip der FORTA-Liste<sup>3</sup>

## Schema der Substanzbewertung

Keine reine „Negativliste“ (wie z.B. Beers, STOPP oder PRISCUS)

Diagnoseabhängige Positiv- und Negativbewertung von Arzneimitteln bzw. Substanzen, die ältere Patienten häufig und i.d.R. länger als vier Wochen erhalten

Bewertung von insgesamt 225 Substanzen bzw. Substanzgruppen in 25 Diagnosegruppen anhand der wissenschaftlichen Evidenz bezüglich Sicherheit, Effektivität und der allgemeinen Angemessenheit im Alter in vier Kategorien:

- A = Unverzichtbar (Absolutely)
- B = Vorteilhaft (Beneficial)
- C = Fragwürdig (Careful)
- D = Zu vermeiden (Don't)

→ Aufdecken von Unter-, Über- und suboptimaler Versorgung mit Arzneimitteln

<sup>3</sup> Pazan, F/Weiß, C/Wehling, M (2015): Die FORTA-Liste – Expert Consensus Validation 2015. Abrufbar unter: [http://www.umm.uni-heidelberg.de/ag/forta/FORTA\\_Liste\\_2015\\_deutsche\\_Version.pdf](http://www.umm.uni-heidelberg.de/ag/forta/FORTA_Liste_2015_deutsche_Version.pdf)

# Beispiel aus der FORTA-Bewertung – Bewertung von Substanzen zur Behandlung arterieller Hypertonie

ARTERIELLE HYPERTONIE	FORTA-Kategorie (ursprüngliche FORTA-Kategorie in Klammern, wenn von Delphi-Ergebnissen abweichend)	Anzahl d. Bewerter	Konsensus-Koeffizient, Runde 1 (Cutoff 0,800)	Experten-Bewertungen, numerische Skala: A=1, B=2, C=3, D=4 Mittelwert; Modus	Ausgewählte Kommentare von Experten, basierend auf dem Delphi-Konsensus-Prozess
<b>Stoffklasse/Substanz</b>					
<b>Renin-Angiotensin-System Inhibitoren</b>					<b>NB</b> Besondere Vorsicht bei Patienten mit einer diastolischen Hypotonie unter 60 mm Hg (ungeachtet der systolischen Werte)
ACE-Hemmer	A	20	0,975	1,0; 1	
Angiotensin-Rezeptor-Antagonisten	A	20	0,975	1,0; 1	<b>NB</b> Wie oben bei ACE-Hemmern beschrieben
<b>Langwirksame Kalziumantagonisten vom Dihydropyridintyp, z.B. Amlodipin</b>	A	20	0,950	1,1; 1	<b>NB</b> Wie oben bei ACE-Hemmern beschrieben; Beinödeme relativ häufig; Vorsicht bei Patienten mit Multimedikation und Herzinsuffizienz
Betablocker	B	20	1,000	2,0; 2	<b>NB</b> Wie oben bei ACE-Hemmern beschrieben
Diuretika	B	20	1,000	2,0; 2	<b>NB</b> Wie oben bei ACE-Hemmern beschrieben
Alphablocker	C	19	1,000	3,0; 3	
Spironolacton	C	18	0,972	3,0; 3	<b>NB</b> Vorsicht ist geboten, wenn 25mg pro Tag überschritten wird; Falls Conn-Syndrom gesichert, möglicherweise sehr sinnvoll
Moxonidin	C	19	1,000	3,0; 3	
Aliskiren	C	19	0,973	2,9; 3	
Urapidil	C	19	0,947	3,0; 3	
Clonidin	D	20	0,975	3,9; 4	
Minoxidil	D	20	1,000	4,0; 4	
Calciumantagonisten vom Verapamiltyp	D	20	1,000	4,0; 4	

# FORTA als Browser-Version (auch mobil als App nutzbar)



FORTA (Fit FOR The Aged)

ARTERIELLE HYPERTONIE	
Angiotensin-Rezeptor-Antagonisten	<b>A</b>
Langwirksame Calciumantagonisten vom Dihydropyridintyp	<b>A</b>
ACE-Hemmer	<b>A</b>
Diuretika (Als Thiazid Indapamid bevorzugt)	<b>B</b>
Betablocker außer Atenolol	<b>B</b>
Alphablocker	<b>C</b>
Spiroinolacton	<b>C</b>
Aliskiren	<b>C</b>
Urapidil	<b>C</b>
Moxonidin	<b>C</b>
Clonidin  Versuche zur Delirprävention. Könnte als Therapeutikum gegen Delir wieder interessant werden.	<b>D</b>
Minoxidil	<b>D</b>
Atenolol	<b>D</b>
Calciumantagonisten vom Verapamiltyp	<b>D</b>

<https://forta.umm.uni-heidelberg.de/>

# Verbesserung der Arzneimitteltherapie älterer Patienten durch Anwendung von FORTA als Leitlinie

## Studie im klinischen Kontext<sup>4</sup>

Randomisiert-kontrollierte Studie in zwei geriatrischen Krankenhäusern, wobei in der Interventionsgruppe Stationsärzte auf Einhaltung des FORTA-Prinzips geschult wurden

Ergebnisse bei Entlassung (Interventionsgruppe versus Kontrollgruppe):

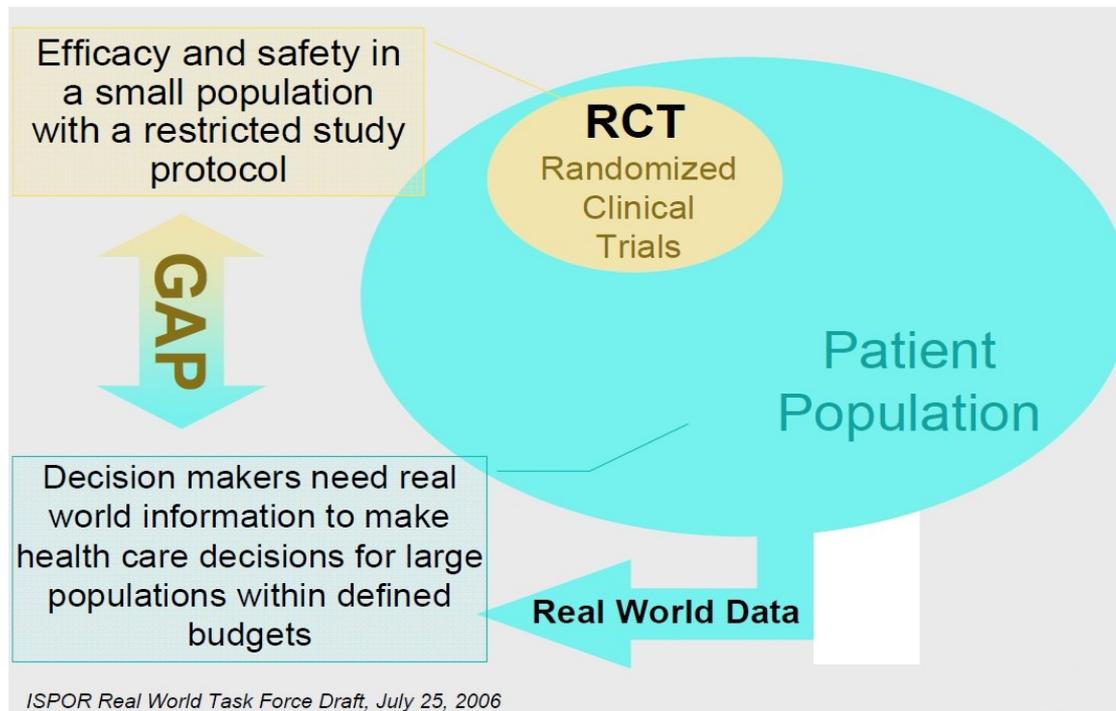
- Größerer Anstieg bei Verordnung von A Substanzen ( $p < 0.001$ )
- Größere Reduktion bei Verordnung von D Substanzen ( $p < 0.005$ )
- Weniger Fälle mit unerwünschten Arzneimittelwirkungen ( $p < 0.05$ )
- Größere Reduktion des Score-Werts für Überversorgung ( $p < 0.001$ )
- Größere Reduktion des Score-Werts für Unterversorgung ( $p < 0.001$ )
- Größere Reduktion des FORTA-Score-Werts (primärer Endpunkt) als Summe aus Über- und Unterversorgung ( $p < 0.0001$ )

<sup>4</sup> Wehling, M/Burkhardt, H/Kuhn-Thiel, A/Pazan, F/Throm, C/Weiss, C/Fronhofen, H (2016): VALFORTA: A Randomised Trial to Validate the FORTA Classification. In: Age and Ageing 0: 1-6

## 2. Anwendung von FORTA als IT-basierter Algorithmus (FORTA-EPI)

# Anwendung von FORTA-EPI in der Versorgungsrealität

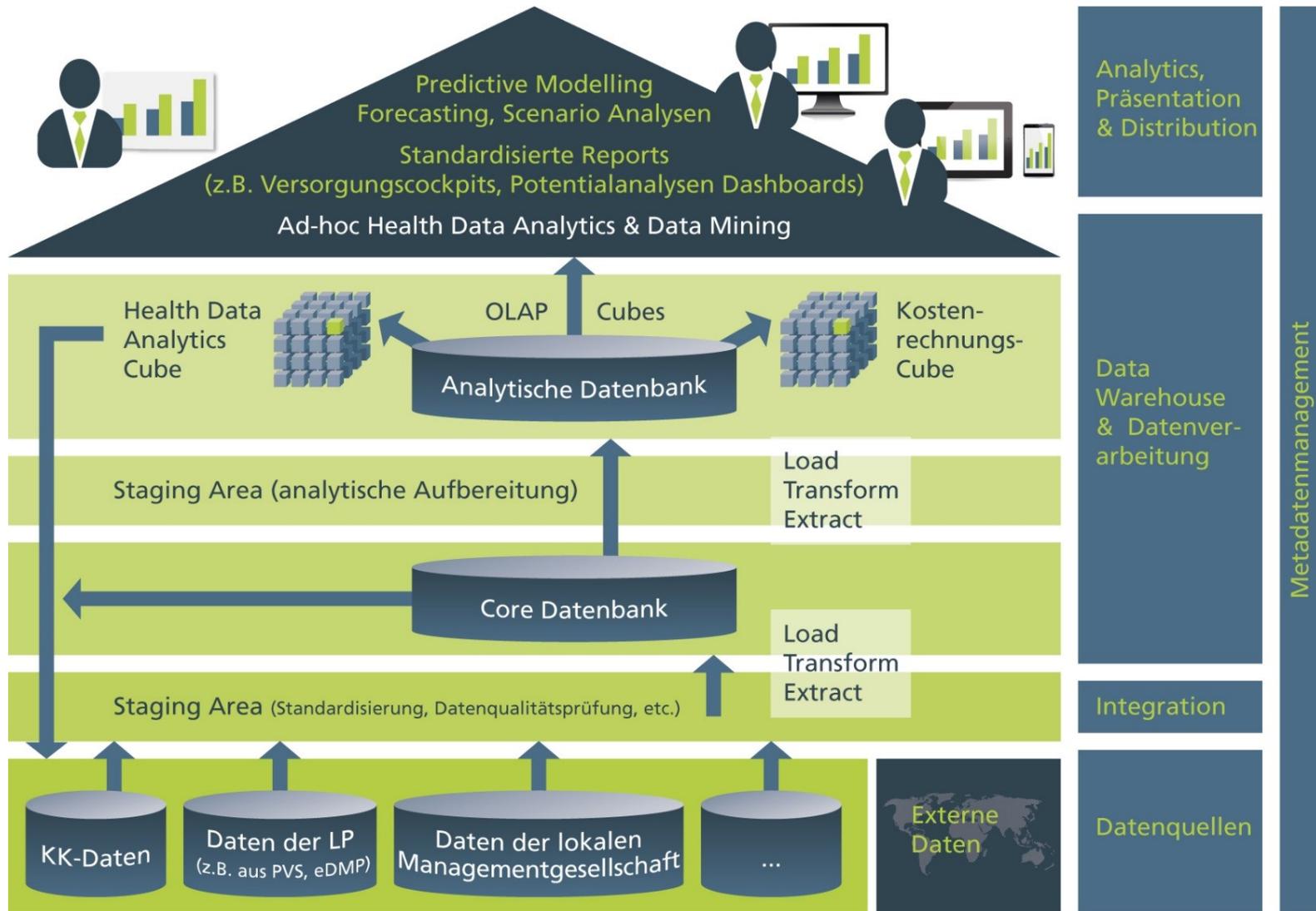
Entwicklung eines epidemiologisch "vereinfachten" FORTA-Algorithmus (FORTA-EPI), der den Grad von Über-, Unter und suboptimaler Versorgung (FORTA-Score) patientenindividuell überprüft, so dass Vergleiche, z.B. zwischen Arzt-Praxen, Krankenhäusern oder Patientenpopulationen durch detaillierte Feedback-Berichte möglich werden, um (sektorenübergreifende) Verbesserungen anzustoßen



# Das Data Warehouse der OptiMedis AG



Best Practice Award  
Business Intelligence



Pimperl, A/Schulte, T/Hildebrandt, H (2016): Business Intelligence in the Context of Integrated Care Systems. In: Wilhelm, A (Ed.): Analysis of Large and Complex Data, Studies in Classification, Data Analysis, and Knowledge Organization. Bern: Springer.

# Veröffentlichungen zur IT-basierte Anwendung des FORTA-Konzepts

*The FORTA (Fit FOR The Aged)-EPI (Epidemiological) Algorithm: Application of an Information Technology Tool for the Epidemiological Assessment of Drug Treatment in Older People*  
**Andree Rabenberg, Timo Schulte, Helmut Hildebrandt & Martin Wehling**

Drugs & Aging

ISSN 1170-229X

Drugs Aging  
DOI 10.1007/s40266-019-00703-7



 Springer

Dipl.-Kfm. Timo Schulte MBA  
Andree Rabenberg MSc  
Dr. h.c. rer. medic Helmut Hildebrandt  
Prof. Dr. Sabine Bohnet-Joschko  
Prof. Dr. Martin Wehling

## FORTA: Ein Algorithmus zur Bewertung und Optimierung der Arzneimitteltherapie älterer Patienten

Die Alterung der Gesellschaft mit einer deutlichen Zunahme der betagten und hochbetagten Patienten ist als gesellschaftspolitische und damit auch medizinische Herausforderung bekannt (World Population Ageing 2017). Ältere Patienten leiden meist an mehreren chronischen Erkrankungen und müssen deshalb zahlreiche Arzneimittel parallel einnehmen: Multimorbidität und Multimedikation, auch Polypharmazie genannt, sind daher in diesem Zusammenhang schon seit längerem im Fokus des medizinischen Interesses (van den Akker et al. 1998, Kaufman et al. 2002). Daher kann es für die behandelnden Ärzte schwierig sein, die richtige Balance zwischen Über- und Unterversorgung zu finden; es gilt, nachteilige Arzneimittel zu vermeiden und günstige Arzneimittel dabei nicht zu vergessen, also Risiken (z.B. Nebenwirkungen) zu minimieren, aber auch Chancen (z.B. weniger Schlaganfälle) nicht zu verpassen (Maher et al. 2014, Barnett et al. 2012). Ältere Patienten sind weiterhin unterrepräsentiert in der klinischen Forschung, so dass es wenig Evidenz zur Angemessenheit und Sicherheit vieler Arzneimittel im Alter gibt (Wehling 2011). Zur Unterstützung der Ärzte wurde die FORTA-Klassifikation (Fit FOR The Aged) und daraus die FORTA-Liste in einem Delphi-Konsensus-Verfahren entwickelt (Wehling 2008, Kuhn-Thiel et al. 2014), in der Wirkstoffe in Verbindung mit altersrelevanten Indikationen durch über 20 medizinische und pharmakologische Experten hierarchisch von A (positiv) bis D (negativ) bewertet werden (A-absolutely, B-beneficial, C-areful, D-on't). Die Anwendung der FORTA-Liste war in einer randomisierten Endpunktstudie (VALFORTA) klinisch erfolgreich und ließ sich als Lerninstrument relativ einfach und effizient vermitteln (Wehling et al. 2016). Dieser Bewertungsansatz soll nun auch IT-basiert als automatisierter Algorithmus zur Medikationsoptimierung getestet und eingesetzt werden.

>> Das Grundprinzip von FORTA ist eine diagnoseabhängige Positiv- und Negativbewertung von Arzneimitteln bzw. Substanzen, die Patienten ab 65 Jahren häufig und in der Regel länger als vier Wochen erhalten. Insgesamt werden derzeit 296 Substanzen in Kombination mit 30 Diagnosegruppen anhand der wissenschaftli-

## Zusammenfassung

Die Arzneimitteltherapie älterer Menschen ist eine Herausforderung, erst recht, wenn die Patienten multimorbide sind und zahlreiche Medikamente parallel einnehmen. Risiken wie schwere Neben- oder Wechselwirkungen müssen vermieden, gleichzeitig Chancen, wie zum Beispiel die Verhinderung von Schlaganfällen, genutzt werden. Der basierend auf der FORTA (Fit FOR The Aged) Klassifikation entwickelte Algorithmus FORTA-EPI, der Wirkstoffe in Verbindung mit altersrelevanten Indikationen hierarchisch von A (positiv) bis D (negativ) bewertet (A-absolutely, B-beneficial, C-areful, D-on't), soll als elektronisches Tool nun Entscheidungsunterstützung bei der Anpassung der Arzneimitteltherapie geriatrischer Patienten bieten. Nach klinischer Validierung der Sinnhaftigkeit des FORTA-Konzepts wurde der Algorithmus dementsprechend entwickelt und auf regionaler Ebene getestet. Grundlage waren GKV-Routinedaten von Krankenkassen in Verbindung mit Integrierten Versorgungssystemen im Kontext von OptiMedis. In den Testregionen ermittelte der Algorithmus durchschnittlich etwas mehr als 4 Abweichungen von den FORTA-Empfehlungen pro Patient ab 65 Jahren. Etwa ein Drittel der Abweichungen geht auf Überversorgung zurück, die anderen zwei Drittel auf Unterversorgung. Die Ergebnisse, die von der regionalen Ebene auch herangezogen werden können auf die Ebene der Versorgungseinrichtungen bzw. der Patienten, können wiederum genutzt werden, um Verbesserungspotenziale zu ermitteln und Schulungsmaßnahmen daran anzuschließen.

## Schlüsselwörter

Sichere und effektive Arzneimitteltherapie, AMTS – Arzneimitteltherapie-sicherheit, intelligente Algorithmen, Health Data Analytics, geriatrische Patienten, Systeme zur Entscheidungsunterstützung

## Crossref/doi

doi: 10.24045/MV.05.19.1866-0533.2177

chen Evidenz bezüglich Sicherheit, Effektivität und der allgemeinen Angemessenheit im Alter bewertet (Pazan et al. 2019a). Die Grundregel ist, dass mit A bewertete Substanzen zuerst gegeben werden sollen bzw. müssen (Pflichtmedikation), dann B-Substanzen additiv oder alternativ eingesetzt werden können, auf C-Substanzen nur zurückgegriffen werden soll, wenn alle besser bewerteten Alternativen ausgeschöpft wurden und D-Substanzen – bis auf wenige Ausnahmefälle – vermieden werden sollen. Damit stellt FORTA einen erweiterten Ansatz gegenüber rein substanzorientierten Arzneimittelbewertungen dar (häufig umgesetzt als reine Negativlisten), welche ohne den Einbezug patientenrelevanter Faktoren, wie z.B. des Erkrankungsspektrums, bislang größtenteils keine Evidenz bezüglich der Verbesserung patientenrelevanter Outcome-Parameter liefern konnten (Cooper et al. 2015).

Durch eine parallele Bewertung von Diagnosegruppen anhand der Diagnose-Codes der International Classification of Diseases 10 German Version (ICD-10 GM) und der Substanzen bzw. Substanzgruppen anhand der Kodierung der anatomisch-therapeutisch-chemischen Klassifikation (ATC) lässt sich der Positiv-Negativ-Bewertungsansatz von FORTA größtenteils auch datenbasiert programmieren. Eine persönlich und händisch durchgeführte, vollständige FORTA-Bewertung eines Patienten ist zwar exakter als die datenbasierte, da weitere Parameter berücksichtigt werden können, die in den Daten nicht abgebildet sind, wie z.B. das Schmerzempfinden eines Patienten, welche Medikamente dieser neben den rezeptierten zusätzlich einnimmt oder welche Unverträglichkeiten bestehen. Sie nimmt dafür im Schnitt aber auch etwa 10-15 Minuten Zeit in Anspruch, sofern entsprechend auf die FORTA-Prinzipien geschult wurde. Insofern kann der datenbasierte Algorithmus FORTA-EPI (FORTA epidemiological algorithm) eine sinnvolle Entscheidungsunterstützung darstellen, da potenzielle Problemereiche schneller identifiziert und angezeigt werden. Die finale Entscheidung, ob eine Medikation tat-

# Entwicklung des FORTA-Algorithmus auf Basis von GKV-Routinedaten

Übersetzung der FORTA-Diagnosegruppen in ICD10-Codes

Übersetzung der FORTA-Substanzen in ATC-Codes

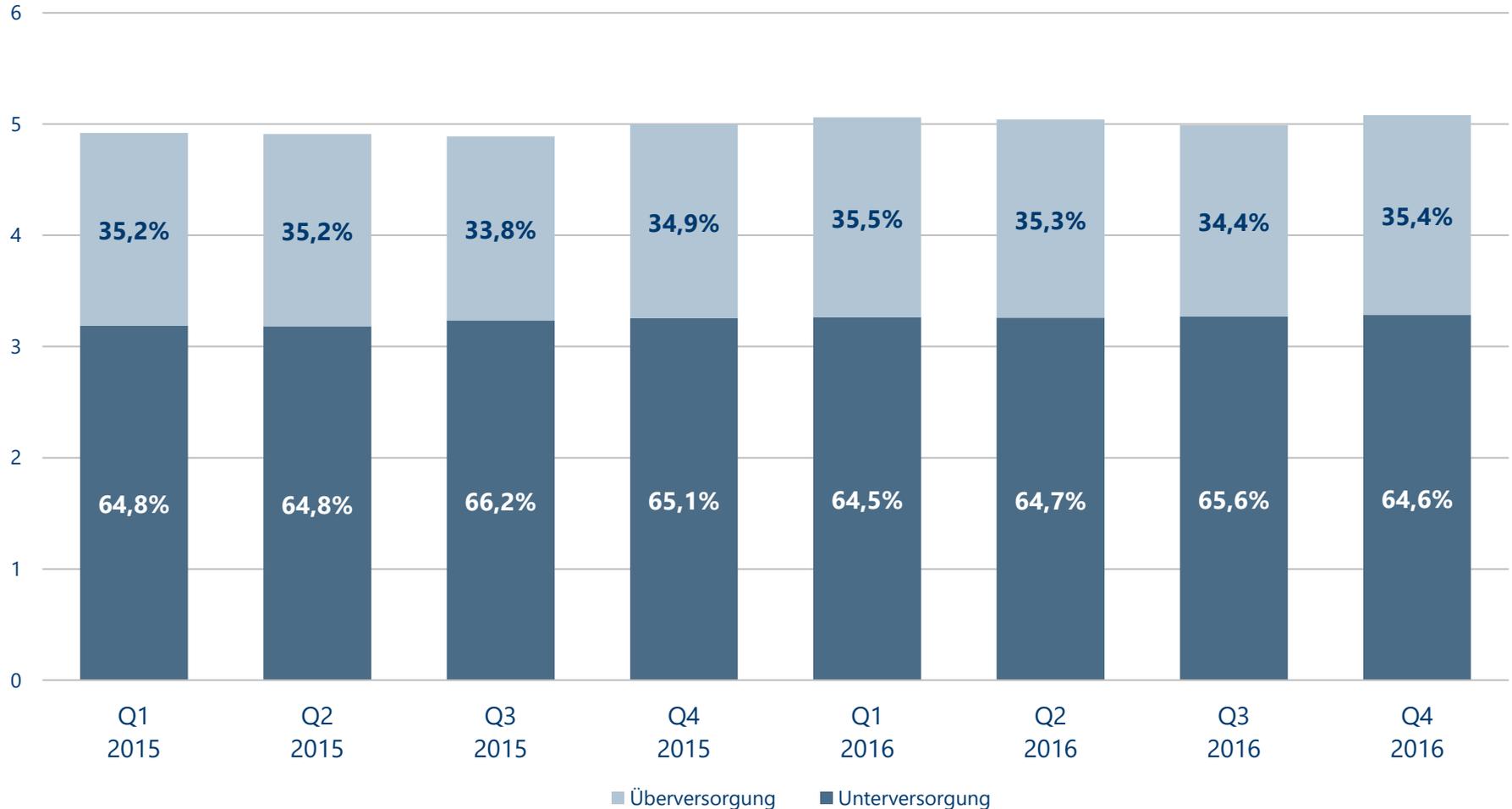
Regel für FORTA-Score-Fehlerpunkte:

- Diagnose ohne empfohlene Medikation  
→ 1 Fehlerpunkt Unterversorgung (UV)
- Medikation ohne passende Diagnose  
→ 1 Fehlerpunkt Überversorgung (ÜV)
- Medikation zur Diagnose vorhanden, aber bessere Alternative möglich oder Verordnung Kategorie D  
→ 2 Fehlerpunkte (1 UV + 1 ÜV)

Anlegen von zahlreichen Zusatz- und Ausnahmeregeln (z.B. ob für eine Diagnose nur eine Substanz oder mehrere gegeben werden müssen/können oder ob eine Kategorie vollständig ausgeschöpft werden muss bis eine anders bewertete Medikation ohne Fehlerpunkt erlaubt wird)

### 3. Beispielhafte Ergebnisse von FORTA-EPI auf Basis von GKV-Routinedaten (Populationsbasiert)

# Ø-FORTA Score mit Aufteilung in Über- und Unterversorgung



# Übersicht auf Populationsebene – Was sind die häufigsten Erkrankungen und Begründungen, die Scores auslösen?

Praxis  
Alle

Jahr  
2018

Quartal  
Alle

**4,18** (4.18)

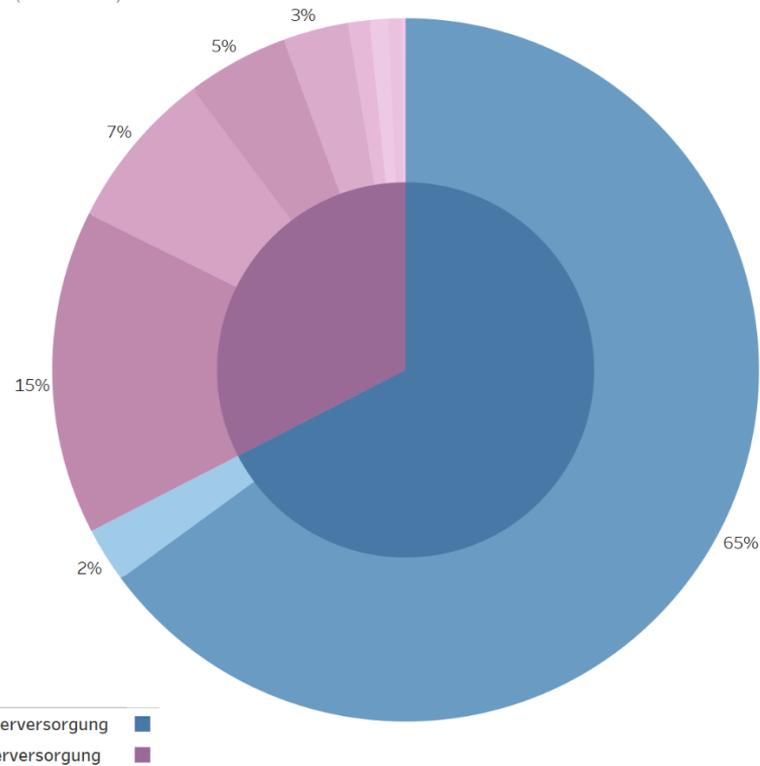
Ø FORTA Score  
(aller Praxen)

**1.596**

Versicherte\*

**73,1**

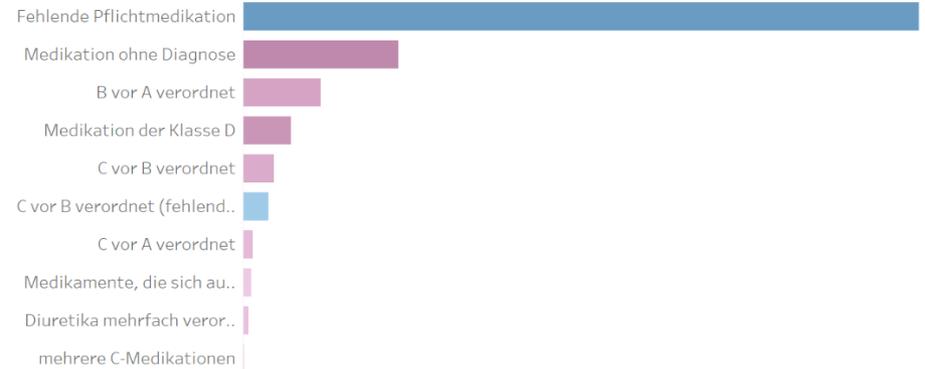
Ø Alter\*



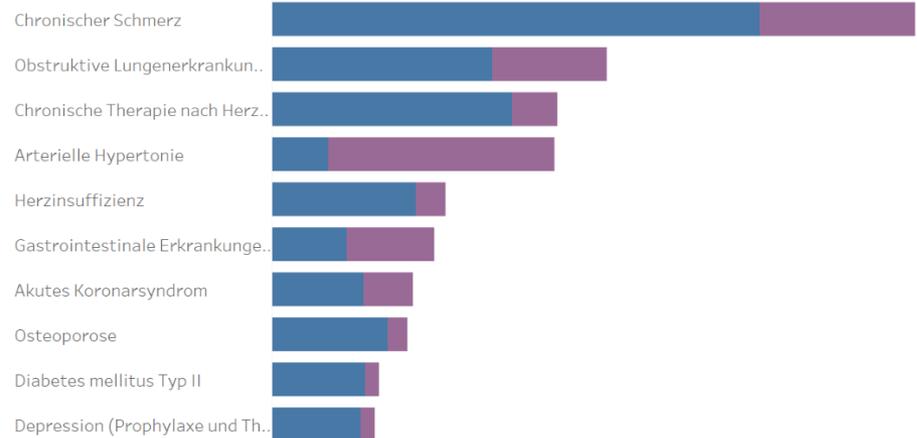
Unterversorgung ■  
Übersorgung ■

\* Versicherte ab 65 Jahre

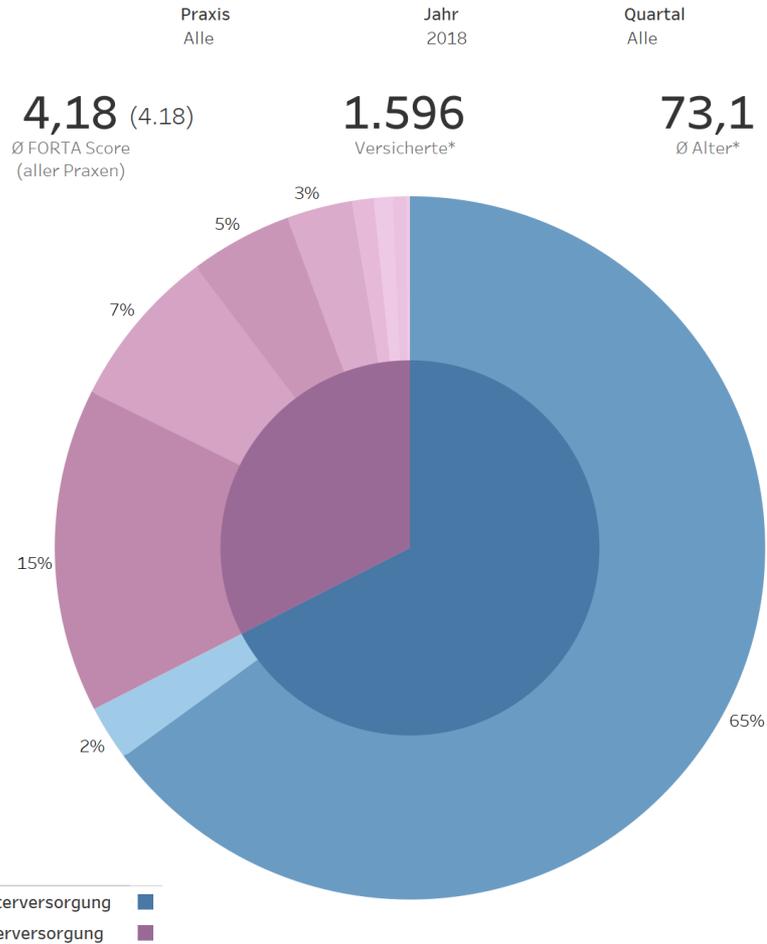
## Begründung



## Top 10

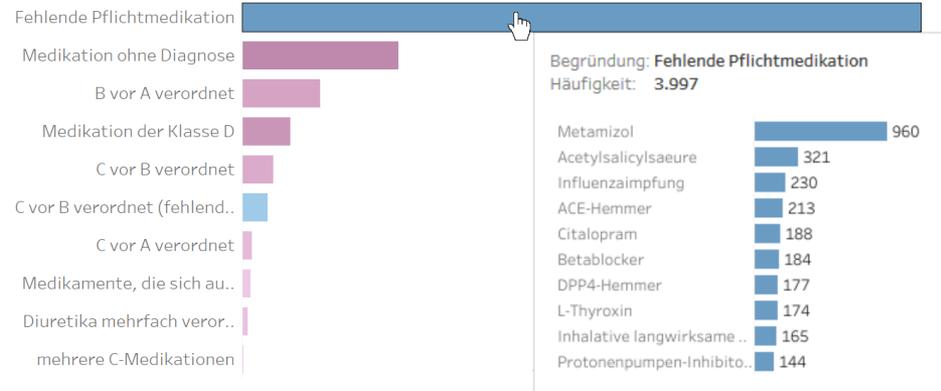


# Mouseover liefert Detailinformationen – Hier z.B. welche Pflichtmedikation am häufigsten nicht dokumentiert ist

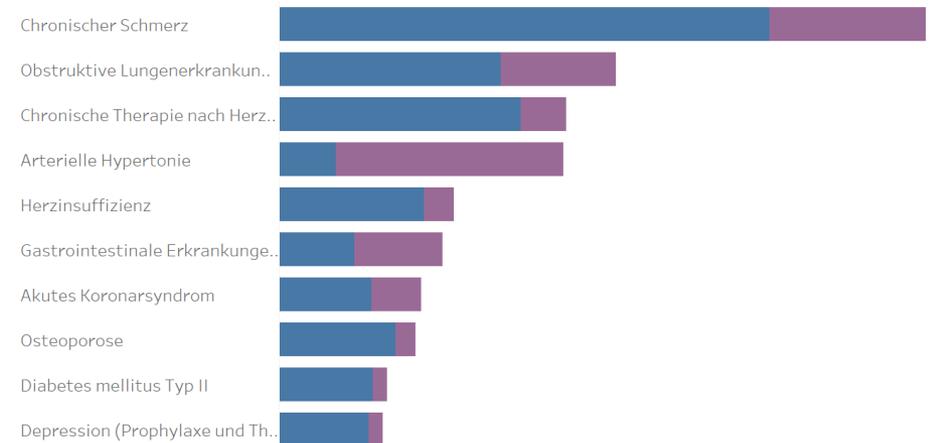


\* Versicherte ab 65 Jahre

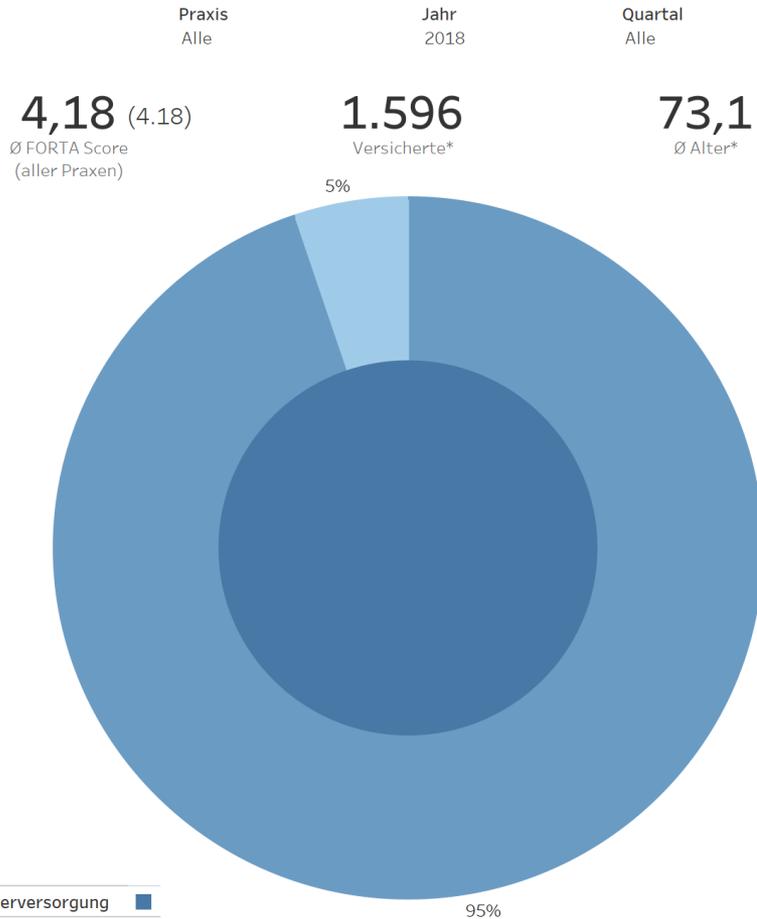
## Begründung



## Top 10



# Interaktive Filterung auf einzelne Bereiche möglich – Hier gefiltert nach Unterversorgung bei chronischem Schmerz

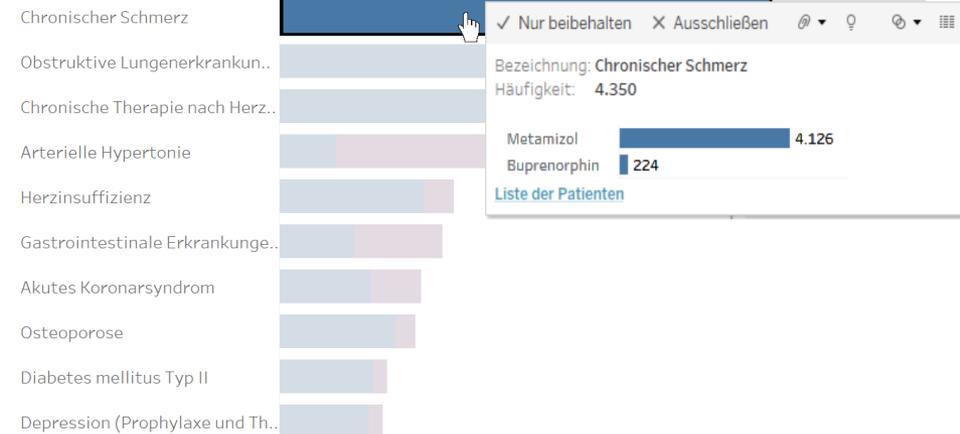


\* Versicherte ab 65 Jahre

## Begründung



## Top 10



# Interaktive Ansteuerung einer Liste betroffener Patienten – Hier mit Einschreibung in die IV und entspr. Einverständnis

## Versicherte Liste



Ø Forta-Score



# Anwahl eines Patienten aus der Liste liefert Stammdaten...

## Versicherte Liste

Versicherter	Geburtsdatum	Geschlecht	Wohnort		
4525399	01.01.1952	w			9,75
4516715	01.01.1941	m			9,75
4505961	01.01.1951	m			9,75
4503469	01.01.1946	m			9,75
4502198	01.01.1935	w			9,75
4502073	01.01.1952	w			9,75
4495642	01.01.1947	w			9,75
4498851	01.01.1948	m			9,67
4533309	01.01.1935	m			9,50
4528364	01.01.1935	w			9,50
4517958	01.01.1944	m			9,50
4503174	01.01.1951	m			9,50
4502209	01.01.1941	w			9,50
4499166	01.01.1950	m			9,50
4497125	01.01.1946	m			9,50
4496219	01.01.1953	m			9,50
4521080	01.01.1952	m			9,50
4513694	01.01.1946	m			9,50
4513394	01.01.1953	w			9,50
4507612	01.01.1939	w			9,50
4505696	01.01.1949	w			9,50
4502868	01.01.1944	m			9,50
4538162	01.01.1942	m			9,00
4537969	01.01.1932	w			9,00
4531883	01.01.1937	w			9,00
4531339	01.01.1941	m			9,00
4530098	01.01.1944	w			9,00

✓ Nur beibehalten    ✕ Ausschließen    @    ♀    ↻    ☰

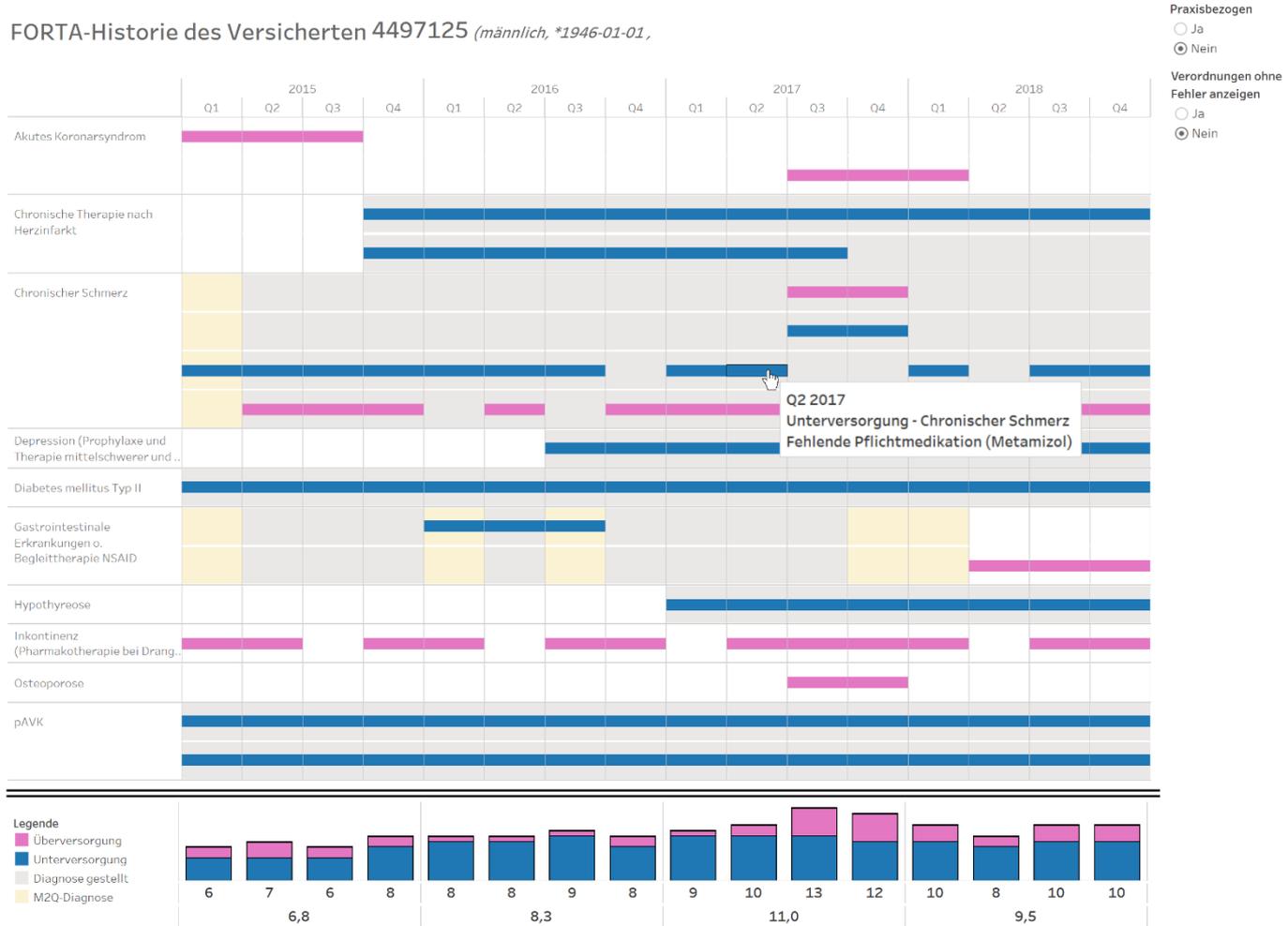
Versicherter ID: 4497125  
Geburtsdatum: 01.01.1946  
Geschlecht: m  
Wohnort:  
Ø FORTA-Score: 9,50  
[Detaillierte Ansicht](#)

Ø Forta-Score



# ... und eine Diagnose- und Verordnungs-Historie inkl. FORTA-Bewertungen pro Quartal (hier ohne Positivbewertungen)...

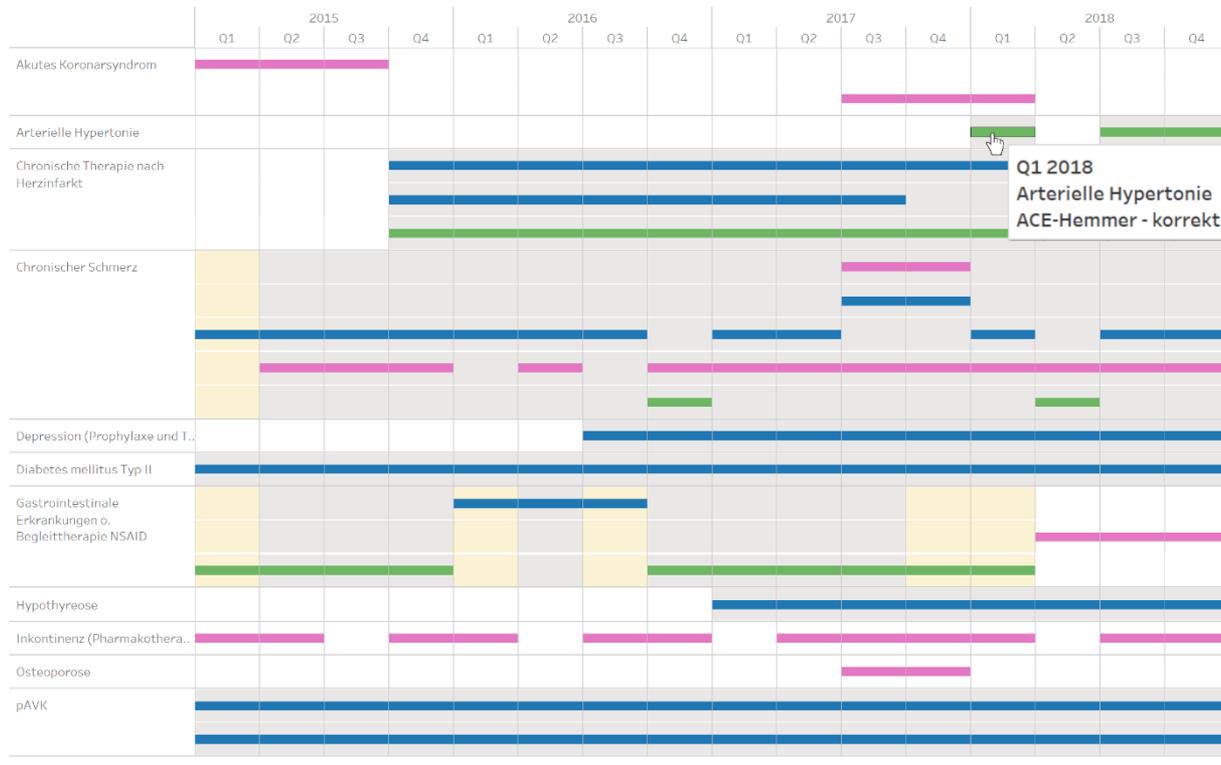
FORTA-Historie des Versicherten 4497125 (männlich, \*1946-01-01,



# ... bzw. eine Diagnose- und Verordnungs-Historie inkl. FORTA-Bewertungen pro Quartal (hier mit Positivbewertungen)

FORTA-Historie des Versicherten 4497125 (männlich, \*1946-01-01,

- Praxisbezogen  
 Ja  
 Nein
- Verordnungen ohne Fehler anzeigen  
 Ja  
 Nein



- Legende**
- Übersversorgung
  - Unterversorgung
  - Ohne Fehler
  - Diagnose gestellt
  - M2Q-Diagnose



## 4. Vorstellung potenzieller Anwendungsbereiche, Diskussion und Ausblick

# Potenzielle Anwendungsbereiche, Diskussion und Ausblick

## **Mögliche Datengrundlagen:**

GKV-Abrechnungsdaten, Praxisverwaltungssysteme, Krankenhausinformationssysteme, Arzneimittelrechenzentren

## **Diskussion von Herausforderungen:**

Datenschutz, Kodier-Qualität, Time-Lag, OTC-Medikation, DRG-Medikation, Anbindung zusätzlicher Datenquellen

## **Ausblick:**

Lassen sich im Zeitverlauf Erfolge durch die Anwendung der FORTA-Systematik auf Basis von Sekundärdaten ebenfalls im praktischen Alltag nachweisen?

→ Die Umsetzung des FORTA-Algorithmus auf Basis von Routinedaten ist möglich, befindet sich aber noch in einer Testphase, so dass die gezeigten Ergebnisse noch validiert, verfeinert und zeitlich ausgedehnt sowie weitere Subgruppen-Analysen durchgeführt werden sollten.

# So bleiben wir in Kontakt

## **Timo Schulte, Pascal Wendel**

Health Data Analytics & IT

**OptiMedis AG**, Hamburg

[t.schulte@optimedis.de](mailto:t.schulte@optimedis.de)

[p.wendel@optimedis.de](mailto:p.wendel@optimedis.de)

