

# VERSORGUNGSREPORT

Knieschmerzen | Gonarthrose  
Wie eine bessere Versorgung Gelenkersatz vermeiden kann



**Band 40** | Beiträge zur Gesundheitsökonomie  
und Versorgungsforschung

Beiträge zur Gesundheitsökonomie und Versorgungsforschung (Band 40)  
Andreas Storm (Herausgeber)

## **Versorgungsreport Knieschmerzen/Gonarthrose**



Beiträge zur Gesundheitsökonomie und Versorgungsforschung (Band 40)

## **Versorgungsreport Knieschmerzen/Gonarthrose**

### **Wie eine bessere Versorgung Gelenkersatz vermeiden kann**

#### **Herausgeber:**

Andreas Storm, Vorsitzender des Vorstands der DAK-Gesundheit  
DAK-Gesundheit  
Nagelsweg 27-31, D-20097 Hamburg

#### **Autoren:**

Thorsten Tisch, Dr. Bernd Deckenbach, Hans-Dieter Nolting  
IGES Institut GmbH  
Friedrichstr. 180, D-10117 Berlin

#### **Unter Mitwirkung von**

Dr. Ariane Hörer, Manuela Peters

Hamburg  
Oktober 2022

Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek  
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der  
Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über  
<http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© 2022 medhochzwei Verlag GmbH, Heidelberg  
[www.medhochzwei-verlag.de](http://www.medhochzwei-verlag.de)



ISBN 978-3-86216-954-2

Dieses Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Titelbild: © shutterstock/wavebreakmedia  
Titelbildgestaltung: Natalia Degenhardt  
Satz: Strassner ComputerSatz, Heidelberg  
Printed in Germany

## Vorwort

Knieschmerzen sind in der Bevölkerung Deutschlands weit verbreitet. Manchmal entstehen Knieschmerzen plötzlich und unerwartet, in anderen Fällen ist es ein schleichender Prozess. Manchmal lässt sich die Ursache der Knieschmerzen eindeutig zuordnen, etwa durch eine Überlastungssituation oder bei einer Verletzung, in anderen Fällen scheinen die Schmerzen aus dem Nichts zu kommen. Knieschmerzen können verschwinden, so, wie sie gekommen sind. Sie können aber auch anhalten oder wiederkehren.

Die häufigste Ursache für wiederkehrende oder anhaltende Knieschmerzen ist eine Erkrankung an Gonarthrose. Als chronische Verschleißerkrankung verschlechtert sich die Kniearthrose im Zeitverlauf meist kontinuierlich. Der Fortschritt der Erkrankung ist mit zunehmenden Bewegungseinschränkungen, Mobilitätseinbußen, Einschränkungen im Alltag und wiederkehrenden oder anhaltenden Schmerzen verbunden. Dies führt für die Betroffenen im Zeitverlauf zu einem erheblichen Verlust an Lebensqualität. Nicht selten steht am Ende des Erkrankungsverlaufs die Implantation eines künstlichen Kniegelenks.

Trotz einer flächendeckenden und qualitativ hochwertigen medizinischen Versorgung gibt es in Deutschland kein strukturiertes, evidenzbasiertes Versorgungskonzept bei Kniearthrose. Dabei zeigen die Erfahrungen aus dem ESCAPE-Pain Programm des britischen National Health Service, welches in breitem Maßstab seit einigen Jahren in Großbritannien umgesetzt wird, dass sich mit einem auf medizinische Leitlinien gestützten und gut evaluierten Versorgungskonzept bei Gonarthrose bestehende Funktionseinschränkungen verringern und Schmerzen lindern lassen. Zudem kann dadurch nachweislich die Lebensqualität der betroffenen Patientinnen und Patienten verbessert werden.

Aus diesem Grund widmet sich die DAK-Gesundheit in ihrem fünften Versorgungsreport den Fragen: Wie gestaltet sich derzeit die gesundheitliche Versorgung der Gonarthrose in Deutschland, in welchem Stadium des Erkrankungsverlaufs ist eine die gegenwärtige Versorgung ergänzende Intervention sinnvoll und wie müsste diese aussehen, um bei möglichst vielen Menschen eine Verbesserung vorhandener Beschwerden zu erreichen und eine Verschlimmerung der Erkrankung abzumildern?

In enger Zusammenarbeit mit Experten des IGES, Prof. Dr. Henning Windhagen, Direktor der Orthopädischen Klinik der Medizinischen Hochschule Hannover, und Prof. Dr. Uwe Tegtbur, Direktor des Instituts für Sportmedizin der Medizinischen Hochschule Hannover, haben wir zudem untersucht, wann und wie ein ergänzendes Behandlungsangebot implementiert werden könnte sowie welche Effekte sich daraus für die von Gonarthrose Betroffenen ergäben.

Der vorliegende Versorgungsreport zeigt detailliert auf, welchen gesundheitlichen Nutzen eine strukturierte und evidenzbasierte Intervention bei Kniearthrose für die Betroffenen bringen kann.



Andreas Storm

Vorstandsvorsitzender der DAK-Gesundheit

Hamburg, Oktober 2022

## Danksagung

Bei der Konzeption dieses DAK-Versorgungsreports haben uns Prof. Dr. med. Uwe Tegtbur, Direktor des Instituts für Sportmedizin, Medizinische Hochschule Hannover und Prof. Dr. med. Henning Windhagen, Direktor der Orthopädischen Klinik der Medizinischen Hochschule Hannover beraten, denen wir herzlich danken möchten.

Zu besonderem Dank sind wir ferner unseren fachlichen Ansprechpartnerinnen bei der DAK-Gesundheit, Gabriela Kostka und Petra Wiedenhöfft, verpflichtet, die uns während der Arbeit an dem Versorgungsreport durch ihre Begleitung und kritisches Feedback nachhaltig unterstützt haben.

# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	V
<b>Danksagung</b> .....	VI
<b>Abbildungen</b> .....	IX
<b>Tabellen</b> .....	XIII
<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	XV
<b>Zusammenfassung</b> .....	XVII
<b>1. Einleitung</b> .....	1
1.1 Schmerzen und Verschleiß im Kniegelenk sind verbreitete Gesundheitsprobleme .....	1
1.2 Ziele und Vorgehen des DAK-Versorgungsreports „Knieschmerzen und Gonarthrose“ .....	2
1.3 Aufbau des Versorgungsreports .....	3
<b>2. Medizinische Grundlagen: Knieschmerz und Gonarthrose</b> .....	5
2.1 Definition .....	5
2.2 Diagnostik .....	6
2.3 Frühintervention und Behandlung .....	7
<b>3. Verbreitung und aktuelle Versorgung der Gonarthrose</b> .....	11
3.1 Datengrundlage .....	11
3.2 Auswahl und Abgrenzung der Untersuchungsgruppen in den Routinedaten der DAK-Gesundheit .....	12
3.3 Operationalisierung von Auswertungsgrößen in den DAK-Routinedaten .....	18
3.4 Häufigkeit und Verbreitung der Gonarthrose .....	23
3.5 Ambulante ärztliche Versorgung .....	30
3.5.1 Behandlungsdiagnosen .....	30
3.5.2 Begleiterkrankungen .....	31
3.5.3 Behandlungen durch Fachärzte für Orthopädie und Unfallchirurgie .....	36
3.5.4 Bildgebende diagnostische Maßnahmen .....	40
3.5.5 Ärztlich durchgeführte invasiv-diagnostische sowie operative und therapeutische Verfahren .....	45
3.6 Heilmittelverordnungen (Physiotherapie) .....	50
3.7 Hilfsmittelverordnungen .....	56
3.8 Schmerzmittelverordnungen .....	62
3.9 Arbeitsunfähigkeit .....	69
3.10 Revisions- und Folgeoperationen nach KEP .....	74
3.11 Zusammenfassung, Bewertung und Schlussfolgerungen in Bezug auf die Versorgung bei Gonarthrose .....	77



<b>4. Versorgungskonzept „Frühintervention bei Knieschmerz/Gonarthrose“</b>	84
4.1 Evidenz für die Wirksamkeit von konservativen, nicht-medikamentösen Interventionen bei Gonarthrose	84
4.1.1 Ergebnisse von Reviews und Metaanalysen	84
4.1.2 Ergebnisse exemplarischer Einzelstudien	86
4.2 Kernelemente von wirksamen konservativen, nicht-medikamentösen Maßnahmen bei Gonarthrose	88
4.2.1 Modularer Aufbau	88
4.2.2 Organisatorisches und technisch-kommunikatives Setting	89
4.2.3 Interventionsdauer und Interventionsfrequenz	90
4.2.4 Inhaltliche Ausgestaltung der Interventionsprogramme	91
4.2.5 Qualifikationsanforderungen an das Behandlungsteam	94
4.2.6 Exkurs: Gesundheits-Apps zur Gonarthroseprävention und -therapie	95
4.3 Ablauf und Maßnahmen des Versorgungsprogramms „Knieschmerz/Gonarthrose“	101
4.3.1 Inhalte der Gonarthrose-Programme	103
4.3.2 Umsetzung der Gonarthrose-Programme	106
<b>5. Modellierung des Effekts der Umsetzung des Versorgungskonzepts „Knieschmerz/Gonarthrose“ auf die Häufigkeit eines Kniegelenkersatzes</b>	107
5.1 Methodisches Konzept	107
5.2 Datengrundlage der Modellierung	111
5.3 Details der Modellierung	113
5.3.1 Populationsgrößen der Modellierung	113
5.3.2 Gesundheitszustände des Markov-Modells	115
5.3.3 Bestimmung der Übergangswahrscheinlichkeiten	117
5.3.4 Inanspruchnahme des Interventionsprogramms	119
5.3.5 Effektivität der Maßnahmen des Interventionsprogramms	122
5.3.6 Analyse der Wirtschaftlichkeit	122
5.4 Ergebnisse der Modellierung	125
<b>6. Diskussion</b>	143
6.1 Relevanz des Problems „Gonarthrose“	143
6.2 Die Versorgung von Versicherten mit Gonarthrose	145
6.3 Versorgungskonzept „Knieschmerzen und Gonarthrose“	147
6.4 Zu erwartende Auswirkungen der Nutzung des Versorgungsprogramms auf die Häufigkeit von KEP-Implantationen	148
6.5 Limitationen der Modellierung	149
6.6 Wirtschaftlichkeit des Versorgungsprogramms	152
6.7 Schlussfolgerungen und Empfehlungen	153
<b>Literaturverzeichnis</b>	155

## Abbildungen

Abbildung 1:	Analysekonzept im Überblick . . . . .	14
Abbildung 2:	Zusammensetzung der Untersuchungsgruppe . . . . .	24
Abbildung 3:	Anteil der Untersuchungsgruppen an allen DAK-Versicherten des analysierten Altersbereiches (Geburtsjahr 1977 oder früher). . . . .	25
Abbildung 4:	Altersverteilungen der Untersuchungsgruppen. . . . .	28
Abbildung 5:	Häufigkeit von Begleiterkrankungen innerhalb von zwei Jahren bei Neuerkrankung an Gonarthrose (Untersuchungsgruppe Neu-GA) nach Altersgruppe . . . . .	34
Abbildung 6:	Häufigkeit von Begleiterkrankungen innerhalb von fünf Jahren bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA) nach Altersgruppe . . . . .	35
Abbildung 7:	Häufigkeit von Begleiterkrankungen innerhalb von fünf Jahren vor KEP bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA-KEP) nach Altersgruppe . . . . .	36
Abbildung 8:	Verteilung der Häufigkeit von ambulanten Behandlungsfällen bei niedergelassenen FÄ für Orthopädie und Unfallchirurgie innerhalb von zwei Jahren . . . . .	37
Abbildung 9:	Häufigkeit von ambulanten Behandlungsfällen bei niedergelassenen FÄ für Orthopädie und Unfallchirurgie innerhalb von zwei Jahren nach erstmaliger Diagnose Gonarthrose (Untersuchungsgruppe Neu-GA) . . . . .	38
Abbildung 10:	Häufigkeit von ambulanten Behandlungsfällen bei FÄ für Orthopädie und Unfallchirurgie innerhalb von fünf Jahren bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA). . . . .	39
Abbildung 11:	Häufigkeit von ambulanten Behandlungsfällen beim niedergelassenen Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie innerhalb von fünf Jahren vor Knieendoprothese bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA-KEP) . . . . .	40
Abbildung 12:	Häufigkeit der Anwendung von bildgebenden diagnostischen Verfahren innerhalb von zwei Jahren nach erstmaliger Diagnose Gonarthrose (Untersuchungsgruppe Neu-GA) je 1.000 Personen. . . . .	42
Abbildung 13:	Häufigkeit der Anwendung von bildgebenden diagnostischen Verfahren innerhalb von fünf Jahren bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA) je 1.000 Personen . . . . .	43

Abbildung 14:	Häufigkeit der Anwendung von bildgebenden diagnostischen Verfahren innerhalb von fünf Jahren vor Knieendoprothese bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA-KEP) je 1.000 Personen. .45
Abbildung 15:	Häufigkeit von invasiv-diagnostischen, operativen und therapeutischen Verfahren innerhalb von zwei Jahren bei Neuerkrankung an Gonarthrose (Untersuchungsgruppe Neu-GA) nach Altersgruppe . . . . .48
Abbildung 16:	Häufigkeit von invasiv-diagnostischen, operativen und therapeutischen Verfahren innerhalb von fünf Jahren bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA) nach Altersgruppe . . . . .49
Abbildung 17:	Häufigkeit von invasiven diagnostischen, operativen und therapeutischen Verfahren innerhalb von fünf Jahren vor Knieendoprothese bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA-KEP) nach Altersgruppe . . . . .50
Abbildung 18:	Anteil Personen mit Verordnung von Physiotherapie innerhalb von zwei Jahren. . . . .51
Abbildung 19:	Anteil Personen mit Verordnung von Physiotherapie innerhalb von zwei Jahren nach erstmaliger Diagnose Gonarthrose (Untersuchungsgruppe Neu-GA) . . . . .52
Abbildung 20:	Anteil Personen mit Verordnung von Physiotherapie innerhalb von fünf Jahren bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA). . .53
Abbildung 21:	Anteil Personen mit Verordnung von Physiotherapie innerhalb von fünf Jahren vor Knieendoprothese bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA-KEP) . . . . .54
Abbildung 22:	Anteil Personen mit Hilfsmittelverordnung innerhalb von zwei Jahren . .57
Abbildung 23:	Anteil Personen mit Hilfsmittelverordnung innerhalb von zwei Jahren nach erstmaliger Diagnose Gonarthrose (Untersuchungsgruppe Neu-GA) . . . . .58
Abbildung 24:	Verteilung der Hilfsmittelart innerhalb von zwei Jahren nach erstmaliger Diagnose Gonarthrose (Untersuchungsgruppe Neu-GA). . . . .59
Abbildung 25:	Anteil Personen mit Hilfsmittelverordnung innerhalb von fünf Jahren bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA) . . . . .60
Abbildung 26:	Anteil Personen mit Hilfsmittelverordnung innerhalb von fünf Jahren vor Knieendoprothese bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA-KEP). . . . .61
Abbildung 27:	Verteilung der Hilfsmittelart innerhalb von fünf Jahren vor Knieendoprothese bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA-KEP). . . . .62

Abbildung 28:	Anteil von Versicherten mit einer Schmerzmittelverordnung innerhalb von zwei Jahren bei Neuerkrankung an Gonarthrose (Untersuchungsgruppe Neu-GA) . . . . .	64
Abbildung 29:	Anteil von Versicherten mit einer Schmerzmittelverordnung innerhalb von zwei Jahren bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA) . . . . .	65
Abbildung 30:	Anteil von Versicherten mit einer Schmerzmittelverordnung innerhalb von zwei Jahren bei chronischer Gonarthrose mit Implantation eines Kniegelenkersatzes (Untersuchungsgruppe GA-KEP) . . . . .	66
Abbildung 31:	Anteil von Versicherten mit einer Schmerzmittelverordnung innerhalb von zwei Jahren bei Neuerkrankung an Gonarthrose (Untersuchungsgruppe Neu-GA) im Zeitverlauf . . . . .	67
Abbildung 32:	Anteil von Versicherten mit einer Schmerzmittelverordnung innerhalb von fünf Jahren bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA) im Zeitverlauf . . . . .	68
Abbildung 33:	Anteil von Versicherten mit einer Schmerzmittelverordnung innerhalb von fünf Jahren bei chronischer Gonarthrose und Implantation eines Kniegelenkersatzes (Untersuchungsgruppe GA-KEP) im Zeitverlauf . . . . .	69
Abbildung 34:	Anteil der erwerbstätigen Personen mit Arbeitsunfähigkeit wegen Gonarthrose innerhalb von zwei Jahren . . . . .	70
Abbildung 35:	Krankenstand der erwerbstätigen Personen wegen Gonarthrose innerhalb von zwei Jahren . . . . .	71
Abbildung 36:	Krankenstand der erwerbstätigen Personen wegen Gonarthrose innerhalb von zwei Jahren nach erstmaliger Diagnose Gonarthrose (Untersuchungsgruppe Neu-GA) . . . . .	72
Abbildung 37:	Krankenstand der erwerbstätigen Personen wegen Gonarthrose innerhalb von fünf Jahren bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA) . . . . .	73
Abbildung 38:	Krankenstand der erwerbstätigen Personen wegen Gonarthrose innerhalb von fünf Jahren vor Knieendoprothese bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA-KEP) . . . . .	74
Abbildung 39:	Krankenstand der erwerbstätigen Personen wegen Gonarthrose innerhalb von vier Jahren vor und nach Knieendoprothese bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA-KEP) . . . . .	76
Abbildung 40:	Programme und Zielgruppen des Versorgungskonzeptes „Knie-schmerz/Gonarthrose“ . . . . .	103
Abbildung 41:	Ablauf des Programms „GA-Intensiv“ . . . . .	106

## Abbildungen

Abbildung 42:	Gesundheitszustände des Markov-Modells . . . . .	109
Abbildung 43:	Entwicklung der Populationsgrundlage der Simulationsstudie. . . . .	114
Abbildung 44:	Entwicklung der Prävalenz von Gonarthrose im Lebensverlauf im Status-Quo-Szenario . . . . .	126
Abbildung 45:	Anzahl Personen der Zielgruppe für die Teilnahme am Interventionsprogramm sowie Anzahl der teilnehmenden Personen im Lebensverlauf . . . . .	127
Abbildung 46:	Anzahl Personen mit Erstimplantation einer Knieendoprothese im Lebensverlauf . . . . .	131
Abbildung 47:	Kumulierte Anzahl von Personen mit Implantation einer Knieendoprothese (KEP) im Lebensverlauf und Differenz der kumulierten Anzahl von Personen mit Implantation einer KEP unter einer optimierten Versorgung der GA im Vergleich zum Status-Quo. . . . .	132
Abbildung 48:	Veränderung der Anzahl von Personen mit Gonarthrose unter einer optimierten Versorgung im Vergleich zum Status-Quo-Szenario im Lebensverlauf . . . . .	135

## Tabellen

Tabelle 1:	Übersicht: Leitlinienempfehlungen zu konservativen, nicht-medikamentösen Maßnahmen bei Gonarthrose . . . . .	10
Tabelle 2:	Operationalisierung der analysierten invasiven diagnostischen, operativen und therapeutischen Verfahren . . . . .	20
Tabelle 3:	Standardisierte Prävalenz der Untersuchungsgruppen je 1.000 Versicherte nach Bundesland . . . . .	26
Tabelle 4:	Anteil der Versicherten mit chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA und GA-KEP) an allen DAK-Versicherten nach Alter und Geschlecht . . . . .	29
Tabelle 5:	Anteil Versicherte mit Knieendoprothese innerhalb von fünf Jahren (Untersuchungsgruppe GA-KEP) an allen Versicherten mit chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppen GA und GA-KEP) nach Alter und Geschlecht . . . . .	29
Tabelle 6:	Verteilung der Behandlungsdiagnosen . . . . .	31
Tabelle 7:	Häufigkeit von Begleiterkrankungen aus Behandlungsfällen innerhalb von zwei Jahren . . . . .	33
Tabelle 8:	Häufigkeit der Anwendung von bildgebenden diagnostischen Verfahren innerhalb von zwei Jahren (je 1.000 Personen) . . . . .	41
Tabelle 9:	Häufigkeit der Anwendung von ärztlich durchgeführten invasiv-diagnostischen, operativen und therapeutischen Verfahren innerhalb von zwei Jahren (je 1.000 Personen) . . . . .	47
Tabelle 10:	Verteilung der Therapieindikation von Physiotherapieverordnungen innerhalb von zwei Jahren . . . . .	55
Tabelle 11:	Verteilung der Heilmittelart von Physiotherapieverordnungen innerhalb von zwei Jahren . . . . .	56
Tabelle 12:	Anteil Personen mit Schmerzmittelverordnung innerhalb von zwei Jahren . . . . .	63
Tabelle 13:	Anteil der Untersuchungsgruppe GA-KEP mit einem Revisionseingriff innerhalb von vier Jahren nach Erstimplantation einer KEP . . . . .	75
Tabelle 14:	Anteil der Untersuchungsgruppe GA-KEP mit einer weiteren Erstimplantation eines Kniegelenkersatzes innerhalb von vier Jahren nach Erstimplantation einer KEP . . . . .	76
Tabelle 15:	App-Inhalt, Funktionen und Zielgruppen . . . . .	96
Tabelle 16:	Themen der Patientenedukation . . . . .	104

Tabelle 17:	Schwerpunkte des körperlichen Trainings . . . . .	105
Tabelle 18:	Populationsgrundlage der Modellierung in Personenjahren . . . . .	115
Tabelle 19:	Umfang der Zielgruppe für die Teilnahme am Interventionsprogramm in Personenjahren und Anteil der Zielgruppe an allen Personen mit GA . . . . .	128
Tabelle 20:	Umfang der Teilnahme am Interventionsprogramm und Anteil der Interventionsteilnehmer an allen Personen mit GA. . . . .	129
Tabelle 21:	Anzahl Erstimplantationen eines Kniegelenkersatzes nach Altersgruppe . . . . .	133
Tabelle 22:	Anzahl der Personen mit zeitlicher Verschiebung der Erstimplantation einer KEP und durchschnittliche zeitliche Verschiebung (in Jahren) . . . . .	134
Tabelle 23:	Anzahl Personenjahre mit Gonarthrose von Personen ohne Kniegelenkersatz . . . . .	137
Tabelle 24:	Gesamtkosten des Versorgungsprogramms bei Knieschmerz/ Gonarthrose . . . . .	138
Tabelle 25:	Verringerung der Versorgungskosten durch vermiedene Erstimplantationen von Knieendoprothesen unter einer optimierten Versorgung der Gonarthrose . . . . .	139
Tabelle 26:	Kostensparnis der KEP-Versorgung unter einer optimierten Versorgung der Gonarthrose . . . . .	140
Tabelle 27:	Wirtschaftlichkeit einer optimierten Versorgung der Gonarthrose . . . .	142

## Abkürzungsverzeichnis

<b>Abkürzung</b>	<b>Erläuterung</b>
ATC	Anatomisch-Therapeutisch-Chemische Einordnung von Wirkstoffen und Arzneimitteln
AU	Arbeitsunfähigkeit
BMI	Body Mass Index
CI	Konfidenzintervall
CT	Computertomographie
DDD	Defined Daily Dose (definierte Tagesdosis)
DEGAM	Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin
DEGS1	Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland – Welle 1
DGOOC	Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie
DMP	Disease-Management-Programm
EB	Erährungsberatung
EBM	Einheitlicher Bewertungsmaßstab
ES	Effektstärke
ESCAPE	Enabling Selfmanagement and Coping with Arthritic Knee Pain through Exercise
EULAR	European Alliance of Associations for Rheumatology
FA bzw. FÄ	Facharzt bzw. Fachärzte
GA	Gonarthrose
GKV	Gesetzlichen Krankenversicherung
GOP	Gebührenordnungsposition gem. EBM
ICD-10-GM	Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme (German Modification)
IQWiG	Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen
KEP	Knieendoprothese
KOOS	Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score
MRT	Magnetresonanztomographie
NICE	National Institute for Health and Care Excellence
NMES	Neuromuskuläre elektrische Stimulation
NSAR	Nichtsteroidalen Antirheumatika
OA	Osteoarthritis (Arthrose)



## Abkürzungsverzeichnis

OARSI	Osteoarthritis Research Society International
OP	Operation
OPS	Operationen- und Prozedurenschlüssel
OR	Odds Ratio
OU	Orthopädie und Unfallchirurgie
PZN	Pharmazentralnummer
RCT	Randomized Controlled Trial (Fallkontrollstudie)
RKI	Robert Koch-Institut
SD	Standardabweichung
TENS	Transkutane elektrische Nervenstimulation
WHO	World Health Organization, Weltgesundheitsorganisation
WOMAC	Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index
ZI	Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland

Ausschließlich zum Zweck der besseren Lesbarkeit wird auf die geschlechtsspezifische Schreibweise verzichtet. Alle personenbezogenen Bezeichnungen sind geschlechtsneutral und beziehen sich auf Angehörige aller Geschlechter.

## Zusammenfassung

Der fünfte Versorgungsreport der DAK greift das Thema Knieschmerzen bzw. das Krankheitsbild der Gonarthrose (GA) auf. Neben einer umfassenden Analyse der aktuellen Versorgung von DAK-Versicherten mit GA steht vor allem die Frage im Zentrum, inwieweit – gemessen an den aktuellen medizinischen Leitlinien – Versorgungsdefizite bestehen und wie das Behandlungsangebot sinnvoll erweitert bzw. verbessert werden kann.

Basierend auf einer Analyse und Zusammenfassung der vorliegenden Evidenz zu wirksamen Behandlungs- und Präventionsmaßnahmen wird ein zweistufiges „Versorgungskonzept Knieschmerzen und Gonarthrose“ entwickelt. Mit Hilfe einer gesundheitsökonomischen Modellierung wird untersucht, wie sich die breite Einführung dieses Versorgungskonzepts auf Bevölkerungsebene auswirken würde. Im Mittelpunkt steht die Frage, inwieweit das Versorgungsprogramm dazu beitragen könnte, den Bedarf an Knieendoprothesen zu reduzieren bzw. die Notwendigkeit einer solchen Versorgung zeitlich zu verzögern. Die mit dem Programm assoziierten Zusatzkosten werden zu den aus der erwarteten Abnahme der Operationen resultierenden Einsparungen in Beziehung gesetzt, um beurteilen zu können, inwieweit ein „Versorgungsprogramm Knieschmerzen und Gonarthrose“ auch unter Wirtschaftlichkeitsgesichtspunkten sinnvoll wäre.

Knieschmerzen sind ein weit verbreitetes Gesundheitsproblem. Die epidemiologischen Bevölkerungsstudien des Robert Koch-Instituts zeigen eine Punktprävalenz von 15 bis 17 % in der Bevölkerung zwischen 18 und 79 Jahren. Für diesen Versorgungsreport wurde ein mit Leistungsdaten der gesetzlichen Krankenkassen abgrenzbarer Teil dieses Komplexes untersucht, nämlich die im Rahmen der vertragsärztlichen Versorgung diagnostizierten Erkrankungen an Gonarthrose (verschleißbedingte Erkrankungen des Kniegelenkes, ICD-Code M17.-).

Mit dieser deutlich engeren Definition werden Betroffene erfasst, deren Beschwerden so ausgeprägt sind, dass sie deshalb ärztliche Hilfe suchen. Die Analysen zeigen, dass es sich hier um ein zahlenmäßig bedeutsames Gesundheitsproblem handelt: Im Altersbereich ab 40 Jahren leiden 5,7 % der Versicherten der DAK-Gesundheit dauerhaft unter einer Gonarthrose (GA). Frauen (6,6 %) sind dabei deutlich häufiger von einer GA betroffen als Männer (4,1 %). Jedes Jahr suchen fast ein Prozent der DAK-Versicherten erstmals (oder nach längerer beschwerdefreier Zeit erneut) deshalb einen Arzt auf. Die Versicherten mit einer chronischen GA (5,7 %) teilen sich in diejenigen, die bezogen auf einen Zeithorizont von fünf Jahren keinen Kniegelenkersatz (KEP) erhalten (5,2 %) und solche, bei denen innerhalb dieses Zeitraums ein künstliches Kniegelenk implantiert wird. Die letztere, besonders schwer betroffene, Gruppe macht 0,5 % der DAK-Versicherten ab 40 Jahren aus. Von der Gesamtgruppe der Versicherten mit chronischer GA erhalten innerhalb von fünf Jahren fast 9,5 % einen Kniegelenkersatz.

Verschleißerkrankungen der Gelenke werden vor allem im höheren Lebensalter zu einem gravierenden Problem. Die Analysen des Versorgungsreports zeigen jedoch, dass auch die Altersgruppe der 40- bis 59-Jährigen bereits nennenswert betroffen ist: Unter den Neuerkrankungen an GA stellen sie fast 30 %. Von den dauerhaft an GA Leidenden ohne KEP innerhalb von

fünf Jahren sind fast 13 % in diesem Altersbereich. Selbst unter den Versicherten mit einer KEP-Implantation binnen fünf Jahren stellen die unter 60-Jährigen einen Anteil von über 10 %.

Ein wichtiger Risikofaktor für GA ist starkes Übergewicht (Adipositas). Innerhalb eines Zeitraums von zwei Jahren ist Adipositas bei etwa 26 % der neu an GA Erkrankten als Begleiterkrankung dokumentiert, bei 28 % der chronisch unter GA Leidenden ohne KEP und bei über 38 % der Versicherten, die innerhalb des fünfjährigen Analysezeitraums eine KEP erhalten. Besonders auffällig ist dabei der Befund, dass die Adipositas vor allem in den beiden jüngeren Altersgruppen (40 bis unter 60, 60 bis unter 70) eine sehr häufige Begleiterkrankung der GA ist. Versicherte unter 60 Jahren, die innerhalb von fünf Jahren eine KEP erhalten, leiden ausweislich der vertragsärztlich dokumentierten Diagnosen zu etwa 61 % unter Adipositas (5-Jahres-Diagnoseprävalenz).

Die Analysen zur Versorgung der Versicherten mit GA zeigen bei vielen betrachteten Merkmalen ein wiederkehrendes Muster in Bezug auf die drei definierten Untersuchungsgruppen: Die neu an GA Erkrankten und die Versicherten mit einer KEP-Versorgung zeigen meist eine deutlich höhere Inanspruchnahme, als die größte Teilgruppe der Versicherten mit bestehender, aber im Analysezeitraum nicht mit KEP versorgter GA. Dieses Muster zeigt sich sehr ausgeprägt bei der Behandlung durch Fachärzte für Orthopädie und Unfallchirurgie, bei bildgebenden diagnostischen Maßnahmen sowie – allerdings auf insgesamt niedrigem Niveau – bei invasiven diagnostischen Maßnahmen. Aber auch therapeutische Interventionen, wie die Verordnung von Physiotherapie und Hilfsmitteln, folgen diesem U-förmigen Muster hoher Inanspruchnahme zu Beginn (Neu-GA) und bei fortgeschrittener Erkrankung (GA-KEP).

Besonderes Augenmerk wurde der Frage gewidmet, inwieweit die Versorgung sich an den verfügbaren Leitlinien orientiert. Dabei ist zu unterscheiden zwischen der Versorgung der GA insgesamt und dem besonderen Aspekt, welche Behandlungsmaßnahmen vor der Indikationsstellung zur KEP durchgeführt bzw. ausgeschöpft sein sollten. In den GKV-Routinedaten bilden sich diese Leitlinienempfehlungen jedoch nur teilweise ab bzw. die meisten in Leitlinien genannten Maßnahmen (Patientenedukation, Bewegungstrainings, Anleitung zur Gewichtsreduktion) sind gar nicht Bestandteil des Leistungskatalogs der ambulanten Versorgung. Für eine Beurteilung, inwieweit sich die Versorgung an den Leitlinien orientiert, eignet sich als konservative, nicht-medikamentöse Maßnahme somit vor allem die Analyse der Verordnungen von Physiotherapie.

In der Gruppe mit neu diagnostizierter GA erhalten knapp 38 % innerhalb von zwei Jahren eine Physiotherapieverordnung. In der Gruppe mit KEP liegt der Anteil in den zwei Jahren vor der Implantation nahezu auf gleicher Höhe. Bei den Versicherten mit bestehender GA ohne KEP sind es bezogen auf zwei Jahre nur etwa 24 %. Angesichts der Bedeutung, die den konservativen, nicht-medikamentösen Behandlungsansätzen in den Leitlinien beigemessen wird, erscheinen diese Verordnungshäufigkeiten zu niedrig. Dies gilt insbesondere mit Blick auf die klaren Leitlinienaussagen im Kontext der Indikationsstellung zur KEP: Bei über 60 % der Versicherten finden sich keine Hinweise, dass in den zwei Jahren vor der KEP-Operation ein Therapieversuch mit Physiotherapie gemacht wurde.

Die Versorgung von GA-Patienten in Deutschland weist somit eine Lücke in Bezug auf die von den Leitlinien empfohlenen konservativen, nicht-medikamentösen Behandlungsmöglichkeiten auf. Der Versorgungsreport hat daher einen Vorschlag erarbeitet, wie diese Lücke geschlossen werden sollte.

Nach den im Rahmen des Versorgungsreports durchgeführten Literaturanalysen, besteht eine wirksame konservative Behandlung der GA aus drei Kernelementen: (1) Beweglichkeits-, Ausdauer- und Krafttraining, (2) Patientenedukation und (3) Anleitung zur Gewichtsreduktion. Ferner gibt es Evidenz, dass die besten Effekte erzielt werden, wenn diese Kernelemente in Form eines multimodalen Programms gebündelt angeboten werden.

Angelehnt an gut evaluierte Vorbilder – insbesondere das in Großbritannien entwickelte und inzwischen durch den NHS breit etablierte Programm ESCAPE-knee pain (Enabling Self-management and Coping of Arthritic knee Pain through Exercise) – wurde ein zweistufiges Versorgungskonzept entworfen: Das Gonarthrose-Intensivprogramm wird unter Anleitung eines Physiotherapeuten durchgeführt und besteht aus zwölf Gruppensitzungen mit fünf bis zehn Teilnehmenden. Inhalt dieser Sitzungen sind Bewegungstrainings und Patientenedukation. Die Teilnehmenden erhalten einen individuellen Trainingsplan, den sie im Anschluss an das Intensivprogramm mit digitaler Unterstützung durch das Gonarthrose-Basisprogramm fortführen sollen. Darüber hinaus werden Teilnehmenden mit einem relevanten Gewichtsproblem vier zusätzliche Einzel-Coachings der Ernährungsberater angeboten. Das Gonarthrose-Basisprogramm ist die Onlineversion des GA-Intensivprogramms und vermittelt mittels Videoclips, Präsentationen und ausdruckbaren Textdokumenten dieselben edukativen Inhalte und Übungsanleitungen für ein kontinuierliches, eigenständiges Training.

Um den potenziellen Nutzen insbesondere des Gonarthrose-Intensivprogramms abzuschätzen, wurde eine Modellierung mit Hilfe eines komplexen Markow-Modells durchgeführt. Zielgröße ist die Anzahl der Personen mit Erstimplantation einer KEP in einer Kohorte von beim Start 40 Jahre alten Versicherten im Verlauf der nächsten 50 Jahre, also bis alle Mitglieder der Startkohorte entweder 90 Jahre alt oder vorher verstorben sind. Es werden drei Optimierungs-Szenarien simuliert: In der Minimum-Variante (MIN) besteht die Zielgruppe aus den 5 % der Versicherten mit dem höchsten KEP-Risiko, in der Median-Variante (MED) aus den 7,5 % der Versicherten mit dem höchsten KEP-Risiko und in der Maximum-Variante (MAX) aus den 10 % der Versicherten mit dem höchsten KEP-Risiko. Von den Versicherten der jeweiligen Zielgruppe wird angenommen, dass jeweils nur die Hälfte tatsächlich an dem GA-Intensivprogramm teilnimmt.

Die Modellierung zeigt: Unter der gegenwärtigen Versorgung erhalten 49.357 Personen der etwa 500.000 Frauen und 500.000 Männer umfassenden Alterskohorte innerhalb des Lebensverlaufs mindestens einen Kniegelenkersatz aufgrund ihrer Gonarthroseerkrankung. Dies entspricht etwa 4,9 % der Gesamtpopulation und 20,9 % der jemals von GA Betroffenen der Alterskohorte. Das Durchschnittsalter zum Zeitpunkt der Erstimplantation beläuft sich auf 70,2 Jahre. Im Vergleich dazu verringert sich die Anzahl der Personen mit Implantation (mindestens) einer Knieendoprothese im Lebensverlauf im Szenario MIN von 49.357 auf 45.849

um -3.508 (-7,1 %), im Szenario MED um -4.723 (-9,6 %) auf 44.634 und im Szenario MAX um -5.694 (-11,5 %) auf 43.663. Durch die Teilnahme am Interventionsprogramm Knieschmerz/ Gonarthrose kann die Anzahl der Personen mit Versorgungsbedarf einer Knieendoprothese demnach bedeutsam reduziert werden.

Zur Abschätzung der Wirtschaftlichkeit des Einsatzes des GA-Intensivprogramms bei Versicherten mit hohem KEP-Risiko wurde ein Vergleich der Programmkosten mit den zu erwartenden Einsparungen aufgrund der entfallenden KEP-Implantationen durchgeführt. Unter Zugrundelegung der Ergebnisse der Modellierung errechnen sich als Zusatzkosten für die Teilnahme der Versicherten an dem GA-Intensivprogramm 45,67 Mio. € (MIN) bzw. 67,88 Mio. € (MED) bzw. 90,21 Mio. € (MAX). Dem stehen im MIN-Szenario Einsparungen in Höhe von 49,83 Mio. € gegenüber, also eine Netto-Einsparung von etwa 4,16 Mio. €. Im MED-Szenario belaufen sich die Einsparungen auf 66,88 Mio. €, was einer geringen Nettoerhöhung von etwa 1,0 Mio. € entspricht. Im MAX-Szenario werden Einsparungen von 80,49 Mio. € erzielt, entsprechend einer Kostensteigerung um etwa 9,7 Mio. €. Das Versorgungsprogramm ist somit nur wirtschaftlich, wenn eine stärker auf ein hohes KEP-Risiko fokussierte Zielgruppe (MIN ggf. MED) eingeschlossen wird.

Die bei Einführung der Intensiv-Variante dieses Versorgungskonzepts zu erwartenden Zusatzkosten könnten voraussichtlich nicht vollständig allein durch Einsparungen aufgrund von vermiedenen Kniegelenksimplantationen kompensiert werden. Berücksichtigte man jedoch auch die Nutzenaspekte der Reduktion von GA-bedingten Schmerzen und Funktionseinschränkungen sowie die Kollateraleffekte auf andere Erkrankungen und Risiken (komorbide Muskel-Skelett-Erkrankungen, Gesundheitsrisiken und Folgeerkrankungen aufgrund von Adipositas), so dürfte die Implementierung insgesamt positive Netto-Effekte haben.

In Bezug auf die digitale Basis-Variante ist eine Umsetzung u. E. auf jeden Fall zu empfehlen, da den vergleichsweise geringen einmaligen Kosten für die Entwicklung und Bereitstellung z. B. auf einer Website, bei hinreichender Akzeptanz und Nutzung durch die Versicherten ein potenziell großer Nutzen gegenüberstünde. Aber auch das GA-Intensivprogramm empfehlen wir umzusetzen, da es sich auf gute Evidenz stützen kann.

# 1. Einleitung

## 1.1 Schmerzen und Verschleiß im Kniegelenk sind verbreitete Gesundheitsprobleme

Durch Gelenkverschleiß bedingte Knieschmerzen (Knie-Osteoarthritis) sind ein weit verbreitetes Gesundheitsproblem, das insbesondere ab dem Alter von 50 Jahren stark zunimmt. Nach den Ergebnissen des letzten bevölkerungsrepräsentativen Gesundheitssurveys des Robert Koch-Instituts (DEGS1) leiden an einem gegebenen Tag 17 % der Frauen und 15 % der Männer im Altersbereich von 18 bis 79 Jahren unter Schmerzen im Kniegelenk (Fuchs & Prütz 2017). In der S2-Leitlinie „Gonarthrose“ wird berichtet, dass 15 bis 16 % der 50- bis 54-Jährigen radiologische Zeichen eines Gelenkverschleißes aufweisen, bei den 70- bis 74-Jährigen sind es 36 bis 40 % (Stöve 2018).

Das Krankheitsbild Gonarthrose (GA, ICD-Code M17.-) umfasst alle degenerativen, d. h. verschleißbedingten Erkrankungen des Kniegelenkes und ist durch eine fortschreitende Zerstörung des Gelenkknorpels und im weiteren Verlauf auch der Knochen, Gelenkbänder der Gelenkkapsel sowie der gelenknahen Muskulatur gekennzeichnet.

Als chronische Verschleißerkrankung verschlechtert sich die GA im Zeitverlauf meist kontinuierlich. Der Fortschritt der Erkrankung ist mit zunehmenden Bewegungseinschränkungen, Mobilitätseinbußen, Einschränkungen im Alltag und wiederkehrenden oder anhaltenden Schmerzen verbunden und führt für die Betroffenen im Zeitverlauf zu einem erheblichen Verlust an Lebensqualität (Rabenberg 2013; Stöve 2018). Nach längerem Krankheitsverlauf kommt es häufig zur Implantation eines künstlichen Kniegelenks. Neben den persönlichen Belastungen durch Schmerzen und Bewegungseinschränkungen verursacht die medizinische Versorgung der Gonarthrose auch nennenswerte Leistungsausgaben in der Gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) sowie weitere volkswirtschaftliche Kosten durch Gonarthrose-bedingte Arbeitsunfähigkeit, Invalidität und Frühverrentung.

Seit 2005 hat sich die Anzahl der in deutschen Krankenhäusern durchgeführten Erstimplantationen einer Endoprothese am Kniegelenk um mehr als 50 % erhöht. Nach einem leichten Rückgang der Fallzahlen zwischen 2009 und 2013 (-10 %) stieg die Anzahl der in Deutschland durchgeführten Implantationen eines Kniegelenkersatzes (inkl. Patellaersatz) im Zeitraum von 2013 bis 2019 gemäß Daten des Statistischen Bundesamtes von 143.000 auf 194.000 und damit um über 35 %.

Angesichts des demografischen Wandels und des damit einhergehenden steigenden Anteils älterer Menschen ist in den nächsten Jahren ein weiterer Anstieg sowohl der Krankheitsfälle, als auch der Endoprothetik zu erwarten. Ferner ist wegen der in den zurückliegenden Jahrzehnten beobachteten starken Zunahme der Menschen, die unter starkem Übergewicht (Adipositas) leiden, mit einer über den demografischen Effekt hinausgehenden Zunahme der GA-Prävalenz und des daraus resultierenden Versorgungsbedarfs zu rechnen.

## 1.2 Ziele und Vorgehen des DAK-Versorgungsreports „Knieschmerzen und Gonarthrose“

Der fünfte Versorgungsreport der DAK greift daher das Thema Knieschmerzen bzw. das Krankheitsbild der Gonarthrose auf. Neben einer umfassenden Analyse der aktuellen Versorgung von DAK-Versicherten mit GA steht vor allem die Frage im Zentrum, inwieweit – gemessen an den aktuellen medizinischen Leitlinien – Versorgungsdefizite bestehen und wie das Behandlungsangebot sinnvoll erweitert bzw. verbessert werden kann.

In der Fachwelt besteht weitgehender Konsens darüber, dass die Behandlung der GA einem multimodalen Ansatz folgen sollte, im Rahmen dessen Patienten umfassend über ihre Erkrankung, deren Versorgung sowie Möglichkeiten der Lebensstilmodifikation aufgeklärt und in alle Therapieentscheidungen im Sinne eines strukturierten „shared decision-making“ eingebunden sein sollten. Die initiale Behandlung sollte in der Regel eine Kombination aus medikamentösen und nicht-medikamentösen, konservativen Verfahren umfassen. Eine große Bedeutung wird insbesondere auch der Prävention bzw. der Frühintervention bei bereits ersten Anzeichen einer sich entwickelnden GA zugemessen. Bereits seit längerem ist aus der wissenschaftlichen Forschung bekannt, dass strukturierte Interventionsprogramme, bestehend aus körperlichem Training, edukativen Maßnahmen und der Vermittlung von Strategien des Selbstmanagements, Knieschmerzen und Funktionseinschränkungen entgegenwirken und die daraus resultierenden Verbesserungen im Hinblick auf Gelenkfunktion und Schmerzstatus auch längerfristig anhalten – insbesondere, wenn die Trainingsmaßnahmen fortgesetzt bzw. beibehalten werden.

Basierend auf einer Analyse und Zusammenfassung der vorliegenden Evidenz zu wirksamen Behandlungs- und Präventionsmaßnahmen wird in diesem Versorgungsreport ein zweistufiges „Versorgungskonzept Knieschmerzen und Gonarthrose“ entwickelt. Im Rahmen der Literaturanalysen wurde u. a. auch eine Übersicht zu relevanten Gesundheits-Apps erarbeitet, die auf dieses Problem zielen.

Wie bereits in den vorangehenden Versorgungsreports wird ferner mit Hilfe einer gesundheitsökonomischen Modellierung untersucht, wie sich die breite Einführung dieses Versorgungskonzepts auf Bevölkerungsebene auswirken würde. Im Mittelpunkt steht die Frage, inwieweit das Versorgungsprogramm dazu beitragen könnte, den Bedarf an Knieendoprothesen zu reduzieren bzw. die Notwendigkeit einer solchen Versorgung zu verzögern. Die mit dem Programm assoziierten Zusatzkosten werden zu den aus der erwarteten Abnahme der Operationen resultierenden Einsparungen in Beziehung gesetzt, um beurteilen zu können, inwieweit ein „Versorgungsprogramm Knieschmerzen und Gonarthrose“ auch unter Wirtschaftlichkeitsgesichtspunkten sinnvoll wäre.

Der Versorgungsreport „Knieschmerz und Gonarthrose“ soll damit auf Basis einer Auswertung der wissenschaftlichen Evidenz sowie auf Routinedaten der DAK-Gesundheit beruhenden Versorgungsanalysen und gesundheitsökonomischen Modellierungen eine Entscheidungsbasis für die Weiterentwicklung der Versorgungsangebote bei Gonarthrose liefern.

### 1.3 Aufbau des Versorgungsreports

Der nachfolgende Abschnitt 2 gibt einen knappen Überblick zu den relevanten medizinischen Aspekten des Krankheitsbilds der Gonarthrose: Wie ist die Abgrenzung zu anderen Erkrankungen, die das Kniegelenk betreffen (können)? Was ist über verursachende Faktoren bekannt? Welche diagnostischen Maßnahmen sind erforderlich bzw. unter bestimmten Umständen angezeigt? Welche Behandlungsmaßnahmen kommen in Betracht?

Der umfangreiche Abschnitt 3 bietet eine detaillierte Analyse der gesundheitlichen Versorgung der Versicherten der DAK-Gesundheit, die an einer Gonarthrose leiden: Wie häufig tritt die GA in Kombination mit anderen Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems auf? Mit welcher Intensität sind neben den Hausärzten auch Fachärzte für Orthopädie und Unfallchirurgie an der Versorgung beteiligt? Wie häufig werden bestimmte diagnostische Maßnahmen sowie relevante Behandlungsmaßnahmen durchgeführt?

Grundlage der Analyse sind DAK-Routinedaten der Versicherten ab dem Alter von 40 Jahren, die einen Zeitraum von sechs Jahren (2014 bis 2019) umfassen. Dieser vergleichsweise lange Zeitraum ermöglicht es, ein für dieses Krankheitsbild besonders geeignetes Analysekonzept umzusetzen, welches die Unterschiede in der Inanspruchnahme von Versorgungsleistungen in den unterschiedlichen Phasen der Erkrankung abbilden kann. Die Versorgungsanalysen unterscheiden zwischen drei Untersuchungsgruppen:

- Versicherte, die neu an GA erkrankt sind oder bei denen sich ein akuter Behandlungsbedarf nach einer längeren behandlungsfreien Zeit ergeben hat. Für diese Versicherten wird die GA-spezifische Versorgung in den ersten zwei Jahren ab Diagnosestellung analysiert (**Untersuchungsgruppe Neu-GA**).
- Versicherte, die bereits längere Zeit an GA erkrankt sind (chronische GA) und im fünf Jahre umfassenden Untersuchungszeitraum keine Implantation eines Kniegelenkersatzes aufweisen (**Untersuchungsgruppe GA**). Die Analysen zeigen, wie diese zahlenmäßig weitest aus größte Gruppe von Versicherten versorgt wird, die eine bestehende GA hat, die aber noch nicht so weit fortgeschritten ist, dass kurzfristig eine gelenkeretzende Therapie in Frage käme.
- Versicherte, die bereits längere Zeit an GA erkrankt sind (chronische GA) und im Untersuchungszeitraum die Implantation einer Knieendoprothese (KEP) aufweisen (**Untersuchungsgruppe GA-KEP**). Diese Untersuchungsgruppe wird im Gegensatz zu den beiden anderen retrograd analysiert, d. h. es wird die Versorgung in den ein bis fünf Jahren vor der KEP-Operation dargestellt. Damit wird es bspw. möglich zu beurteilen, inwieweit bestimmte Behandlungsmaßnahmen, die ausweislich von Leitlinien vor Indikationsstellung zur KEP erfolgen sollen, tatsächlich durchgeführt werden. In Ergänzung zu den Analysen zur „Vorgeschichte der KEP“ werden auch Aspekte der Versorgung nach erfolgter KEP dargestellt.

Abschnitt 4 befasst sich mit der Entwicklung eines innovativen Versorgungskonzepts bei Knieschmerzen und Gonarthrose. Im ersten Schritt wird die Studienlage zu wirksamen konser-



vativen, nicht-medikamentösen Interventionen dargestellt. Neben Effekten auf Schmerzen, Funktionseinschränkungen und Lebensqualität wurde insbesondere nach Studien gesucht, die den Einfluss von Interventionsprogrammen auf die Wahrscheinlichkeit einer KEP untersucht haben. Basierend auf einer zusammenfassenden Sichtung der wirksamen Elemente und relevanten Durchführungsbedingungen wird das „Versorgungskonzept Knieschmerzen und Gonarthrose“ entwickelt.

Das Versorgungskonzept sieht zwei Stufen vor (Basis und Intensiv), die sich zum einen an unterschiedliche Zielgruppen richten und zum anderen als hintereinandergeschaltete Programm-Module aufzufassen sind: Das Intensiv-Programm richtet sich an Neu-Erkrankte und an Personen mit erhöhtem Risiko für eine zeitnahe KEP, das rein digitale Basis-Programm richtet sich an alle übrigen Betroffenen und ist ferner als kontinuierliche Fortsetzung des Intensiv-Programms konzipiert.

Die in Abschnitt 5 dargestellte gesundheitsökonomische Modellierung fokussiert nur einen Ausschnitt dieser Anwendungsbereiche des Versorgungsprogramms, nämlich den Einsatz des Intensiv-Programms bei GA-Betroffenen mit erhöhtem Risiko für eine zeitnahe endoprothetische Versorgung (KEP). Mit Hilfe eines komplexen Mikro-Simulationsmodells wird ermittelt, wie viele KEP entfallen würden, wenn das Versorgungsprogramm bestimmten Zielgruppen von GA-Patientinnen und GA-Patienten angeboten bzw. von einem Anteil in Anspruch genommen würde. In diesem Kontext wird auch eine Kostenschätzung für das Versorgungsprogramm geboten und die Wirtschaftlichkeit analysiert (Differenz von Programm-Zusatzkosten und Einsparungen aufgrund vermiedener KEP).

Abschnitt 6 fasst die wichtigsten Ergebnisse zusammen, weist auf Besonderheiten und Limitierungen hin und zieht die Schlussfolgerungen aus den Untersuchungsergebnissen.

## 2. Medizinische Grundlagen: Knieschmerz und Gonarthrose

Die folgende zusammenfassende Darstellung des Krankheitsbildes Gonarthrose (GA), dessen Ursachen, Diagnostik und Behandlung basiert im Wesentlichen auf deutschen und internationalen Leitlinien.

Eine Leitlinie der Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin e. V. (Jobst & Mücke 2017) enthält Handlungsempfehlungen für das diagnostische und therapeutische Vorgehen bei „nicht durch Trauma bedingtem Knieschmerz in der Hausarztpraxis bei Zeichen der Kniearthrose“ (Jobst & Mücke 2017). Die S2 Leitlinien „Gonarthrose“ (Stöve 2018) sowie „Indikation KEP“ (Lützner et al. 2018) wurde federführend durch die Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC), unter Beteiligung eines breiten Spektrums weiterer, für die Versorgung von Gonarthrosepatienten relevanter Fach- und Berufsverbände, u. a. dem Deutschen Verband für Physiotherapie, der Vereinigung Technische Orthopädie e. V. sowie von Patientenorganisationen, erstellt.

Neben deutschen Leitlinien wurden auch die folgenden Leitlinien internationaler Fachgesellschaften berücksichtigt:

- Osteoarthritis Research Society International (OARSI): OARSI guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis (McAlindon et al. 2014).
- European Alliance of Associations for Rheumatology (EULAR): „EULAR recommendations for the non-pharmacological core management of hip and knee osteoarthritis“ (Fernandes et al. 2013).

Die Leitlinie (2014) sowie der Qualitätsstandard (2015) für die Gonarthrose-Versorgung des National Institute for Health and Care Excellence (NICE) sind Grundlage für das in Großbritannien durchgeführte Interventionsprojekt „Enabling Selfmanagement and Coping with Arthritic Knee Pain through Exercise“ (ESCAPE), welches für das in diesem DAK-Versorgungsreport vorgestellte Versorgungskonzept eine wichtige Rolle spielt (siehe Abschnitt 4.1.2).

### 2.1 Definition

Das Krankheitsbild Gonarthrose (GA) umfasst alle degenerativen, d. h. verschleißbedingten Erkrankungen des Kniegelenkes und ist durch eine fortschreitende Zerstörung des Gelenkknorpels und im weiteren Verlauf auch der Knochen, Gelenkbänder der Gelenkkapsel sowie der gelenknahen Muskulatur gekennzeichnet. Für die Betroffenen macht sich GA durch Schmerzen und Bewegungseinschränkungen im Kniegelenk bemerkbar. Schmerzen, Mobilitätseinbußen und Einschränkungen im Alltag sind zudem meist mit einem erheblichen Verlust an Lebensqualität verbunden (Rabenberg 2013; Stöve 2018).

Abhängig von den Ursachen kann beim Krankheitsbild der Arthrose eine primäre und eine sekundäre Form unterschieden werden. Sekundäre Gonarthrosen (ICD M17.2 bis M17.5) entwickeln sich in Folge bestimmter Grunderkrankungen oder Verletzungen. Demgegenüber kann einer primären Gonarthrose (ICD M17.0 und M17.1) keine eindeutige Ursache zugeordnet werden (Rabenberg 2013).

Für die Entstehung der GA werden verschiedene ursächliche Faktoren verantwortlich gemacht: neben genetischen Komponenten spielen u. a. altersbedingte Veränderungen in der Regenerationskapazität des Gelenkknorpels, (bio-)mechanische Veränderungen sowie Belastungen, insbesondere starkes Übergewicht, eine wesentliche Rolle (Stöve 2018). Im Verlauf der Erkrankung kann es auch bei der GA zu entzündlichen Veränderungen in der Innenschicht der Kniegelenkshöhle (Synovia) kommen. Im Gegensatz zur rheumatoiden Arthritis und anderen primär entzündlichen Gelenkerkrankungen, bei denen die Knorpelschädigung ein Ergebnis der Entzündung ist, kommt es bei der GA in Folge der Knorpeldegeneration zu einer reaktiven Entzündung der Synovialmembran. Man spricht in diesem Fall von einer sog. „aktivierten Arthrose“ (Stöve 2018; Jobst & Mücke 2017).

Als chronische Verschleißerkrankung verschlechtert sich die GA im Zeitverlauf. Allerdings können durch regelmäßige Behandlungsmaßnahmen und Kontrollen des Gelenkstatus die Entwicklung der arthrotischen Gelenkveränderungen verlangsamt, die damit einhergehenden Beschwerden gelindert und zudem Komplikationen infolge zusätzlicher Erkrankungen und Verletzungen des arthrotischen Knies, z. B. Kapsel-, Band- oder Meniskusrisse, Osteochondrosis dissecans, Gonagra oder septische Arthritiden (z. B. nach Gelenkpunktionen) verhindert werden (Jobst & Mücke 2017).

### 2.2 Diagnostik

Gemäß der S2-Leitlinie „Gonarthrose“ soll die Diagnose der GA „klinisch und radiologisch“ gestellt und der Umfang der Schädigungen im Kniegelenk „nach radiologischen Kriterien klassifiziert“ werden (Stöve 2018). Zugleich wird betont, dass „eine ausführliche Anamnese und körperliche Untersuchung vor der Interpretation von Röntgenbildern stehen“ sollten. Mit dem Ziel einer „sorgfältigen Indikationsstellung für therapeutische Konsequenzen“ wird eine „Erhebung der körperlichen Beschwerden und Funktionsfähigkeit sowie nicht körperlicher Beschwerden und Ursachen, d. h. Gesprächsbereitschaft, ohne allzu voreilige bildgebende oder invasive Diagnostik“ empfohlen. Dies umfasse auch die „psychosoziale Lebenswelt des Patienten“ durch systematische Erhebung von Informationen zur beruflichen und familiären Situation, zum (Freizeit-)Verhalten (u. a. Extremsportarten) und Lebensgewohnheiten (Bewegungsmangel/Immobilität, Fehlbelastungen im Alltag) zu körperlichen und seelischen Belastungen und zu Einstellungen/Überzeugungen der Patienten (Stöve 2018; NICE 2015).

Die frühesten klinischen Symptome einer GA sind typischerweise zeitweilig auftretende, belastungsabhängige Knieschmerzen. Im Erkrankungsverlauf nehmen die Schmerzen häufig zu und treten auch in Ruhe und nachts auf. Zudem kann es zu Morgensteifigkeit und weiteren

Funktionseinschränkungen kommen (Jobst & Mücke 2017). Liegen die genannten klinischen Symptome vor, sei zur Vervollständigung der Diagnose eine körperliche Untersuchung, im Rahmen einer Anamnese, eine umfassende Erhebung der Beschwerden und Funktionseinschränkungen sowie im Anschluss daran eine Röntgenaufnahme des Kniegelenkes erforderlich. Weitere bildgebende Verfahren, wie z. B. Sonographie, CT oder MRT des Kniegelenkes sowie invasive diagnostische Verfahren, wie z. B. die Arthroskopie seien nur bei speziellen klinischen Fragestellungen, z. B. dem Verdacht auf eine Verletzung der Kniebinnenstruktur indiziert (Stöve 2018; Jobst & Mücke 2017).

Die Leitlinien weisen darauf hin, dass das Ausmaß der radiologischen Veränderungen nicht immer mit Schmerzen, Funktionsstörungen und anderen klinischen Arthrosezeichen korreliert. Nur ein Teil der Patienten mit radiologischen Veränderungen hat Funktionsstörungen oder Schmerzen (Stöve 2018; Jobst & Mücke 2017; NICE 2015). Aus diesem Grund empfiehlt die NICE-Leitlinie für die Primärversorgung bei über 45-Jährigen in der Regel eine ausschließlich klinische Diagnostik. Demnach liegt bei dieser Altersgruppe eine GA vor, wenn die Knieschmerzen vor allem bei Aktivität auftreten und eine Morgensteifigkeit besteht, die nicht länger als 30 Minuten anhält. Eine Röntgenaufnahme bzw. andere bildgebende Verfahren werden nur für den Fall empfohlen, in dem eine andere Diagnose möglich erscheint (NICE 2015).

Das Ausmaß der Gelenkschädigung wird durch eine Röntgenaufnahme des Kniegelenkes nach standardisierten radiologischen Kriterien klassifiziert. Hierfür stehen verschiedene Klassifikationsschemata z. B. nach Kellgren und Lawrence (Kellgren und Lawrence 1957) oder nach Ahlbäck (Ahlbäck 1968) zur Verfügung, die im Wesentlichen das Ausmaß der Gelenkspaltverschmälerung (als radiologisches Zeichen der Abnahme der Knorpeldicke) und der Schädigung der gelenknahen knöchernen Strukturen bewerten.

Für den wissenschaftlichen Vergleich wird in der S2-Leitlinie der Einsatz von klinischen Scores empfohlen. Zur Messung des Gesundheitszustandes von Patienten mit degenerativen Gelenkerkrankungen, wie Arthrose, hat sich international der Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) etabliert (Bellamy et al. 1988). Der WOMAC erfasst mit insgesamt 24 Items die drei Subskalen „Schmerz“ (5 Fragen), „Steifigkeit“ (2 Fragen) und „Einschränkung der körperlichen Funktion“ (17 Fragen). Auf einer Likertskala gemessen, zeigen die jeweils höchsten Teilscores (für Schmerzen 20, für Steifheit 8 und für Funktion 68) jeweils die maximale Verschlechterung der Situation an.

### 2.3 Frühintervention und Behandlung

Es besteht weitgehender Konsens dahingehend, dass die Behandlung der GA einem multimodalen Ansatz folgen sollte, im Rahmen dessen Patienten umfassend über ihre Erkrankung, deren Versorgung sowie Möglichkeiten der Lebensstilmodifikation aufgeklärt und in alle Therapieentscheidungen im Sinne eines strukturierten „shared decision-making“ eingebunden sein sollten. Die initiale Behandlung sollte in der Regel eine Kombination aus medikamentö-

sen und nicht-medikamentösen, konservativen Verfahren umfassen (Haase et al. 2015; Stöve et al. 2018; NICE 2015; NICE 2014).

### Medikamentöse Therapie

Ziele der medikamentösen Therapie bei GA sind Schmerzlinderung sowie Entzündungshemmung bei aktivierter Arthrose (s. o.). Es handelt sich somit im Wesentlichen um eine symptomatische Behandlung. Die medikamentösen Ansätze zur kausalen Behandlung der GA durch sogenannte „chondroprotektive“ (knorpelschützende) Wirkstoffe, wie z. B. Chondroitinsulfat und Glucosamin, werden uneinheitlich bewertet und in Leitlinien nicht empfohlen. Die medikamentöse Behandlung der GA soll abgestuft erfolgen, beginnend mit nichtsteroidalen Antirheumatika (NSAR), die „topisch“ angewendet, d. h. beispielsweise als Gel auf das Kniegelenk aufgetragen werden. Sollte die topische Anwendung von NSAR nicht ausreichend wirksam sein, wird die orale Anwendung dieser sowohl schmerz- als auch entzündungshemmenden Arzneimittel empfohlen. Bestehen Kontraindikationen bzw. erhöhte Risiken für unerwünschte Arzneimittelwirkungen der NSAR oder ist auch die Wirksamkeit der oralen Anwendung ungenügend, sollte die intraartikuläre Injektion von Hyaluronsäure oder Corticosteroiden, die orale Gabe von Glucosamin bzw. „als letzter medikamentöser Versuch“ von Opioiden erwogen werden (Stöve 2018; Jobst & Mücke 2017).

### Operative Therapie

Die Implantation einer Endoprothese am Kniegelenk (KEP) ist das mit Abstand am häufigsten durchgeführte operative Verfahren zur Behandlung der GA. Im Rahmen einer KEP werden die geschädigten Teile des Kniegelenkes entfernt und durch ein künstliches Gelenk ersetzt. Dieser Eingriff ist mit einem unumkehrbaren Verlust natürlicher Gelenkoberflächen verbunden. Zudem können insbesondere bei älteren Patienten Wechseloperationen erforderlich werden.

Durch eine KEP kann bei einem Großteil der operierten Patienten eine deutliche bzw. komplette Schmerzbefreiung sowie eine Verbesserung der Funktion des Kniegelenkes erreicht werden. Der Operationserfolg kann allerdings nicht vorhergesagt werden. Bei 15–20 % der operierten Patientinnen und Patienten halten Funktionseinschränkungen und Schmerzen nach einer KEP an bzw. die Patienten sind aus anderen Gründen mit dem Operationsergebnis nicht zufrieden (Lützner et al. 2018). Vor diesem Hintergrund empfehlen Leitlinien, die Indikation zu einer KEP „besonders kritisch“ zu stellen. Gemäß der Leitlinie „Indikation KEP“ sollte vor einer KEP eine konservative Therapie über mindestens 3–6 Monate erfolglos durchgeführt worden sein. Voraussetzung für die Indikationsstellung zur KEP ist ein nicht ausreichendes Ansprechen auf die Kombination von medikamentöser und nicht-medikamentöser, konservativer Therapie in diesem Zeitraum. Folgende weitere Hauptkriterien sollten für die Indikationsstellung zur KEP vorliegen:

- Knieschmerzen über mindestens 3–6 Monate
- Nachweis eines Strukturschadens (Arthrose, Osteonekrose). Der Nachweis erfolgt mittels Röntgen: Bei einer unter Belastung durchgeführten Röntgenaufnahme sollte eine eindeutige Gelenkspaltverschmälerung bestehen.

- Eine auf die Kniegelenkerkrankung bezogene Einschränkung der Lebensqualität über mindestens 3–6 Monate
- Ein auf die Kniegelenkerkrankung bezogener subjektiver Leidensdruck

(Stöve 2018; Lützner et al. 2018).

### Konservative, nicht-medikamentöse Maßnahmen

Konservative, nicht-medikamentöse Maßnahmen werden in deutschen und internationalen Leitlinien als gleichrangig mit medikamentösen und operativen Behandlungsverfahren bei GA bewertet. Eine große Bedeutung wird insbesondere auch der Prävention bzw. der Frühintervention bei bereits ersten Anzeichen einer sich entwickelnden GA zugemessen (Stöve 2018; Lützner 2018; Jobst & Mücke 2017; McAlindon et al. 2014; Fernandes et al. 2013; NICE 2014).

Alle Leitlinien empfehlen übereinstimmend:

- Patientenedukation,
- Beweglichkeits-, Ausdauer- und Krafttraining sowie
- Anleitung zur Gewichtsreduktion

als sogenannte Kernmaßnahmen („core treatments“) für die konservative Behandlung der GA.

In den Leitlinien wird darauf hingewiesen, dass mit einer kombinierten Anwendung dieser aktiven Maßnahmen eine deutlich höhere Schmerzreduktion und Funktionsverbesserung erreicht werden könne, als mit anderen eher passiven Behandlungsverfahren, wie beispielsweise physikalischen Anwendungen (Stöve et al. 2018; Lützner 2018; Jobst & Mücke 2017; McAlindon et al. 2014; Fernandes et al. 2013; NICE 2014). Die Evidenz für die Wirksamkeit dieser Kernmaßnahmen sowie deren Umsetzung im Rahmen eines Versorgungskonzeptes „Knieschmerz/GA“ werden im Kapitel 4 dieses Versorgungsreports detailliert beschrieben.

**Tabelle 1: Übersicht: Leitlinienempfehlungen zu konservativen, nicht-medikamentösen Maßnahmen bei Gonarthrose**

Maßnahmen	S2*	OARSI**	EULAR***	NICE****
<b>Training und Edukation</b>				
Beweglichkeits-, Ausdauer- und Krafttraining	+	+	+	+
Edukative Interventionen	+	+	+	+
Anleitung zur Gewichtsreduktion	+	+	+	+
<b>Physikalische Therapie</b>				
Transkutane elektr. Nervenstimulation (TENS)	0	k. A.	k. A.	0
Vibrationstherapie	-	k. A.	k. A.	k. A.
Neuromuskuläre elektr. Stimulation (NMES)	-	-	k. A.	k. A.
Lasertherapie (kombiniert mit Training)	0	k. A.	k. A.	k. A.
Magnetfeldtherapie/Infrarot	-	k. A.	k. A.	k. A.
Elektrophysikalische Therapien	0	0	k. A.	k. A.
Stoßwellentherapie	0	k. A.	k. A.	k. A.
Traktion	0	k. A.	k. A.	k. A.
<b>Sonstige</b>				
Ergotherapie	0	k. A.	k. A.	k. A.
Akupunktur	0	0	-	-
Naturheilkundliche Verfahren	0	0	k. A.	k. A.
Hilfsmittel (bspw. Orthesen, Einlegesohlen)	0	0	0	0

Quelle: \*Stöve 2018; \*\*Mc Alindon et al. 2014; \*\*\*Fernandes et al. 2013; \*\*\*\*NICE 2014 & 2015.

Zusammenstellung: IGES

Anmerkung: + Empfehlung („soll“)

0 unklar („kann“)

- keine Empfehlung („sollte nicht“)

### 3. Verbreitung und aktuelle Versorgung der Gonarthrose

#### 3.1 Datengrundlage

Die Routinedaten der DAK-Gesundheit stellen die Datengrundlage der in den folgenden Abschnitten berichteten Analyseergebnisse dar. Ausgewertet werden die Abrechnungsdaten von Versicherten aus den Jahren 2014 bis 2019. Ausgewählt werden hierfür alle Versicherte, die folgende Auswahlkriterien erfüllen:

- Geburtsjahr 1977 oder früher
- Durchgängig versichert im Zeitraum 01.01.2014 bis 31.12.2019 oder versichert vom 01.01.2014 bis zum Sterbetag (innerhalb des Untersuchungszeitraums verstorben)
- Mindestens eine Diagnose ICD M17.(GA) im Zeitraum 01.01.2014 bis 31.12.2019 als gesicherte Behandlungsdiagnose aus einer ambulanten ärztlichen Behandlung beim niedergelassenen Vertragsarzt oder als Behandlungsdiagnose aus einer ambulanten Behandlung im Krankenhaus (AMBO) oder als Haupt- oder Nebendiagnose aus der Entlassungsmeldung eines vollstationären Krankenhausaufenthaltes

Darüber hinaus umfasst der Datenbestand auch Versicherte, die innerhalb des Untersuchungszeitraums keine Diagnose M17.- aufweisen, bei denen in den Routinedaten jedoch mindestens einer der folgenden Prozedurschlüssel (OPS-Schlüssel) dokumentiert ist:

- OPS 5-781: Osteotomie und Korrekturosteotomie
- OPS 5-801: Offen chirurgische Operation am Gelenkknorpel und an den Menisken
- OPS 5-810: Arthroskopische Gelenkoperation
- OPS 5-811: Arthroskopische Operation an der Synovialis
- OPS 5-812: Arthroskopische Operation am Gelenkknorpel und an den Menisken
- OPS 5-822: Implantation einer Endoprothese am Kniegelenk
- OPS 5-823: Revision, Wechsel und Entfernung einer Endoprothese am Kniegelenk

Mit diesen Auswahlkriterien können insgesamt 1,1 Mio. Versicherte der DAK-Gesundheit für die Analysen ausgewählt werden. Diese bilden die Datengrundlage für die Auswahl und Abgrenzung der im Rahmen der Analyse berücksichtigten Untersuchungsgruppen (vgl. Abschnitt 3.2).

Einbezogen werden die Abrechnungsdaten aus den Leistungsbereichen ambulante vertragsärztliche Versorgung, Krankenhausbehandlungen, Arzneimittel sowie Heil- und Hilfsmittel. Darüber hinaus liegen für die Untersuchung Daten zu Arbeitsunfähigkeitsdaten der erwerbstätigen Versicherten mit Krankengeldanspruch vor.



### 3.2 Auswahl und Abgrenzung der Untersuchungsgruppen in den Routinedaten der DAK-Gesundheit

Der Erkrankungsverlauf der GA kann sich über einen vergleichsweise langen Zeitraum erstrecken. Im Verlauf der Erkrankung können sich mehr oder weniger lange schmerzlose Phasen mit mehr oder weniger langen schmerzhaften Phasen abwechseln. Ebenso kann die Gelenkbeweglichkeit im Erkrankungsverlauf variieren. Die hier berichteten Analysen zeigen, dass auch die Inanspruchnahme von Versorgungsleistungen diesem variierenden Krankheitsverlauf entspricht.

Für die Operationalisierung und Analyse der GA in Routinedaten ergeben sich hieraus besondere Herausforderungen. Aus der Perspektive einer möglichst vollständigen Berücksichtigung aller Versicherten mit GA in den Datenanalysen ist ein möglichst langer Vorbeobachtungszeitraum von mehreren Jahren erforderlich, um auch Versicherte in den Routinedaten identifizieren zu können, die an GA erkrankt sind, jedoch über einen möglicherweise mehrjährigen Zeitraum keine Behandlungskontakte mit der Diagnose GA hatten. Die möglichst vollständige Abbildung der Versorgung von Versicherten mit GA unterschiedlicher Erkrankungsstadien und dementsprechend variierender Inanspruchnahme vertragsärztlicher Leistungen erfordert wiederum einen vergleichsweise langen Datenzeitraum für die Analyse. Dieser steht ab einem definierten Aufgreifdatum für alle Versicherten mit einer innerhalb des Vorbetrachtungszeitraums dokumentierten Gonarthroseerkrankung zur Verfügung. Aus technisch-administrativen Gründen ist jedoch der insgesamt verfügbare Datenzeitraum der vorliegenden Routinedaten auf sechs Jahre begrenzt.

Eine weitere Herausforderung besteht im Hinblick auf die Besonderheiten der Versorgung bei Versicherten mit einem bereits bestehenden Kniegelenkersatz an einem Knie. Die Identifizierung von Versicherten mit bestehendem Kniegelenkersatz ist über die seit dem Jahr 2016 zulässige Zustandsdiagnose Z96.65 möglich. Im Zeitraum davor wurden mit der Zustandsdiagnose Z96.6 (orthopädische Gelenkimplantate) jedoch lediglich ein vorhandener Fingergelenkersatz und ein bestehender Hüftgelenkersatz (partiell und total) in den Abrechnungsdatensätzen dokumentiert, so dass eine Identifizierung von Versicherten mit bestehendem Kniegelenkersatz vor 2016 über die Zustandsdiagnose Z96.65 nicht möglich ist. Die Zustandsdiagnose Z96.65 ermöglicht zudem keine Differenzierung zwischen partiellem und vollständigem (totalen) Kniegelenkersatz.

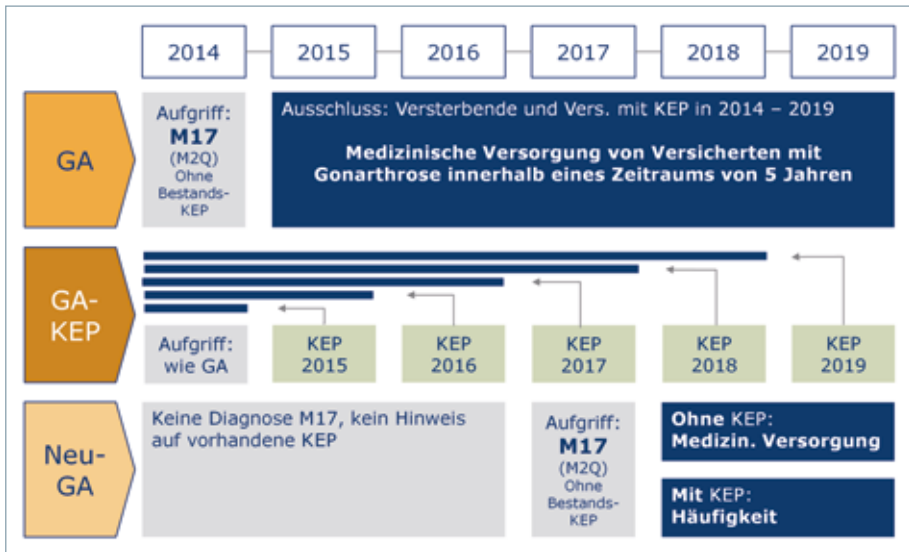
Aufgrund der genannten Herausforderungen bei der Operationalisierung und Analyse von GA in Routinedaten fokussiert die vorliegende Untersuchung daher auf drei ausgewählte Untersuchungsgruppen, die in ihrer Gesamtheit eine Teilgruppe des vorliegenden Datenbestandes darstellen und die aus Versorgungsgesichtspunkten eine besonders hohe Relevanz aufweisen. Hierbei wird für jede Untersuchungsgruppe ein gesonderter Untersuchungszeitraum festgelegt, der geeignet ist, die für die jeweilige Untersuchungsgruppe relevanten Aspekte der Versorgung gezielt zu analysieren.

Folgende Untersuchungsgruppen sind Bestandteil der Analysen:

1. **Untersuchungsgruppe Neu-GA** bestehend aus Versicherten, die neu an GA erkrankt sind oder bei denen sich ein akuter Behandlungsbedarf nach einer längeren behandlungsfreien Zeit ergeben hat. Der Untersuchungszeitraum erstreckt sich auf die beiden ersten Behandlungsjahre nach erstmalig in den Routinedaten dokumentierter Diagnose M17-(GA). Im Fokus der Analyse steht das Versorgungsgeschehen unmittelbar nach Neuerkrankung. Die Analyse erfolgt prospektiv ab dem ersten Untersuchungsjahr/Behandlungsjahr und umfasst auch die Indexbehandlung, d. h. den ersten in den Routinedaten dokumentierten Behandlungsfall mit Diagnose GA.
2. **Untersuchungsgruppe GA** bestehend aus Versicherten, die bereits längere Zeit an GA erkrankt sind (chronische GA) und im Untersuchungszeitraum keine Implantation eines Kniegelenkersatzes aufweisen. Der Zugriff für diese Untersuchungsgruppe erfolgt über einen akuten Behandlungsanlass in einem festgelegten Indexjahr/Aufgreifjahr. Der Untersuchungszeitraum erstreckt sich über einen Zeitraum von fünf Jahren, beginnend in dem Jahr, das auf das Indexjahr/Aufgreifjahr folgt. Das Indexjahr/Aufgreifjahr mit dem akuten Behandlungsanlass ist demnach nicht von den Datenanalysen erfasst. Die Analyse erfolgt prospektiv ab dem ersten Untersuchungsjahr. Im Fokus der Analyse steht die Entwicklung des Versorgungsgeschehens bei einer bestehenden Gonarthroseerkrankung.
3. **Untersuchungsgruppe GA-KEP** bestehend aus Versicherten, die bereits längere Zeit an GA erkrankt sind (chronische GA) und im Untersuchungszeitraum die Implantation einer Knieendoprothese (KEP) aufweisen. Der Zugriff für diese Untersuchungsgruppe erfolgt identisch wie bei Untersuchungsgruppe GA über einen akuten Behandlungsanlass in einem festgelegten Indexjahr/Aufgreifjahr. Im Unterschied zur Untersuchungsgruppe GA weisen Versicherte der Untersuchungsgruppe GA-KEP im Untersuchungszeitraum einen Kniegelenkersatz auf. Der Untersuchungszeitraum für die Untersuchungsgruppe GA-KEP erstreckt sich ebenfalls über einen Zeitraum von fünf Jahren. In Abweichung zur Untersuchungsgruppe GA erfolgt die Analyse jedoch retrospektiv beginnend mit dem Zeitpunkt der vollstationären Krankenhausaufnahme zur Implantation einer Knieendoprothese. Im Fokus der Analysen steht demnach das Versorgungsgeschehen innerhalb eines Zeitraums von fünf Jahren vor der KEP.

Eine Übersicht über das Analysekonzept, aus der die konzipierten Untersuchungsgruppen sowie das Auswertungskonzept ersichtlich sind, ist in Abbildung 1 dargestellt.

**Abbildung 1: Analysekonzept im Überblick**



Quelle: IGES

Anmerkung: Blau unterlegt ist der Analysezeitraum der jeweiligen Untersuchungsgruppe, grau unterlegt sind die Aufgreifjahre bzw. der Vorbetrachtungszeitraum

Einige Analysen werden differenziert nach dem Alter der Betroffenen durchgeführt. Hierfür werden drei Altersklassen gebildet: 40 bis unter 60 Jahre, 60 bis unter 70 Jahre sowie 70 Jahre und älter. Für die Zuordnung der Versicherten zu einer Altersklasse wird das Alter der Betroffenen im Jahr 2017 herangezogen. Das Jahr 2017 befindet sich für die Untersuchungsgruppen GA und GA-KEP in der Mitte des fünfjährigen Untersuchungszeitraums. Für die Untersuchungsgruppe Neu-GA stellt das Jahr 2017 das Jahr des Erkrankungsbeginns dar.

Im Folgenden sind die Abgrenzungskriterien der Untersuchungsgruppen sowie Kriterien für den Ausschluss von Versicherten aus den Analysen detailliert dargestellt.

### Untersuchungsgruppe Neu-GA

Die Untersuchungsgruppe **Neu-GA** besteht aus Versicherten mit Neuerkrankung an GA bzw. neu eingetretenem, akuten Behandlungsbedarf nach einer längeren behandlungsfreien Zeit. Die Operationalisierung der Untersuchungsgruppe erfolgt durch Auswahl von Versicherten, die in den Jahren 2014 bis 2016 nicht wegen einer Gonarthroseerkrankung in ambulanter Behandlung waren, im Jahr 2017 erstmalig eine ambulante Behandlung mit gesicherter Behandlungsdiagnose M17.- gemäß ICD-10-GM in Anspruch genommen haben, innerhalb von vier Quartalen nach erstmaliger Behandlung wegen GA in einem weiteren Abrechnungsquartal einen ambulanten Behandlungsfall wegen GA aufweisen (M2Q-Kriterium) und für die sich in den Routinedaten keine Hinweise auf einen bestehenden Kniegelenkersatz zum Zeitpunkt der erstmalig dokumentierten Diagnose GA finden lassen.

Die Operationalisierung beinhaltet im Detail folgende Aufgreifkriterien:

- Keine gesicherte Diagnose M17.- aus einer ambulanten ärztlichen Behandlung in den Jahren 2014, 2015 und 2016
- Mindestens eine gesicherte Diagnose M17.- aus einer ambulanten ärztlichen Behandlung im Jahr 2017
- Mindestens eine weitere gesicherte Diagnose M17.- aus einer ambulanten ärztlichen Behandlung innerhalb von vier Quartalen ab dem Quartal mit erstmals dokumentierter Aufgreifdiagnose M17.-
- Kein Kniegelenkersatz operationalisiert über OPS 5-822 ohne Patellaersatz (OPS 5-822.8) vor erstmals dokumentierter Aufgreifdiagnose M17.-
- Kein in Routinedaten dokumentierter, bereits bestehender Kniegelenkersatz operationalisiert über Zustandsdiagnose Z96.65 im Zeitraum vor erstmalig dokumentierter Aufgreifdiagnose M17.- und vor einem ggfs. erstmalig dokumentierten Kniegelenkersatz innerhalb des gesamten Datenzeitraums (2014 bis 2019). Sofern in den Routinedaten kein Kniegelenkersatz dokumentiert ist, darf innerhalb des gesamten Datenzeitraums keine Zustandsdiagnose Z96.65 vorliegen.
- Kein Revisionseingriff bei Kniegelenkersatz operationalisiert über OPS 5-823 ohne Revision bei Patellaersatz (5-823.5) vor erstmalig dokumentierter Aufgreifdiagnose M17.- und kein Revisionseingriff vor einem ggfs. erstmalig dokumentierten Kniegelenkersatz innerhalb des gesamten Datenzeitraums (2014 bis 2019). Sofern in den Routinedaten kein Kniegelenkersatz dokumentiert ist, darf innerhalb des gesamten Datenzeitraums kein Revisionseingriff OPS 5-823 ohne Revision bei Patellaersatz (5-823.5) vorliegen.
- Kein Sterbefall innerhalb von zwei Jahren nach erstmalig dokumentierter Aufgreifdiagnose M17.-

Der Analysezeitraum für Versicherte der Untersuchungsgruppe Neu-GA beläuft sich auf zwei Jahre ab der erstmalig in Routinedaten dokumentierten Gonarthrosediagnose. Die Analyse wird jahresweise und kumuliert für das erste und zweite Behandlungsjahr nach einer Neuerkrankung durchgeführt.

### Untersuchungsgruppe GA

Die Untersuchungsgruppe **GA** besteht aus Versicherten mit (überwiegend) chronischer, behandlungsbedürftiger Erkrankung an GA ohne Kniegelenkersatz im Untersuchungszeitraum. Die Operationalisierung der Untersuchungsgruppe erfolgt durch Auswahl von Versicherten, die im Jahr 2014 mindestens zwei ambulante Behandlungsfälle in mindestens zwei unterschiedlichen Abrechnungsquartalen mit einer gesicherten Behandlungsdiagnose GA aufwiesen (M2Q-Kriterium). Ausgeschlossen werden Versicherte mit einem in Routinedaten dokumentierten Kniegelenkersatz (ohne Patellaersatz) im Datenzeitraum (2014 bis 2019) sowie Versicherte mit einem Revisionseingriff am Kniegelenkersatz (ohne Patellaersatz) im Jahr 2014. Demnach beinhaltet diese Untersuchungsgruppe auch Versicherte, die im Jahr 2014

erstmalig im Zusammenhang mit GA in ambulanter ärztlicher Behandlung waren. Ebenso kann die Untersuchungsgruppe Versicherte mit im Jahr 2014 bereits bestehendem Kniegelenkimplantat bei gleichzeitiger Gonarthroseerkrankung beinhalten.

Die Operationalisierung beinhaltet im Detail folgende Aufgreifkriterien:

- Mindestens zwei ambulante Behandlungsfälle aus zwei unterschiedlichen Abrechnungsquartalen (M2Q-Kriterium) mit jeweils einer gesicherten Behandlungsdiagnose M17.- aus einer ambulanten ärztlichen Behandlung im Jahr 2014
- Kein Kniegelenkersatz operationalisiert über OPS 5-822 ohne Patellaersatz (OPS 5-822.8) im gesamten Datenzeitraum (2014 bis 2019)
- Kein Revisionseingriff bei Kniegelenkersatz operationalisiert über OPS 5-823 ohne Revision bei Patellaersatz (5-823.5) im Jahr 2014
- Kein Sterbefall innerhalb des Datenzeitraums (2014 bis 2019)

Der Analysezeitraum für Versicherte der Untersuchungsgruppe GA beläuft sich auf fünf Jahre vom 01.01.2015 bis 31.12.2019. Die Analyse wird jahresweise und kumuliert für das erste, zweite, dritte, vierte und fünfte Jahr des Untersuchungszeitraums durchgeführt.

#### Untersuchungsgruppe GA-KEP

Die Untersuchungsgruppe **GA-KEP** besteht aus Versicherten mit (überwiegend) chronischer, behandlungsbedürftiger Erkrankung an GA mit Kniegelenkersatz im Untersuchungszeitraum. Die Operationalisierung der Untersuchungsgruppe erfolgt durch Auswahl von Versicherten, die im Jahr 2014 in mindestens zwei Behandlungsfällen in mindestens zwei unterschiedlichen Abrechnungsquartalen mit einer gesicherten Behandlungsdiagnose GA wegen einer Gonarthroseerkrankung in ambulanter Behandlung waren (M2Q-Kriterium) und für die im Zeitraum vom 01.01.2015 bis 31.12.2019 ein Kniegelenkersatz in den Routinedaten dokumentiert ist. Ausgeschlossen werden Versicherte mit einem in den Routinedaten dokumentierten Kniegelenkersatz (ohne Patellaersatz) im Jahr 2014 sowie Versicherte mit einem Revisionseingriff am Kniegelenkersatz (ohne Patellaersatz) vor dem erstmalig in den Routinedaten dokumentierten Kniegelenkersatz. Demnach beinhaltet diese Untersuchungsgruppe auch Versicherte, die im Jahr 2014 ggfs. erstmalig im Zusammenhang mit GA in ambulanter ärztlicher Behandlung waren. Ebenso kann die Untersuchungsgruppe Versicherte mit im Jahr 2014 bereits bestehendem Kniegelenkimplantat bei gleichzeitiger Gonarthroseerkrankung beinhalten.

Die Operationalisierung beinhaltet im Detail folgende Aufgreifkriterien:

- Mindestens zwei ambulante Behandlungsfälle aus zwei unterschiedlichen Abrechnungsquartalen (M2Q-Kriterium) mit jeweils einer gesicherten Behandlungsdiagnose M17.- aus einer ambulanten ärztlichen Behandlung im Jahr 2014

- Kein Kniegelenkersatz operationalisiert über OPS 5-822 ohne Patellaersatz (OPS 5-822.8) und kein Revisionseingriff bei Kniegelenkersatz operationalisiert über OPS 5-823 ohne Revision bei Patellaersatz (5-823.5) im Jahr 2014
- Mindestens ein in den Routinedaten dokumentierter Kniegelenkersatz operationalisiert über OPS 5-822 ohne Patellaersatz (OPS 5-822.8) im Zeitraum 01.01.2015 bis 31.12.2019
- Kein Revisionseingriff bei Kniegelenkersatz operationalisiert über OPS 5-823 ohne Revision bei Patellaersatz (5-823.5) vor dem erstmalig in den Routinedaten dokumentierten Kniegelenkersatz
- Kein Sterbefall innerhalb des Datenzeitraums (2014 bis 2019)

Die Untersuchungsgruppe dient der Analyse des Versorgungsgeschehens bei GA in der Zeit unmittelbar vor dem Kniegelenkersatz. Der Analysezeitraum für Versicherte der Untersuchungsgruppe GA-KEP beläuft sich demnach auf den Zeitraum vor dem erstmalig in den Routinedaten dokumentierten Kniegelenkersatz. Die Analyse wird jahresweise und kumuliert für das erste, zweite, dritte, vierte und fünfte Jahr vor Kniegelenkersatz durchgeführt. Für die Analyse des ersten Jahres vor Kniegelenkersatz stehen alle Versicherte der Untersuchungsgruppe zur Verfügung. In die Analyse des zweiten Jahres vor Kniegelenkersatz werden Versicherte mit Kniegelenkersatz im Jahr 2016 oder später eingeschlossen, die Analyse des dritten Jahres vor Kniegelenkersatz basiert auf den Daten von Versicherten mit Kniegelenkersatz im Jahr 2017 oder später, die Analyse des vierten Jahres vor Kniegelenkersatz basiert auf den Daten von Versicherten mit Kniegelenkersatz im Jahr 2018 oder 2019 und für die Analyse des Versorgungsgeschehens im fünften Jahr vor Kniegelenkersatz werden nur Versicherte mit Kniegelenkersatz im Jahr 2019 herangezogen.

### Ausschluss entzündlicher Polyarthropathien

Aus allen Untersuchungsgruppen werden Versicherte mit einer im Untersuchungszeitraum bestehenden entzündlichen Polyarthropathie ausgeschlossen. Die Identifizierung von Versicherten mit entzündlicher Polyarthropathie orientiert sich an einem von Steffen et al. (2017) für das Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (ZI) entwickelten Algorithmus zur Bestimmung der epidemiologischen Arthritisprävalenz auf der Grundlage von vertragsärztlichen Abrechnungsdaten. In Abweichung zu dem von Steffen et al. (2017) entwickelten Algorithmus werden die Indexdiagnosen beim Ausschluss von Versicherten weiter gefasst (Diagnosegruppen ICD M05.- bis M14.- statt nur M05.- und M06.-) und das Verfahren an den kürzeren Datenzeitraum angepasst.

Im angepassten Verfahren zur Identifikation von Versicherten mit entzündlicher Polyarthropathie wird im ersten Schritt unter Berücksichtigung der Diagnosegruppen M05.- bis M14.- für jedes Jahr des Zeitraums von 2014 bis 2018 bestimmt, welche Versicherten innerhalb des jeweiligen Jahres die Indikation für eine entzündliche Polyarthropathie aufweisen (Indexjahr). Diese ist dann erfüllt, wenn für einen Versicherten innerhalb des jeweiligen Jahres mindestens eine gesicherte ambulante Diagnose (Diagnosegruppen M05.- bis M14.-) sowie eine zweite

Diagnose in einem der drei auf die erstmalige Diagnose einer entzündlichen Polyarthropathie des jeweiligen Jahres folgenden Quartale vorliegt (gleitendes M2Q-Kriterium).

Im zweiten Schritt wird geprüft, für welche Versicherte in mindestens zwei Datenjahren (2014 bis 2018) die Indikation für eine entzündliche Polyarthropathie erfüllt war, wobei zwischen zwei Indexjahren eine Lücke von maximal zwei Jahren bestehen darf. Alle Versicherte die in mindestens zwei Datenjahren mit einer Lücke von maximal zwei Jahren die Falldefinition für eine entzündliche Polyarthropathie erfüllt haben, werden aus allen Untersuchungsgruppen ausgeschlossen. Versicherte mit erstmaligem Indexjahr 2016, 2017 oder 2018, für die die Lücke nicht beurteilt werden kann, werden aus den Untersuchungsgruppen ausgeschlossen, wenn zusätzlich im Jahr 2019 die Falldefinition für ein Indexjahr erfüllt ist.

### 3.3 Operationalisierung von Auswertungsgrößen in den DAK-Routinedaten

#### Behandlungsdiagnose

Die Bestimmung der differenzierten Behandlungsdiagnose bei GA erfolgt auf der Grundlage der in den Routinedaten dokumentierten gesicherten Behandlungsdiagnosen aus ambulanten Behandlungen. Für die Untersuchungsgruppe Neu-GA wird hierfür ein Zeitraum von zwei Jahren ab der erstmalig in den Routinedaten dokumentierten Gonarthrosediagnose herangezogen. Für die Untersuchungsgruppe GA erfolgt die Bestimmung der Behandlungsdiagnose auf der Basis von fünf Behandlungsjahren (2015 bis 2019). Für die Untersuchungsgruppe GA-KEP wird der Zeitraum vom 01.01.2015 bis zum Aufnahmetag der vollstationären Krankenhausbehandlung zur Implantation eines Kniegelenkersatzes herangezogen.

Da im Verlauf der Erkrankung möglicherweise unterschiedliche Formen der GA von möglicherweise unterschiedlichen Vertragsärzten diagnostiziert werden, erfolgt die Bestimmung der Behandlungsdiagnose der Betroffenen für die Auswertung durch Anwendung des folgenden Verfahrens:

- Sofern ausschließlich M17.9 (GA, nicht näher bezeichnet) als Behandlungsdiagnose kodiert ist, wird M17.9 als Behandlungsdiagnose bei GA festgelegt.
- Sofern keine primäre GA (M17.0, M17.1) und keine posttraumatische GA (M17.2, M17.3) kodiert sind, aber mindestens eine sonstige sekundäre GA (M17.4 oder M17.5), wird als Behandlungsdiagnose die sonstige sekundäre GA festgelegt. Eine beidseitige sonstige sekundäre GA wird festgelegt, wenn in den Routinedaten mindestens eine Diagnose M17.4 dokumentiert ist.
- Sofern keine primäre GA (M17.0, M17.1) und keine sonstige sekundäre GA (M17.4, M17.5) kodiert sind, aber mindestens eine posttraumatische GA (M17.2 oder M17.3), wird als Behandlungsdiagnose die posttraumatische GA festgelegt. Eine beidseitige posttraumatische GA wird festgelegt, wenn in den Routinedaten mindestens eine Diagnose M17.2 dokumentiert ist.

- Sofern keine posttraumatische GA (M17.2, M17.3) und keine sonstige sekundäre GA (M17.4, M17.5) kodiert ist, aber mindestens eine primäre GA (M17.0 oder M17.1), wird als Behandlungsdiagnose die primäre GA festgelegt. Eine beidseitige primäre GA wird festgelegt, wenn in den Routinedaten mindestens eine Diagnose M17.0 dokumentiert ist.
- In allen anderen Fällen wird die Behandlungsdiagnose der GA als „uneindeutig“ gewertet.

### Begleiterkrankungen

Die Auswertung der Begleiterkrankungen erfolgt auf der Grundlage der im jeweiligen Auswertungszeitraum dokumentierten gesicherten Behandlungsdiagnosen im Rahmen einer ambulanten Behandlung.

### Behandlung durch Fachärzte für Orthopädie und Unfallchirurgie

Bei der Auswertung der Häufigkeit von Behandlungen durch Fachärzte für Orthopädie und Unfallchirurgie werden alle ambulanten Behandlungsfälle mit einer gesicherten Behandlungsdiagnose M17.- berücksichtigt, in deren Rahmen mindestens eine Leistung bzw. ein Leistungskomplex durch einen Arzt erbracht wurde, dessen Facharztgruppenschlüssel „10“ (Orthopädie) oder „11“ (Unfallchirurgie) kodiert. Behandlungsfälle mit Leistungsabrechnung von Ärzten, die zum Abrechnungszeitpunkt über keine lebenslange Arztnummer verfügen (bspw. ein Teil der angestellten Ärzte von Krankenhäusern), und die sich daher keiner Facharztgruppe zuordnen lassen, können bei der Analyse der Häufigkeit von Behandlungen durch Orthopäden und Unfallchirurgen nicht berücksichtigt werden. Demnach handelt es sich bei den ausgewerteten Behandlungen bei Orthopäden und Unfallchirurgen vornehmlich um Behandlungen bei niedergelassenen Vertragsärzten.

### Bildgebende diagnostische Verfahren

Die Identifizierung der Anwendung von bildgebenden diagnostischen Verfahren am Kniegelenk in den Routinedaten gestaltet sich schwierig, da die für die Abrechnung der Leistungserbringung angewandten Schlüssel nicht nach der Lokalisation der Anwendung differenzieren.

Die Auswertung der Durchführung einer nativen Computertomographie erfolgt auf Basis der OPS 3-205 (Native Computertomographie des Muskel-Skelett-Systems inkl. Gelenke) und OPS 3-227 (Computertomographie des Muskel-Skelett-Systems mit Kontrastmittel inkl. Gelenke). Die Durchführung einer Szintigraphie wird über OPS 3-705.0 (Ein-Phasen-Szintigraphie des Muskel-Skelett-Systems) und OPS 3-705.1 (Mehr-Phasen-Szintigraphie des Muskel-Skelett-Systems) identifiziert. Die Analyse der Anwendung einer Magnetresonanztomographie erfolgt auf der Grundlage der OPS 3-806 (Native Magnetresonanztomographie des Muskel-Skelett-Systems) und OPS 3-826 (Magnetresonanztomographie des Muskel-Skelett-Systems mit Kontrastmittel). Da die genannten bildgebenden Verfahren nicht zur Diagnose einer GA eingesetzt werden, sondern zur Diagnostik von Begleiterkrankungen, erfolgt keine zusätzliche Filterung der Ergebnisse über die Behandlungsdiagnose M17.-. Die Operationalisierung dieser bildgebenden Verfahren in den Routinedaten erfolgte vielmehr vor dem Hintergrund, ergänzend zur Gonarthrosediagnostik durchgeführte bildgebende diagnostische Verfahren auszuwerten.



Die Analyse der Durchführung von Röntgenuntersuchungen erfolgt auf Basis der Gebührenordnungspositionsnummer (GOP) 34233 (Röntgenaufnahmen der Extremitäten oder deren Teile) gemäß EBM, wobei zusätzlich eine gesicherte Behandlungsdiagnose M17.- im Behandlungsfall kodiert sein muss. Die Analyse der Durchführung von sonographischen Untersuchungen erfolgt auf Basis der Gebührenordnungspositionsnummer (GOP) 33050 (Sonographische Untersuchung von Gelenken und/oder umschriebenen Strukturen des Bewegungsapparates) gemäß EBM, wobei auch hier zusätzlich eine gesicherte Behandlungsdiagnose M17.- im Behandlungsfall kodiert sein muss. Durch die Filterung auf Untersuchungen in Behandlungsfällen mit einer gesicherten Behandlungsdiagnose M17.- wird der Untersuchungsgegenstand so weit wie möglich eingeschränkt und es kann, abgesehen von einer verbleibenden Unschärfe, davon ausgegangen werden, dass die Röntgenuntersuchung bzw. die Sonographie in engem Zusammenhang zur Gonarthroseerkrankung steht.

### Invasive diagnostische, operative und therapeutische Verfahren

Die Operationalisierung der untersuchten ärztlich durchgeführten invasiv-diagnostischen, operativen und therapeutischen Verfahren im Zusammenhang mit einer Erkrankung an GA ist aus Tabelle 2 ersichtlich. Grundlage der Auswertung bilden die stationären und ambulanten Behandlungsdaten des jeweiligen Auswertungszeitraums. Ergänzend zu den aufgeführten Verfahren wird die Häufigkeit der Anwendung einer Akupunkturbehandlung analysiert. Eine Akupunkturbehandlung wird in den Routinedaten über die Abrechnung einer GOP 30790 oder GOP 30791 (gemäß EBM) in Verbindung mit einer gesicherten Behandlungsdiagnose M17.- in ambulanten Behandlungsfällen identifiziert.

**Tabelle 2: Operationalisierung der analysierten invasiven diagnostischen, operativen und therapeutischen Verfahren**

Verfahren	OPS
Arthroskopische Biopsie am Kniegelenk	1-482.7
Diagnostische Arthroskopie am Kniegelenk	1-697.7
Diagnostische perkutane Punktion des Kniegelenks	1-854.7
Arthroskopische Operation im Bereich des Kniegelenks	5-810.*h, 5-810.*j, 5-811.*h, 5-811.*j, 5-812.0h, 5-812.0j, 5-812.3h, 5-812.3j, 5-812.5, 5-812.6, 5-812.7, 5-812.c, 5-812.d, 5-812.eh, 5-812.ej, 5-812.fh, 5-812.fj, 5-812.gh, 5-812.gj, 5-812.hh, 5-812.hj, 5-812.kh, 5-812.kj, 5-812.mh, 5-812.mj, 5-812.p, 5-813, 5-815, 5-819.0h, 5-819.0j, 5-819.1h, 5-819.2h

Verfahren	OPS
Arthroskopische Gelenkoperation (Knie- oder proximales Tibiofibulargelenk)	5-810.*h, 5-810.*j
Arthroskopische Operation an der Synovialis (Kniegelenk oder proximales Tibiofibulargelenk)	5-811.*h, 5-811.*j
Arthroskopische Operation am Gelenkknorpel (Kniegelenk oder proximales Tibiofibulargelenk) und an den Menisken	5-812.0h, 5-812.0j, 5-812.3h, 5-812.3j, 5-812.5, 5-812.6, 5-812.7, 5-812.c, 5-812.d, 5-812.eh, 5-812.ej, 5-812.fh, 5-812.fj, 5-812.gh, 5-812.gj, 5-812.hh, 5-812.hj, 5-812.kh, 5-812.kj, 5-812.mh, 5-812.mj, 5-812.p
Sonstige operative Verfahren im Bereich des Kniegelenks (Knie, Kniegelenk, Proximales Tibiofibulargelenk, Patella, Femur distal, Tibia proximal, Fibula proximal)	5-780.*h, 5-780.*j, 5-780.*k, 5-780.*p, 5-781.*h, 5-781.*k, 5-781.*p, 5-782.*h, 5-782.*k, 5-782.*p, 5-790.*h, 5-790.*j, 5-790.*k, 5-790.*p, 5-793.*h, 5-793.*j, 5-793.*k, 5-793.*p, 5-794.*h, 5-794.*j, 5-794.*k, 5-794.*p, 5-800.*h, 5-800.*j, 5-801.*h, 5-801.*j, 5-802, 5-803, 5-804, 5-850.*8, 5-851.*8, 5-852.*8, 5-853.*8, 5-854.*8, 5-855.*8
Ärztlich durchgeführte funktionsorientierte physikalische Therapie	8-561
Invasive therapeutische Verfahren im Bereich des Kniegelenks	8-020.4, 8-020.5, 8-158.h, 8-178.h

Quelle: IGES

### Heilmittelverordnungen

Bei der Analyse von Heilmittelverordnungen werden Heilmittel berücksichtigt, die gemäß der Richtlinie über die Verordnung von Heilmitteln in der vertragsärztlichen Versorgung des Gemeinsamen Bundesausschusses in der im Auswertungszeitraum gültigen Fassung vom 20.01.2011 bei einer Erkrankung an GA verordnungsfähig sind. Diese umfassen Massagen, Bewegungstherapie bzw. Übungsbehandlungen in Einzel- oder Gruppenbehandlung, Krankengymnastik in Einzel- oder Gruppenbehandlung, Krankengymnastik im Bewegungsbad in Einzel- oder Gruppenbehandlung, Manuelle Therapie, Elektrotherapie, Wärme- und Kältetherapie bzw. thermische Anwendungen (Wärme/Kälte) sowie Hydrotherapie.

Da die behandlungsrelevante Diagnose aus der Heilmittelverordnung für die Auswertung nicht zur Verfügung steht, erfolgt die Identifikation von gonarthroseassoziierten Heilmittelverordnungen über die Diagnosegruppe und Leitsymptomatik der Verordnung gemäß Heilmittelkatalog. Berücksichtigt werden hierbei Gelenkfunktionsstörungen, Bewegungsstörungen und Kontrakturen mit kurzzeitigem und mittelfristigem Behandlungsbedarf (EX1a, EX2a),

Funktionsstörungen durch Muskeldysbalance, -insuffizienz oder -verkürzung mit kurzzeitigem und mittelfristigem Behandlungsbedarf (EX1b, EX2b), Schmerzen bzw. Funktionsstörungen durch Muskelspannungsstörungen, Verkürzung elastischer und kontraktiler Strukturen, Gewebequellungen, -verhärtungen oder -verklebungen mit kurzzeitigem und mittelfristigem Behandlungsbedarf (EX1c, EX2c), komplexe Schädigungen bzw. Funktionsstörungen mit mittelfristigem Behandlungsbedarf (EX2d) sowie Gelenkerkrankungen bzw. Störungen der Gelenkfunktion mit prognostisch längerdauerndem Behandlungsbedarf (SB5).

#### Hilfsmittelverordnungen

Bei der Auswertung der Hilfsmittelverordnungen im Zusammenhang mit GA werden Kniebandagen, Knieorthesen sowie Unterarmgehstützen berücksichtigt, die über die Hilfsmittelpositionsnummer der Abrechnung identifiziert werden. Bei Kniebandagen kodieren die ersten vier Stellen der Hilfsmittelpositionsnummer „0504“, bei Knieorthesen kodieren die ersten vier Stellen der Hilfsmittelpositionsnummer „2304“. Unterarmgehstützen werden über die ersten sechs Stellen der Hilfsmittelpositionsnummer identifiziert („105002“). Eine exakte Zuordnung der verordneten Hilfsmittel zur Gonarthroseerkrankung ist nicht möglich.

#### Schmerzmittelversorgung

Bei der Auswertung der Arzneimittelversorgung werden Arzneimittel mit Wirkstoffen aus Wirkstoffgruppen berücksichtigt, die gemäß der S2k-Leitlinie GA der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC) zur medikamentösen Therapie der GA empfohlen sind. Hierbei handelt es sich um topische und orale nichtsteroidale Antirheumatika (NSAR), Glucosamin, Hyaluronsäure, Glukokortikoide und Opioide.

Da aus den Abrechnungsdaten der Krankenkassen nicht hervorgeht, gegen welche Erkrankung die abgerechneten Arzneimittel verordnet werden, und die genannten Wirkstoffgruppen nicht ausschließlich zur medikamentösen Therapie der GA eingesetzt werden (können), erfolgt eine Eingrenzung der im Rahmen der Analyse berücksichtigten Arzneimittelverordnungen mit dem Ziel, einen soweit wie möglich plausiblen Bezug zur Gonarthroseerkrankung herzustellen.

Bei NSRA werden alle aktuell verfügbaren Wirkstoffe von NSAR berücksichtigt, die systemisch (Tablette, Zäpfchen, Injektion; Teilmenge von ATC M01A) oder topisch (Cremes, Salben usw.; Teilmenge von ATC M02AA) zur Behandlung bei GA eingesetzt werden können. Hierunter fallen auch Arzneimittel mit dem Wirkstoff Glucosamin (Teilmenge von ATC M01AX05). Bei Arzneimitteln mit dem Wirkstoff Hyaluronsäure werden nur Arzneimittel berücksichtigt, die für die intraartikuläre Injektion geeignet sind (Teilmenge von ATC M09AX01). Auch bei Arzneimitteln mit Wirkstoffen aus der Gruppe der Glukokortikoide werden ausschließlich Arzneimittel berücksichtigt, die für die intraartikuläre Injektion prinzipiell in Frage kommen (Teilmenge von ATC H02AB und H02BX02). Aus der Wirkstoffgruppe der Opioide werden Arzneimittel ausgeschlossen, die zur Injektion geeignet sind, sowie Produkte, die aufgrund ihrer rasch eintretenden Wirkung in erster Linie zur Anwendung gegen Schmerzspitzen bei Tumorschmerzen verordnet werden. Bei den ausgewählten Arzneimitteln mit Opioiden handelt es sich um eine Teilmenge von ATC N02A.

Die Auswahl der Arzneimittel erfolgt auf Ebene der Pharmazentralnummer (PZN) unter Berücksichtigung der vorliegenden Fachinformation.

Grundsätzlich werden nur Arzneimittelverordnungen von Fachärzten des hausärztlichen Versorgungsbereichs (Allgemeinmediziner, hausärztlich tätige Internisten, praktische Ärzte) und Fachärzten für Orthopädie und Unfallchirurgie berücksichtigt. Diese werden in den Abrechnungsdaten über die Facharztgruppe des verordnenden Arztes (01, 02, 03, 10 oder 11) identifiziert. Bei Arzneimittelverordnungen von Glukokortikoiden werden ausschließlich Verordnungen von Fachärzten für Orthopädie und Unfallchirurgie berücksichtigt.

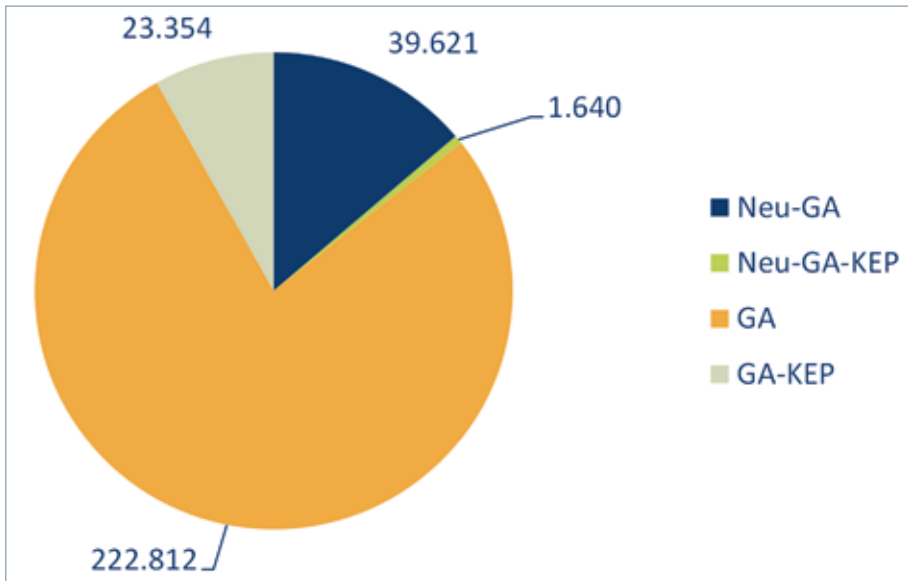
### 3.4 Häufigkeit und Verbreitung der Gonarthrose

Über das in Abschnitt 3.2 dargestellte Auswahlverfahren wurden aus dem Routinedatenbestand der DAK-Gesundheit insgesamt 287.427 Versicherte für die Analyse der Versorgung bei GA ausgewählt. Diese setzen sich aus vier disjunkten Teilgruppen von Versicherten der DAK-Gesundheit zusammen, die von GA betroffen sind (Abbildung 2).

Die Untersuchungsgruppe Neu-GA besteht aus Versicherten mit einer Neuerkrankung an GA bzw. neu eingetretenem, akuten Behandlungsbedarf nach einer längeren behandlungsfreien Zeit ohne Kniegelenkersatz innerhalb des Untersuchungszeitraums von zwei Jahren nach Diagnosestellung. Sie umfasst 39.621 Versicherte. Weitere 1.640 Versicherte erfüllen die Auswahlkriterien einer Neuerkrankung an GA, weisen jedoch innerhalb der ersten zwei Jahre nach Diagnosestellung die Implantation eines Kniegelenkersatzes auf (Untersuchungsgruppe Neu-GA-KEP). Versicherte mit einer Neuerkrankung an GA und Implantation eines Kniegelenkersatzes innerhalb von zwei Jahren nach erstmalig in den Routinedaten dokumentierter Gonarthrosediagnose stellen aufgrund des kurzen Zeitraums zwischen Diagnose und Kniegelenkersatz eine besondere Versorgungsgruppe dar, deren Versorgung nicht mit den übrigen Versicherten mit einer Neuerkrankung vergleichbar ist. Daher bleiben diese in den nachfolgenden Abschnitten im Rahmen der Analyse der Versorgung bei einer Neuerkrankung an GA unberücksichtigt.

Die Untersuchungsgruppe GA umfasst 222.812 Versicherte der DAK-Gesundheit. Hierbei handelt es sich um Versicherte mit chronischer GA, die innerhalb des Untersuchungszeitraums (2015 bis 2019) keinen Kniegelenkersatz in Anspruch genommen haben. Weitere 23.354 Versicherte weisen die Kriterien für eine Erkrankung an chronischer GA auf (mindestens zwei gesicherte Diagnosen M17.- im Aufgreifjahr 2014) und haben innerhalb des Untersuchungszeitraums von fünf Jahren (2015 bis 2019) eine KEP implantiert bekommen (Untersuchungsgruppe GA-KEP).

**Abbildung 2: Zusammensetzung der Untersuchungsgruppe**



Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: Neu-GA = Neuerkrankung Gonarthrose; Neu-GA-KEP = Neuerkrankung Gonarthrose mit KEP; GA = Chronische Gonarthrose; GA-KEP = Chronische Gonarthrose mit KEP; KEP = Knieendoprothese

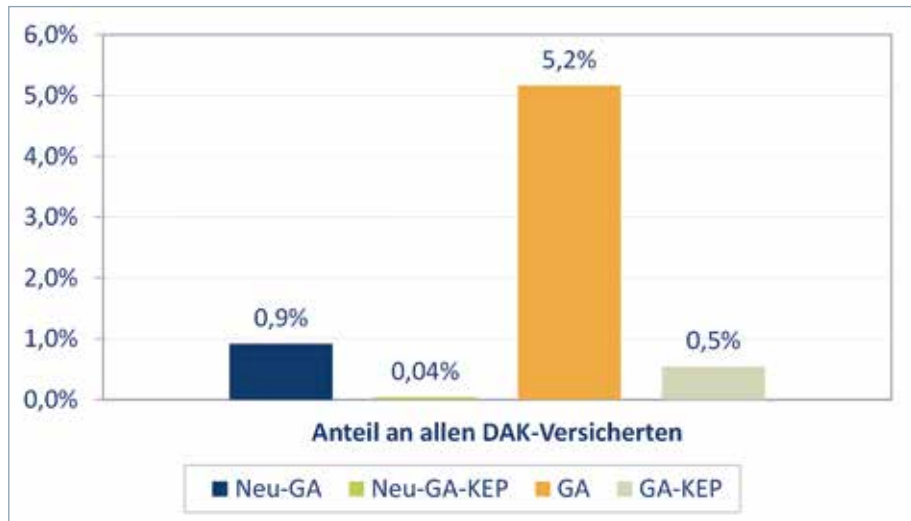
Knapp ein Prozent der Versicherten der DAK-Gesundheit erkrankt jedes Jahr neu an GA bzw. entwickelt eine akute Behandlungsbedürftigkeit bei bestehender GA nach einer längeren behandlungsfreien Zeit (siehe Abbildung 3). Der weitaus größte Teil dieser Versicherten benötigt innerhalb der folgenden zwei Jahre keinen Gelenkersatz. Bei einem kleinen Teil scheinen die Beschwerden jedoch so ausgeprägt zu sein, dass die Implantation eines Kniegelenkersatzes erfolgt (Gruppe Neu-GA-KEP: 0,04 % der DAK-Versicherten). Hierbei dürfte es sich vorwiegend um Versicherte handeln, die schon längere Zeit an GA erkrankt sind, und bei denen nach einer längeren behandlungsfreien Zeit (drei Jahre Vorbetrachtungszeitraum ohne Behandlungsfall mit Diagnose M17.-) eine rapide Verschlechterung der Erkrankung eingetreten ist.

Von chronischer GA sind insgesamt 5,7 % der DAK-Versicherten betroffen. Ein Großteil dieser Versicherten benötigt innerhalb eines Zeitraums von fünf Jahren keinen Kniegelenkersatz (Gruppe GA: 5,2 % der DAK-Versicherten), bei einem beträchtlichen Anteil ist jedoch innerhalb von fünf Jahren die Implantation eines Kniegelenkersatzes erforderlich (Gruppe GA-KEP: 0,5 % der DAK-Versicherten).

Bei der Auswahl der Untersuchungsgruppen wurde eine vergleichsweise enge Definition der Erkrankung zugrunde gelegt, die darauf abzielt, die Versorgung der GA für bestimmte, eng definierte Versorgungsgruppen mit hoher Versorgungsrelevanz in den Blick zu nehmen und die auf eine erhöhte Behandlungsbedürftigkeit ausgerichtet ist. Daher fallen die Anteile der Untersuchungsgruppen an allen DAK-Versicherten und somit die relative Erkrankungshäufig-

keit deutlich geringer aus als die epidemiologische Prävalenz der GA in Deutschland. Gemäß den Ergebnissen der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1) beläuft sich die Lebenszeitprävalenz der Arthrose bei Menschen im Alter von 18 bis 79 Jahre auf 20,2 % (Fuchs et al. 2013). Hiervon geben etwas mehr als die Hälfte der Befragten an, schon einmal eine ärztlich diagnostizierte Kniearthrose gehabt zu haben.

**Abbildung 3: Anteil der Untersuchungsgruppen an allen DAK-Versicherten des analysierten Altersbereiches (Geburtsjahr 1977 oder früher)**



Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: Neu-GA = Neuerkrankung Gonarthrose; Neu-GA-KEP = Neuerkrankung Gonarthrose mit KEP; GA = Chronische Gonarthrose; GA-KEP = Chronische Gonarthrose mit KEP; KEP = Knieendoprothese

In Tabelle 3 ist die Prävalenz der Untersuchungsgruppen standardisiert nach Altersgruppe (5-Jahres-Altersgruppen) und Geschlecht auf Bundeslandebene ausgewiesen. Besonders niedrig fällt die Prävalenz neu an GA erkrankter Versicherten (Untersuchungsgruppe Neu-GA) in Hamburg (7,3 je 1.000 Versicherte), Schleswig-Holstein (7,4 je 1.000 Versicherte) und Niedersachsen (7,9 je 1.000 Versicherte) aus. In Nordrhein-Westfalen und Brandenburg (jeweils 9,2 je 1.000 Versicherte) sowie Hessen und Rheinland-Pfalz (jeweils 9,1 je 1.000 Versicherte) liegt dagegen eine überdurchschnittlich hohe Prävalenz von neu an GA erkrankten Versicherten vor. Insgesamt fallen die Prävalenzunterschiede der Untersuchungsgruppe Neu-GA jedoch vergleichsweise gering aus. Im Durchschnitt über alle Bundesländer beläuft sich die standardisierte Prävalenz der Gruppe Neu-GA auf 8,7 je 1.000 Versicherte.

Bei der Untersuchungsgruppe GA fallen die Prävalenzunterschiede zwischen den Bundesländern größer aus. So ist die Prävalenz chronischer GA in Hamburg mit 30,2 je 1.000 Versicherte nur etwa halb so hoch wie in Thüringen mit 59,8 je 1.000 Versicherte. Neben Hamburg ist insbesondere in Hessen (32,5 je 1.000 Versicherte), Schleswig-Holstein (35,0 je 1.000 Versicherte) und Bremen (38,1 je 1.000 Versicherte) eine niedrige Prävalenz chronischer GA zu be-

obachten, während die Untersuchungsgruppe GA neben Thüringen insbesondere in Sachsen (56,4 je 1.000 Versicherte), Brandenburg (56,2 je 1.000 Versicherte) und Sachsen-Anhalt (55,3 je 1.000 Versicherte) eine überdurchschnittlich hohe Prävalenz aufweist. Auffällig ist zudem, dass sich in allen ostdeutschen Bundesländern eine überdurchschnittlich hohe Prävalenz der chronischen GA zeigt. Im Durchschnitt beläuft sich die standardisierte Prävalenz der chronischen GA auf 42,6 je 1.000 Versicherte.

Die standardisierte Häufigkeit chronischer GA mit Gelenkersatz (Untersuchungsgruppe GA-KEP) fällt insbesondere in Hessen (3,7 je 1.000 Versicherte), Hamburg (3,8 je 1.000 Versicherte) und Berlin (3,8 je 1.000 Versicherte) besonders niedrig aus. In Hessen und Hamburg korrespondiert dies mit einer ebenfalls niedrigen Prävalenz der Untersuchungsgruppe GA, wohingegen in Berlin in Relation zur Prävalenz der chronischen GA vergleichsweise wenige Versicherte einen Gelenkersatz erhalten.

In Schleswig-Holstein werden hingegen in Relation zur Prävalenz der Untersuchungsgruppe GA vergleichsweise viele Versicherte mit einem Gelenkimplantat versorgt, wobei die Prävalenz der Untersuchungsgruppe GA-KEP mit 4,3 je 1.000 Versicherte sich immer noch geringfügig unter dem Bundesdurchschnitt (4,5 je 1.000 Versicherte) befindet. Eine stark überdurchschnittliche Häufigkeit von Kniegelenkersatz ist in den ostdeutschen Bundesländern Thüringen (5,6 je 1.000 Versicherte), Brandenburg (5,3 je 1.000 Versicherte) und Sachsen (4,9 je 1.000 Versicherte) sowie in Bayern (5,6 je 1.000 Versicherte) zu beobachten. Während in Thüringen, Brandenburg und Sachsen die hohe Prävalenz der Untersuchungsgruppe GA-KEP mit einer ebenfalls hohen Prävalenz der Untersuchungsgruppe GA korrespondiert, werden in Bayern in Relation zur Prävalenz der Untersuchungsgruppe GA auffällig viele Versicherte mit Gelenkersatz versorgt.

**Tabelle 3: Standardisierte Prävalenz der Untersuchungsgruppen je 1.000 Versicherte nach Bundesland**

Bundesland	Neu-GA	GA	GA-KEP
Baden-Württemberg	8,9	37,3	4,0
Bayern	8,9	45,6	5,6
Berlin	8,8	43,0	3,8
Brandenburg	9,2	56,2	5,3
Bremen	8,6	38,1	4,3
Hamburg	7,3	30,2	3,8
Hessen	9,1	32,5	3,7
Mecklenburg-Vorpommern	8,3	48,7	4,1
Niedersachsen	7,9	44,0	4,7
Nordrhein-Westfalen	9,2	43,6	4,4

Bundesland	Neu-GA	GA	GA-KEP
Rheinland-Pfalz	9,1	42,1	4,7
Saarland	8,8	41,4	4,6
Sachsen	8,4	56,4	4,9
Sachsen-Anhalt	8,3	55,3	4,7
Schleswig-Holstein	7,4	35,0	4,3
Thüringen	8,5	59,8	5,6
<b>Gesamt</b>	<b>8,7</b>	<b>42,6</b>	<b>4,5</b>

Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: Neu-GA = Neuerkrankung Gonarthrose; GA = Chronische Gonarthrose; GA-KEP = Chronische Gonarthrose mit Knieendoprothese;

Standardisiert nach Altersgruppe (5-Jahres-Altersgruppen) und Geschlecht auf die Zusammensetzung der Bevölkerung Deutschlands im Jahr 2017

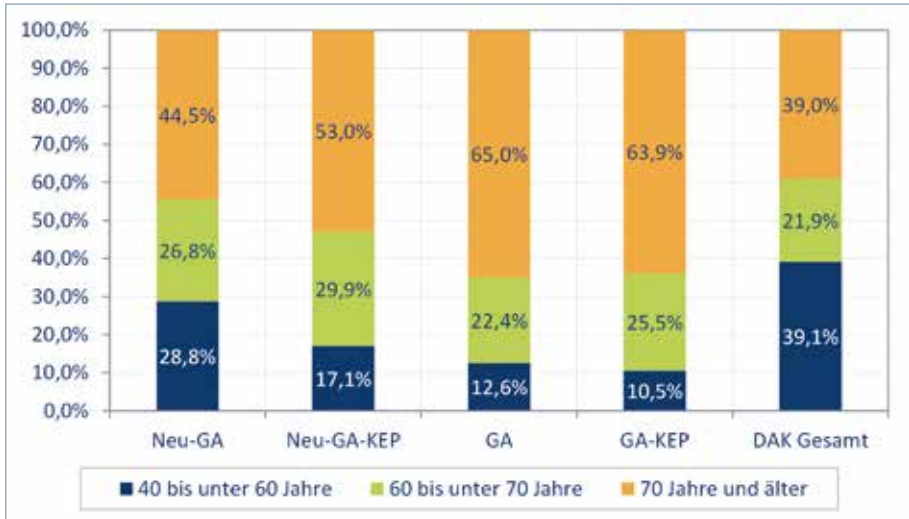
Die Altersverteilung der Untersuchungsgruppen ist in Abbildung 4 ersichtlich. Fast die Hälfte der Untersuchungsgruppe Neu-GA (44,5 %) und 53,0 % der neu an GA erkrankten Versicherten mit einem Kniegelenkersatz (Gruppe Neu-GA-KEP) sind über 70 Jahre alt und zwischen 26,8 % (Neu-GA) und 29,9 % (Neu-GA-KEP) der Versicherten befinden sich im Alter zwischen 60 und unter 70 Jahren. Auf jüngere Versicherte im Alter von unter 60 Jahren entfällt in der Untersuchungsgruppe Neu-GA ein Anteil in Höhe von etwa 28,8 % und in der Untersuchungsgruppe Neu-GA-KEP von etwa 17,1 %.

Dem typischen Krankheitsverlauf der GA entsprechend, sind Versicherte mit chronischer GA (Untersuchungsgruppe GA) deutlich älter als Versicherte mit Neuerkrankung: Etwa zwei Drittel der Untersuchungsgruppe GA (65,0 %) sind über 70 Jahre alt. Dennoch befindet sich auch ein erheblicher Anteil der Versicherten noch im erwerbsfähigen Alter. Etwa 22,4 % sind zwischen 60 und 70 Jahre alt, 12,6 % befinden sich im Alter von unter 60 Jahren.

Bei der Untersuchungsgruppe mit chronischer GA und Kniegelenkersatz liegt eine ähnliche Altersverteilung vor wie in der Untersuchungsgruppe GA. Der Anteil von Versicherten im Alter unter 60 Jahren fällt mit 10,5 % im Vergleich noch etwas geringer aus, der Anteil der Versicherten im Alter zwischen 60 und unter 70 Jahren beläuft sich auf etwa 25,5 % und fällt damit im Vergleich etwas höher aus als in der Untersuchungsgruppe GA. Versicherte im Alter über 70 Jahren machen 63,9 % der Untersuchungsgruppe GA-KEP aus. Insbesondere ab einem Alter von etwa 80 Jahren ist die Erstimplantation eines Kniegelenkersatzes vergleichsweise selten. Daher fällt der Anteil der über 70-Jährigen mit Erstimplantation eines Kniegelenkersatzes etwas geringer aus als in der Untersuchungsgruppe GA.



**Abbildung 4: Altersverteilungen der Untersuchungsgruppen**



Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: Neu-GA = Neuerkrankung Gonarthrose; Neu-GA-KEP = Neuerkrankung Gonarthrose mit KEP; GA = Chronische Gonarthrose; GA-KEP = Chronische Gonarthrose mit KEP; KEP = Knieendoprothese

In der in Tabelle 4 dargestellten Prävalenz der chronischen GA nach Alter und Geschlecht ist ersichtlich, dass Frauen über alle Altersklassen deutlich häufiger von chronischer GA betroffen sind als Männer und die Geschlechtsunterschiede mit steigendem Alter zunehmen. Im Alter von 40 bis unter 60 Jahren fällt der Anteil der Frauen mit chronischer GA mit 2,0 % nur geringfügig höher aus als der Anteil der Männer (1,5 %). In der Altersklasse 60 bis unter 70 Jahren übersteigt der Anteil der von chronischer GA betroffenen Frauen (6,7 %) die Gonarthroseprävalenz von Männern (4,5 %) deutlich. Im Alter ab 70 Jahren sind 11 % der Frauen an chronischer GA erkrankt, wohingegen Männer mit 6,7 % eine deutlich niedrigere Prävalenz aufweisen. Dieses Ergebnis entspricht in seiner Struktur weitgehend den vom RKI publizierten Daten zur Geschlechts- und Altersverteilung der GA in Deutschland (Fuchs et al. 2013). Aufgrund der engeren Abgrenzung der Untersuchungsgruppen fällt die Prävalenz der GA jedoch deutlich niedriger aus als in den RKI-Daten.

**Tabelle 4: Anteil der Versicherten mit chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA und GA-KEP) an allen DAK-Versicherten nach Alter und Geschlecht**

Altersgruppe	Geschlecht		Gesamt
	Männer	Frauen	
40 bis unter 60 Jahre	1,5 %	2,0 %	1,8 %
60 bis unter 70 Jahre	4,5 %	6,7 %	5,9 %
70 Jahre und älter	6,7 %	10,9 %	9,5 %
<b>Gesamt</b>	<b>4,1 %</b>	<b>6,6 %</b>	<b>5,7 %</b>

Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

In Tabelle 5 ist der Anteil der Versicherten mit Erstimplantation einer Knieendoprothese (Untersuchungsgruppe GA-KEP) an allen Versicherten mit chronischer GA (Untersuchungsgruppe GA und GA-KEP) nach Altersklasse und Geschlecht dargestellt. Hieraus geht hervor, dass Frauen nicht nur häufiger als Männer von chronischer GA betroffen sind (vgl. Tabelle 4), sondern bei bestehender Gonarthroseerkrankung auch etwas häufiger als Männer mit Kniegelenkimplantaten versorgt werden. Insbesondere in den jüngeren Altersklassen zwischen 40 und unter 60 Jahren sowie zwischen 60 und unter 70 Jahren fällt der Geschlechtsunterschied mit etwa zwei Prozentpunkten besonders hoch aus. Ab einem Alter von 70 Jahren bestehen hingegen keine nennenswerten Geschlechtsunterschiede bei der 5-Jahres-Operationshäufigkeit. Im Durchschnitt über alle Altersklassen werden etwa jede zehnte Frau und jeder elfte Mann mit chronischer GA innerhalb von fünf Jahren mit einem Kniegelenkersatz versorgt.

Auffällig sind zudem die vergleichsweise geringen Unterschiede in der 5-Jahres-Operationsrate zwischen jüngeren Versicherten im Alter unter 60 Jahren und den beiden übrigen Altersklassen. Bei etwa 8 % der Versicherten im Alter unter 60 Jahre mit chronischer GA wird innerhalb eines Zeitraums von fünf Jahren eine Knieendoprothese implantiert. Die Operationshäufigkeit fällt damit nur geringfügig niedriger aus als im Durchschnitt über alle Altersklassen (9,5 %).

**Tabelle 5: Anteil Versicherte mit Knieendoprothese innerhalb von fünf Jahren (Untersuchungsgruppe GA-KEP) an allen Versicherten mit chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppen GA und GA-KEP) nach Alter und Geschlecht**

Altersgruppe	Geschlecht		Gesamt
	Männer	Frauen	
40 bis unter 60 Jahre	6,7 %	8,6 %	8,0 %
60 bis unter 70 Jahre	9,4 %	11,2 %	10,7 %
70 Jahre und älter	9,1 %	9,4 %	9,4 %
<b>Gesamt</b>	<b>8,8 %</b>	<b>9,7 %</b>	<b>9,5 %</b>

Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

## 3.5 Ambulante ärztliche Versorgung

### 3.5.1 Behandlungsdiagnosen

Die Verteilung der Behandlungsdiagnosen der Untersuchungsgruppen lässt sich der Tabelle 6 entnehmen. Hieraus ist zunächst ersichtlich, dass entsprechend des Erkrankungsstadiums eine beidseitige primäre GA in der Untersuchungsgruppe GA-KEP häufiger auftritt als in der Untersuchungsgruppe GA, und in der Untersuchungsgruppe GA wiederum häufiger als bei einer Neuerkrankung an GA bzw. einer akuten Behandlungsbedürftigkeit bei bestehender GA nach einer längeren behandlungsfreien Zeit (Untersuchungsgruppe Neu-GA).

Aus der Darstellung ist auch die weiter vorangeschrittene differentialdiagnostische Abklärung bei Versicherten mit Implantation eines Kniegelenkersatzes (GA-KEP) ersichtlich. Diese weisen im Vergleich mit den übrigen Untersuchungsgruppen zu geringeren Anteilen eine nicht näher bezeichnete GA (M17.9) als Behandlungsdiagnose auf. Dennoch ist bemerkenswert, dass bei jedem vierten Versicherten mit Kniegelenkersatz in den Routinedaten keine differenzierte Gonarthrosediagnose als Behandlungsdiagnose dokumentiert ist. Bei den Untersuchungsgruppen Neu-GA und GA trifft dies auf etwa die Hälfte der Versicherten zu.

Die posttraumatische und die sekundäre GA sind in allen Untersuchungsgruppen von untergeordneter Bedeutung. Zwischen 3,2 % (Neu-GA und GA-KEP) und 3,7 % (GA) der Versicherten mit GA weisen eine Behandlungsdiagnose aus diesem Diagnosespektrum auf.

Mit 9,7 % kann für einen vergleichsweise hohen Anteil von Versicherten der Untersuchungsgruppe GA-KEP die Behandlungsdiagnose nicht eindeutig bestimmt werden. Bei diesen Versicherten wurde im Erkrankungsverlauf sowohl eine posttraumatische bzw. sekundäre GA als auch eine primäre GA als Behandlungsdiagnose kodiert. Dies dürfte auch mit der differentialdiagnostischen Abklärung und weiteren Voruntersuchungen im Vorfeld der Implantation des Kniegelenkersatzes im Zusammenhang stehen, bei der von möglicherweise unterschiedlichen Fachärzten unterschiedliche Behandlungsdiagnosen dokumentiert wurden.

**Tabelle 6: Verteilung der Behandlungsdiagnosen**

Diagnose	Bezeichnung	Neu-GA	GA	GA-KEP
M17.0	Primäre GA, beidseitig	12,5 %	17,1 %	24,2 %
M17.1	Sonst. primäre GA	29,4 %	22,2 %	37,5 %
M17.2	Posttraumatische GA, beidseitig	0,1 %	0,2 %	0,1 %
M17.3	Sonst. posttraumatische GA	0,3 %	0,3 %	0,3 %
M17.4	Sonst. sekundäre GA, beidseitig	0,7 %	1,1 %	0,8 %
M17.5	Sonst. sekundäre GA	2,1 %	2,1 %	2,0 %
M17.9	GA, nicht näher bezeichnet	52,6 %	53,2 %	25,4 %
uneindeutig		2,3 %	3,7 %	9,7 %
<b>Gesamt</b>		<b>100,0 %</b>	<b>100,0 %</b>	<b>100,0 %</b>

Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: Neu-GA = Neuerkrankung Gonarthrose; GA = Chronische Gonarthrose; GA-KEP = Chronische Gonarthrose mit Knieendoprothese

### 3.5.2 Begleiterkrankungen

In Tabelle 7 ist die Häufigkeit von Begleiterkrankungen in den Untersuchungsgruppen dargestellt. Die Auswertung beinhaltet die in ambulanten Behandlungsfällen dokumentierten gesicherten Behandlungsdiagnosen über einen Zeitraum von zwei Jahren. Der 2-Jahres-Zeitraum beinhaltet für die Untersuchungsgruppe GA-KEP die zwei Jahre vor der Erstimplantation eines Kniegelenks, für die Untersuchungsgruppe Neu-GA die ersten zwei Jahre nach einer erstmalig in den Routinedaten dokumentierten Gonarthroseerkrankung und für die Untersuchungsgruppe GA die ersten beiden Behandlungsjahre des Untersuchungszeitraums.

Die Häufigkeit von Begleiterkrankungen verläuft entlang des Erkrankungsstadiums. Versicherte mit Neuerkrankung an GA bzw. mit einer akuten Behandlungsbedürftigkeit bei bestehender GA nach einer längeren behandlungsfreien Zeit (Untersuchungsgruppe Neu-GA) weisen tendenziell mit geringerer Häufigkeit Begleiterkrankungen auf als Versicherte mit chronischer GA (Untersuchungsgruppe GA) und diese wiederum mit geringerer Häufigkeit als Versicherte mit chronischer GA und Erstimplantation eines Kniegelenkersatzes (Untersuchungsgruppe GA-KEP).

Insgesamt lässt sich in allen Untersuchungsgruppen ein vergleichsweise hoher Anteil von Versicherten mit der Diagnose einer Adipositas (ICD E66.-) beobachten. In der Gruppe Neu-GA beläuft sich dieser auf 25,9 %, in der Gruppe GA auf 28,1 % und in der Gruppe GA-KEP auf 38,1 %. Bei einer im Vergleich ähnlichen Altersstruktur wie die Untersuchungsgruppe GA

(vgl. Abbildung 4) weisen Versicherte mit Kniegelenkersatz demnach eine deutlich höhere Prävalenz einer dokumentierten Adipositasdiagnose auf. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass die Diagnoseprävalenz der Adipositas aufgrund einer möglichen Untererfassung in den Abrechnungsdaten von Krankenkassen deutlich geringer ausfallen könnte als die epidemiologische Prävalenz. Untersuchungen zeigen, dass die epidemiologische Prävalenz die Diagnoseprävalenz auf der Grundlage von Abrechnungsdaten um etwa das 1,5-fache übersteigt (Nolting et al. 2016).

Darüber hinaus ist ein relativ hoher Anteil der Versicherten von weiteren Knieerkrankungen betroffen. Hierzu gehören Patellaerkrankungen (ICD M22.-) und Binnenschädigungen des Kniegelenks (ICD M23.-), die unter anderem Meniskusschäden beinhalten. Auffällig ist hierbei, dass in der Gruppe Neu-GA die Prävalenz dieser Erkrankungen etwa doppelt so hoch ausfällt, wie bei chronischer GA und etwa gleich hoch wie in der Untersuchungsgruppe mit Kniegelenkersatz. Dieses Muster zeigt sich auch bei sonstigen Gelenkerkrankungen (ICD M25.-).

Ein großer Teil der Versicherten mit GA befindet sich mit weiteren Arthroseerkrankungen in Behandlung. Hierunter ist insbesondere die Koxarthrose (ICD M16.-) von Bedeutung, von der zwischen 21,7 % (Untersuchungsgruppe Neu-GA) und 29,9 % (Untersuchungsgruppe GA-KEP) der Versicherten mit GA betroffen sind. Die mit Werten zwischen 25,0 % und 35,4 % relativ hohe Prävalenz sonstiger Arthrosen (ICD M19.-) sowie Polyarthrose (ICD M15.-) mit einer Prävalenz zwischen 12,1 % und 18,7 % deuten darauf hin, dass bei einem erheblichen Anteil der Versicherten eine generalisierte Form des Gelenkverschleißes vorliegt.

Krankheiten der Wirbelsäule und des Rückens sind bei Personen mit Gonarthrose ebenfalls weit verbreitet. Auch bei diesen Erkrankungen lässt sich ein Anstieg der Betroffenheit entlang des Erkrankungsstadiums der Gonarthroseerkrankung beobachten, allerdings ist dieser auch geprägt von Alterseffekten aufgrund einer unterschiedlichen Altersstruktur der Untersuchungsgruppen. Von Deformitäten der Wirbelsäule und des Rückens (ICD M40.- bis M43.-; u. a. Skoliosen) ist etwa ein Drittel der Untersuchungsgruppen betroffen, von Spondylopathien (ICD M45.- bis M49.-) zwischen 40,2 % (Untersuchungsgruppe Neu-GA) und 49,1 % (Untersuchungsgruppe GA-KEP) und von sonstigen Krankheiten der Wirbelsäule und des Rückens (ICD M50.- bis M54.-; insbesondere ICD M54.- Rückenschmerzen) bis zu 75 % der Versicherten.

Etwa die Hälfte der Versicherten mit GA ist von Krankheiten des Weichteilgewebes (ICD M70.- bis M79.-) betroffen. Hierzu gehören unter anderem Schleimbeutel-, Sehnen- und Gelenkkapselentzündungen und andere Bursopathien und Enthesopathien. Versicherte der Untersuchungsgruppe Neu-GA sind etwas häufiger von diesen Erkrankungen betroffen als Versicherte mit chronischer GA (Untersuchungsgruppe GA), insgesamt fallen die Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen jedoch gering aus.

**Tabelle 7: Häufigkeit von Begleiterkrankungen aus Behandlungsfällen innerhalb von zwei Jahren**

Diagnose	Bezeichnung	Neu-GA	GA	GA-KEP
E66	Adipositas	25,9 %	28,1 %	38,1 %
M15	Polyarthrose	12,1 %	15,3 %	18,7 %
M16	Koxarthrose	21,7 %	26,2 %	29,9 %
M18	Rhizarthrose	7,1 %	8,0 %	9,9 %
M19	Sonstige Arthrose	25,0 %	27,0 %	35,4 %
M22	Krankheiten der Patella	11,2 %	5,9 %	10,3 %
M23	Binnenschädigung Kniegelenk	30,5 %	14,9 %	31,3 %
M25	Sonstige Gelenkkrankheiten	39,5 %	24,3 %	45,8 %
M40 – M43	Deformitäten der Wirbelsäule und des Rückens	32,2 %	33,5 %	37,5 %
M45 – M49	Spondylopathien	40,2 %	43,2 %	49,1 %
M50 – M54	Sonstige Krankheiten der Wirbelsäule und des Rückens	69,6 %	70,7 %	75,1 %
M70 – M79	Sonstige Krankheiten des Weichteilgewebes	53,0 %	47,6 %	56,2 %
M80 – M85	Veränderungen der Knochendichte und -struktur	17,0 %	21,5 %	19,8 %

Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: Neu-GA = Neuerkrankung Gonarthrose; GA = Chronische Gonarthrose; GA-KEP = Chronische Gonarthrose mit Knieendoprothese

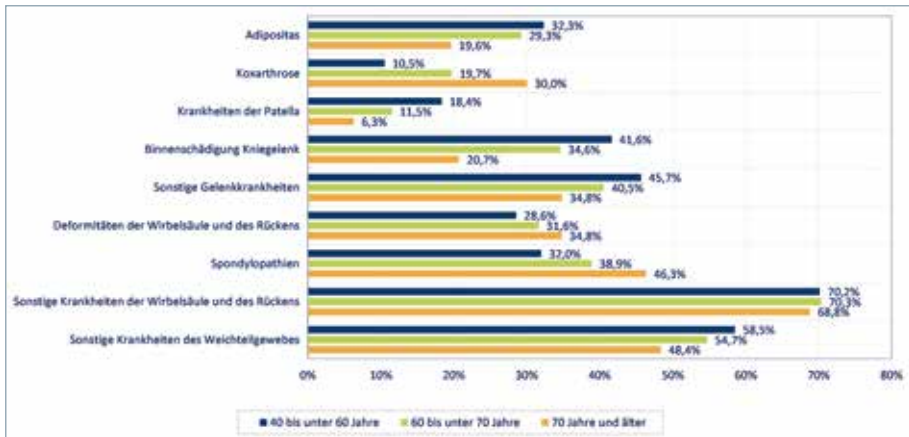
Bei einigen im Zusammenhang mit GA relevanten Begleiterkrankungen bestehen ausgeprägte Altersunterschiede. Dies ist aus Abbildung 5 ersichtlich, in der die Häufigkeit von Begleiterkrankungen innerhalb von zwei Jahren bei Neuerkrankung an GA (Untersuchungsgruppe Neu-GA) nach Altersgruppe dargestellt ist. Jüngere Versicherte mit Neuerkrankung an GA bzw. mit einer akuten Behandlungsbedürftigkeit bei bestehender GA nach einer längeren behandlungsfreien Zeit sind tendenziell häufiger von Adipositas betroffen und weisen eine höhere Prävalenz von Patellaerkrankungen, Binnenschädigungen am Kniegelenk, sonstigen Gelenkerkrankungen und Krankheiten des Weichteilgewebes auf. Diese Erkrankungen stehen demnach im Zusammenhang mit einer Erkrankung an GA im jüngeren Lebensalter.

Ältere Versicherte mit Neuerkrankung an GA sind demgegenüber häufiger von Koxarthrose, Deformitäten der Wirbelsäule und des Rückens sowie Spondylopathien betroffen. Hierbei

dürfte es sich demnach um Alterseffekte handeln, die in keinem direkten Zusammenhang mit der Gonarthroseerkrankung stehen.

Bemerkenswert ist eine altersunabhängige Betroffenheit von Krankheiten der Wirbelsäule und des Rückens, deren Prävalenz bei Jüngeren sogar etwas höher ausfällt als bei Älteren.

**Abbildung 5: Häufigkeit von Begleiterkrankungen innerhalb von zwei Jahren bei Neuerkrankung an Gonarthrose (Untersuchungsgruppe Neu-GA) nach Altersgruppe**

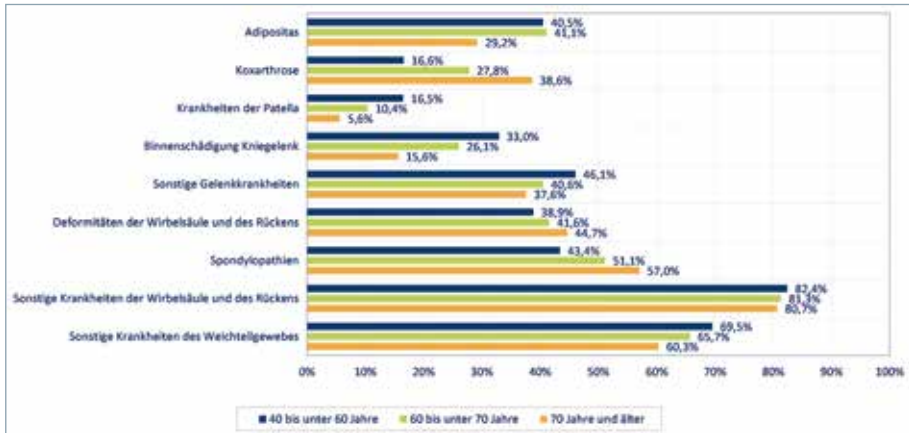


Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Ein ähnlicher Zusammenhang ist auch bei Versicherten mit chronischer GA (Untersuchungsgruppe GA) zu beobachten, auch wenn die Altersunterschiede insgesamt etwas weniger prominent ausfallen als bei Versicherten mit Neuerkrankung an GA. Dies ist aus der in Abbildung 6 dargestellten Häufigkeit von ausgewählten Begleiterkrankungen bei Versicherten mit chronischer GA innerhalb eines Zeitraums von fünf Jahren ersichtlich.

Jüngere Versicherte im Alter unter 70 Jahren mit chronischer GA sind tendenziell häufiger von Adipositas, Patellaerkrankungen, Binnenschädigungen am Kniegelenk, sonstigen Gelenkerkrankungen und Krankheiten des Weichteilgewebes betroffen, während ältere Versicherte häufiger an Koxarthrose, Deformitäten der Wirbelsäule und des Rückens sowie Spondylopathien erkrankt sind. Auch bei Versicherten mit chronischer GA zeigt sich eine annähernd altersunabhängige Prävalenz von sonstigen Krankheiten der Wirbelsäule und des Rückens (insbesondere M54.-, Rückenschmerzen).

**Abbildung 6: Häufigkeit von Begleiterkrankungen innerhalb von fünf Jahren bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA) nach Altersgruppe**



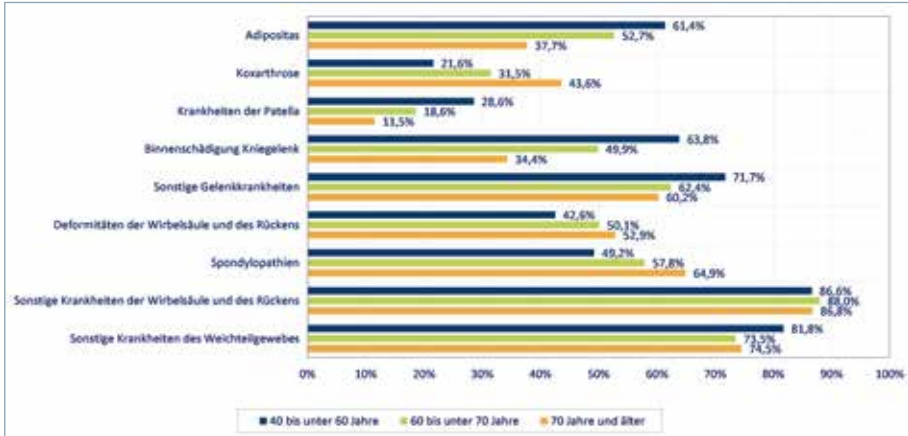
Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Bei Versicherten mit chronischer Erkrankung an GA und Kniegelenkersatz (Untersuchungsgruppe GA-KEP) fallen insbesondere die erheblichen Altersunterschiede bei der Prävalenz von Adipositas, Patellaerkrankungen und Binnenschädigungen des Kniegelenks auf, die bei jüngeren Versicherten deutlich höher ausfällt als bei Älteren und sich bei Jüngeren auf einem sehr hohen Niveau befindet. So sind etwa 61,4 % der Versicherten im Alter unter 60 Jahren innerhalb eines Zeitraums von fünf Jahren vor der Implantation einer KEP wegen Adipositas in ambulanter Behandlung gewesen. Bei Versicherten im Alter über 70 Jahren trifft dies auf 37,7 % der Betroffenen zu. Eine Binnenschädigung am Kniegelenk ist bei etwa zwei Drittel (63,8 %) der 40- bis 60-jährigen Versicherten in den Routinedaten dokumentiert, während bei älteren Versicherten ab einem Alter von 70 Jahren die Prävalenz nur halb so hoch ausfällt (ca. 34,4 %). Noch stärker ausgeprägt – wenngleich auch auf niedrigerem Niveau – fällt der Altersunterschied bei Patellaerkrankungen aus. Bei jüngeren Versicherten mit chronischer GA und Kniegelenkersatz beläuft sich die 5-Jahres-Diagnoseprävalenz im Zeitraum vor der Implantation auf 28,6 %, während bei Älteren nur etwa 11,5 % wegen einer Patellaerkrankung in Behandlung waren.

Bei den Prävalenzunterschieden von Koxarthrose, Deformitäten der Wirbelsäule und des Rückens sowie Spondylopathien dürfte es sich um reine Alterseffekte handeln, die nicht in direktem Zusammenhang zur Gonarthroseerkrankung stehen. Bemerkenswert ist jedoch – wie bei den anderen Untersuchungsgruppen auch – die nahezu altersunabhängige Diagnoseprävalenz von sonstigen Krankheiten der Wirbelsäule und des Rückens (insbesondere ICD M54.-: Rückenschmerzen) und die bei Jüngeren etwas höher ausfallende Prävalenz von Erkrankungen des Weichteilgewebes (Schleimbeutel-, Sehnen- und Gelenkkapselerkrankungen).



**Abbildung 7: Häufigkeit von Begleiterkrankungen innerhalb von fünf Jahren vor KEP bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA-KEP) nach Altersgruppe**



Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

### 3.5.3 Behandlungen durch Fachärzte für Orthopädie und Unfallchirurgie

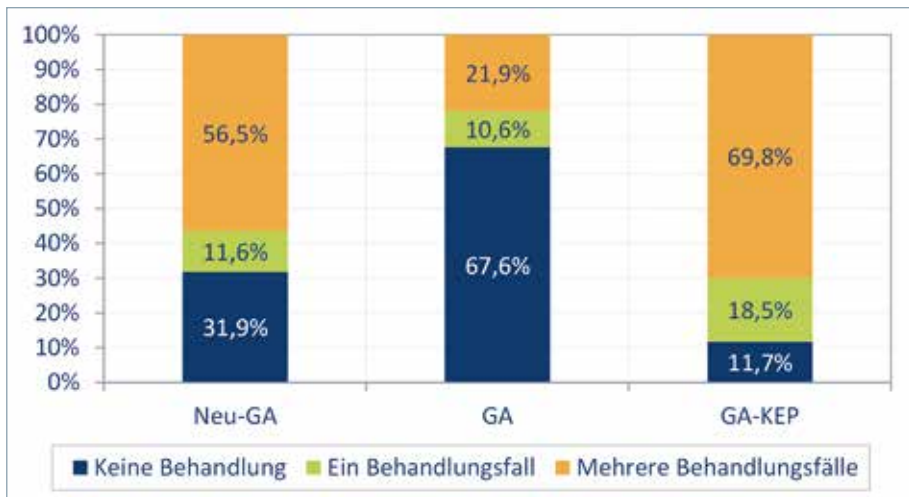
In Abbildung 8 ist die Verteilung der Häufigkeit von ambulanten Behandlungsfällen beim niedergelassenen Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie innerhalb von zwei Jahren dargestellt. Etwa 56,5 % der Untersuchungsgruppe Neu-GA weisen innerhalb von zwei Jahren nach erstmalig in den Routinedaten dokumentierter Gonarthrosediagnose mehrere Behandlungsfälle bei einem niedergelassenen Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie auf. Weitere 11,6 % sind innerhalb dieses Zeitraums einmalig in orthopädischer und unfallchirurgischer Behandlung. Insgesamt ist damit für 68,1 % der Versicherten der Untersuchungsgruppe Neu-GA mindestens ein orthopädischer und unfallchirurgischer Behandlungskontakt dokumentiert. Die übrigen 31,9 % befinden sich im genannten Zeitraum nicht bei einem Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie in Behandlung.

Bei chronischer GA finden orthopädische und unfallchirurgische Behandlungen deutlich seltener statt. Etwa 21,9 % der Untersuchungsgruppe GA sind innerhalb eines Zeitraums von zwei Jahren mehrmals und weitere 10,6 % einmalig in Behandlung. Demnach ist innerhalb von zwei Jahren für etwa zwei Drittel der Untersuchungsgruppe GA in den Routinedaten kein ambulanter Behandlungsfall bei einem niedergelassenen Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie dokumentiert.

Versicherte mit chronischer GA und Erstimplantation einer KEP (Untersuchungsgruppe GA-KEP) befinden sich im Zeitraum von zwei Jahren vor der Operation deutlich häufiger in orthopädischer und unfallchirurgischer Behandlung als die beiden übrigen Untersuchungsgruppen. Insgesamt ist für etwa 88,3 % der Versicherten mindestens ein ambulanter Behandlungsfall in den Routinedaten dokumentiert. Knapp 70 % der Versicherten sind innerhalb des genannten Zeitraums mehrmals in orthopädischer und unfallchirurgischer Behandlung.

Bei etwa 11,7 % der Untersuchungsgruppe GA-KEP liegt in den Routinedaten kein ambulanter Behandlungsfall bei einem niedergelassenen Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie vor. Eine orthopädische und unfallchirurgische Versorgung stellt im Allgemeinen eine Voraussetzung für die Implantation eines Kniegelenkersatzes dar, insofern hierbei die Indikation für einen Kniegelenkersatz festgestellt und eine Überweisung zur stationären (Weiter-)Behandlung ausgestellt wird. Im Hinblick auf Versicherte ohne einen solchen Behandlungskontakt kann vermutet werden, dass es sich hierbei um Versicherte handelt, die im zeitlichen Vorfeld der Operation ambulant von einem Krankenhaus orthopädisch und unfallchirurgisch versorgt wurden. Bei dieser Art von ambulanten Behandlungen ist die Facharztgruppe des behandelnden Arztes in den Abrechnungsdaten nicht immer ersichtlich, so dass sich diese Behandlungskontakte nicht immer einer bestimmten Fachrichtung eindeutig zuordnen lassen.

**Abbildung 8: Verteilung der Häufigkeit von ambulanten Behandlungsfällen bei niedergelassenen FÄ für Orthopädie und Unfallchirurgie innerhalb von zwei Jahren**



Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: Neu-GA = Neuerkrankung Gonarthrose; GA = Chronische Gonarthrose; GA-KEP = Chronische Gonarthrose mit Knieendoprothese

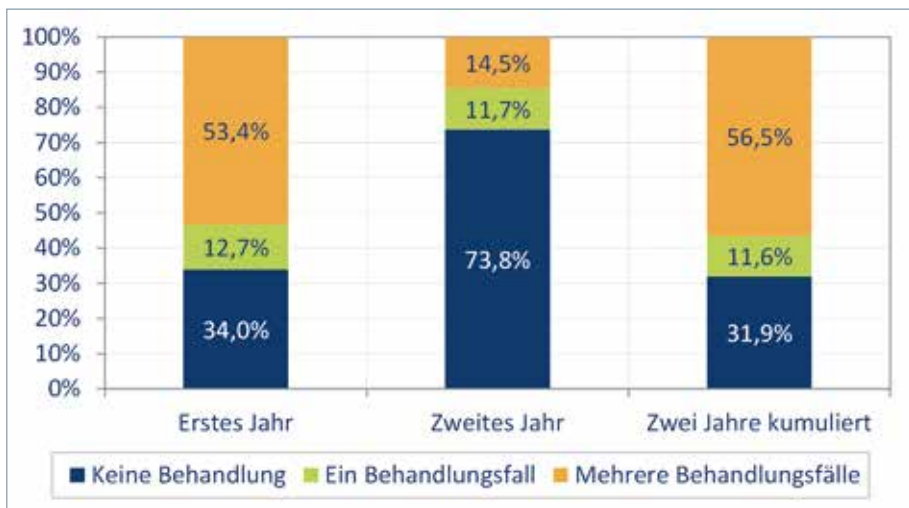
Orthopädische und unfallchirurgische Behandlungen finden bei einer Neuerkrankung an GA bzw. bei einer akuten Behandlungsbedürftigkeit bei bestehender GA nach einer längeren behandlungsfreien Zeit weit überwiegend im ersten Jahr nach Diagnosestellung statt. Dies ist aus Abbildung 9 ersichtlich, in der die Verteilung der Häufigkeit von ambulanten Behandlungsfällen bei FÄ für Orthopädie und Unfallchirurgie innerhalb von zwei Jahren nach erstmaliger Diagnose GA (Untersuchungsgruppe Neu-GA) dargestellt ist.

Während im ersten Behandlungsjahr nach Diagnosestellung für zwei Drittel (66,1 %) der Versicherten mindestens ein ambulanter Behandlungsfall in den Routinedaten dokumentiert ist, sind es im zweiten Behandlungsjahr nur etwa 26,2 % der Versicherten. Der Anteil der Versicherten, die in mehreren Quartalen einen Behandlungsfall bei Orthopäden und Unfallchirurgen

aufweisen, verringert sich von 53,4 % im ersten Behandlungsjahr auf etwa 14,5 % im zweiten Behandlungsjahr.

Aus einem Vergleich der Verteilung der Behandlungsfälle im kumulierten 2-Jahres-Zeitraum und der Verteilung der Behandlungsfälle im ersten Behandlungsjahr wird auch ersichtlich, dass nur wenige Versicherte, die im ersten Behandlungsjahr ausschließlich hausärztlich behandelt wurden, im zweiten Behandlungsjahr eine orthopädische und unfallchirurgische Behandlung in Anspruch nehmen. Dies betrifft nur etwa 2,1 % der Versicherten.

**Abbildung 9: Häufigkeit von ambulanten Behandlungsfällen bei niedergelassenen FÄ für Orthopädie und Unfallchirurgie innerhalb von zwei Jahren nach erstmaliger Diagnose Gonarthrose (Untersuchungsgruppe Neu-GA)**

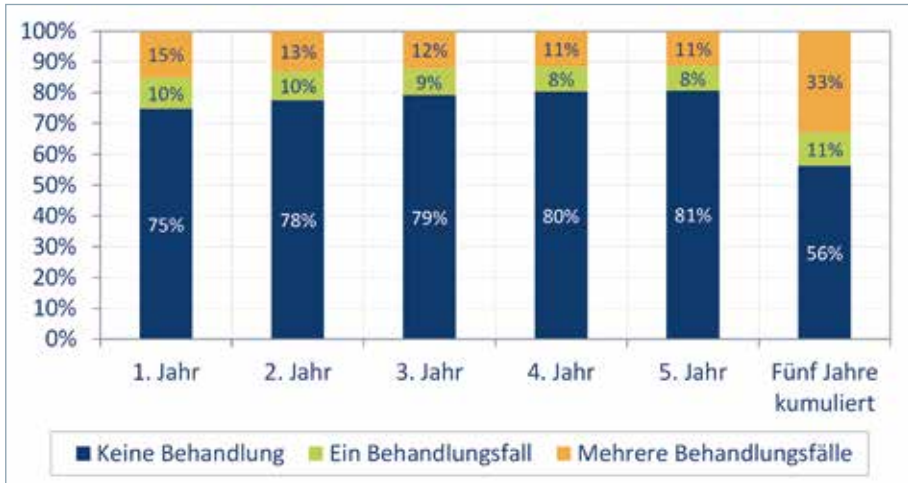


Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Die jährliche Inanspruchnahmequote von Behandlungen bei niedergelassenen FÄ für Orthopädie und Unfallchirurgie von Versicherten mit chronischer GA liegt im Zeitverlauf gleichbleibend bei zwischen 20 % und 25 %. Aus der in Abbildung 10 ersichtlichen Verteilung der Häufigkeit von ambulanten Behandlungsfällen innerhalb von fünf Jahren lässt sich entnehmen, dass jährlich zwischen 11 % und 15 % der Untersuchungsgruppe GA in mehreren Quartalen des jeweiligen Jahres orthopädische und unfallchirurgische Behandlungen in Anspruch nehmen. Jährlich weisen weitere 8 % bis 10 % der Versicherten eine einmalige ambulante Behandlung bei FÄ für Orthopädie und Unfallchirurgie auf.

Kumuliert über einen Zeitraum von fünf Jahren ist knapp die Hälfte (44 %) der Versicherten mit chronischer GA zumindest einmal in orthopädischer und unfallchirurgischer Behandlung. Hier-von weisen drei Viertel mehr als einen Behandlungsfall innerhalb des 5-Jahres-Zeitraums auf.

**Abbildung 10: Häufigkeit von ambulanten Behandlungsfällen bei FÄ für Orthopädie und Unfallchirurgie innerhalb von fünf Jahren bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA)**



Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Versicherte mit chronischer GA und Implantation einer Knieendoprothese (Untersuchungsgruppe GA-KEP) weisen im zeitlichen Vorlauf der Operation eine erhöhte ambulante Behandlungshäufigkeit bei FÄ für Orthopädie und Unfallchirurgie auf (siehe Abbildung 11). Im fünften Jahr vor der Implantation eines Kniegelenkersatzes befinden sich etwa 45 % der Versicherten in orthopädischer und unfallchirurgischer Behandlung. Bei knapp 30 % der Versicherten erstreckt sich die Behandlung über mehrere Quartale.

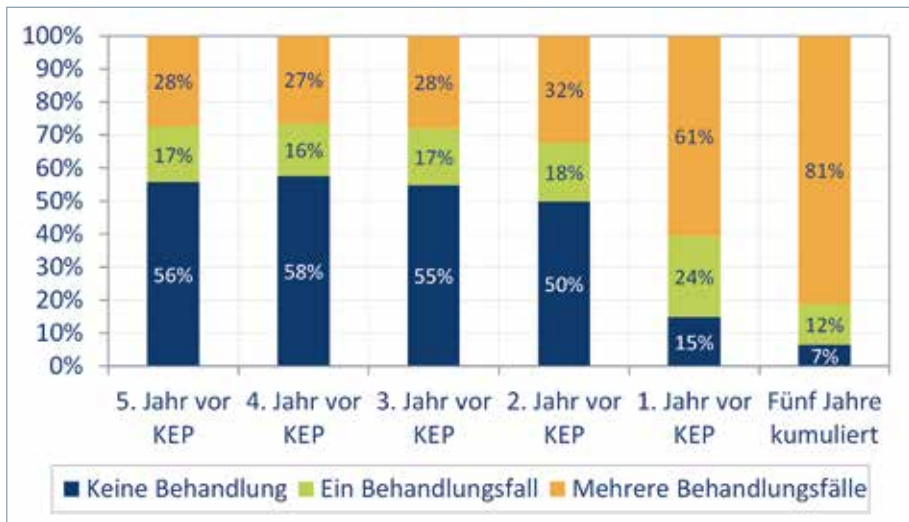
Mit zunehmender zeitlicher Nähe der Implantation verändert sich die Verteilung der Häufigkeit solcher Behandlungen zunächst nicht. Erst im zweiten Jahr vor der Operation lässt sich ein leichter Anstieg der Behandlungshäufigkeit erkennen: Der Anteil der Versicherten mit mehreren Behandlungsfällen in unterschiedlichen Quartalen steigt von 28 % im dritten Jahr vor der Operation auf 32 % im zweiten Jahr vor der Operation und der Anteil der Versicherten ohne orthopädische und unfallchirurgische Behandlung sinkt von 55 % auf 50 %.

Im Jahr unmittelbar vor der Implantation eines Kniegelenkersatzes verändert sich die Verteilung der Behandlungshäufigkeit erheblich. Der Anteil der Versicherten mit mehreren Behandlungsfällen in unterschiedlichen Quartalen verdoppelt sich im Vergleich zum Vorjahr auf 61 %. Der Anteil der Versicherten ohne orthopädische und unfallchirurgische Versorgung verringert sich von 50 % im zweiten Jahr vor der Operation auf 15 % im Jahr unmittelbar vor der Implantation eines Kniegelenkersatzes.

Kumuliert über einen 5-Jahres-Zeitraum weisen 81 % der Versicherten mehrere ambulante Behandlungsfälle bei FÄ für Orthopädie und Unfallchirurgie auf. Für lediglich 7 % der Versicherten ist in den Routinedaten keine solche Behandlung dokumentiert. Da – wie oben bereits dargestellt – eine orthopädische und unfallchirurgische Versorgung im Allgemeinen eine

Voraussetzung für die Implantation eines Kniegelenkersatzes darstellt, ist zu vermuten, dass es sich hierbei um Versicherte handelt, die im zeitlichen Vorfeld der Operation ambulant von einem Krankenhaus orthopädisch und unfallchirurgisch versorgt wurden. Bei dieser Art von ambulanten Behandlungen ist die Facharztgruppe des behandelnden Arztes nicht immer in den Abrechnungsdaten ersichtlich, so dass sich diese Behandlungskontakte nicht immer einer bestimmten Fachrichtung eindeutig zuordnen lassen.

**Abbildung 11: Häufigkeit von ambulanten Behandlungsfällen beim niedergelassenen Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie innerhalb von fünf Jahren vor Knieendoprothese bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA-KEP)**



Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: KEP = Knieendoprothese

### 3.5.4 Bildgebende diagnostische Maßnahmen

Die am häufigsten eingesetzten bildgebenden Verfahren im Zusammenhang mit GA sind die Sonographie und die Röntgenuntersuchung. In der Untersuchungsgruppe Neu-GA beträgt die Häufigkeit sonographischer Untersuchungen innerhalb von zwei Jahren 181,1 je 1.000 Versicherte (siehe Tabelle 8). Röntgenuntersuchung kommen mit einer Häufigkeit in Höhe von 509,9 je 1.000 Versicherte zur Anwendung.

In der Untersuchungsgruppe GA werden sonographische Untersuchungen mit einer Häufigkeit in Höhe von 65,3 je 1.000 Versicherte und Röntgenuntersuchungen mit einer Häufigkeit von 148,3 je 1.000 Versicherte durchgeführt. Damit fällt die Häufigkeit der Anwendung bildgebender Verfahren im Verlauf einer chronischen Erkrankung an GA deutlich niedriger aus als am Beginn der Erkrankung bzw. anlässlich akuter Behandlungsbedürftigkeit nach einer längeren behandlungsfreien Zeit.

In der Untersuchungsgruppe GA-KEP, die aus Versicherten mit einer chronischen GA und Implantation eines Kniegelenkersatzes besteht, werden knapp 23 % der Betroffenen innerhalb von zwei Jahren vor der Operation sonographisch untersucht (228,6 je 1.000 Versicherte). Bei fast 78 % der Versicherten wird im genannten Zeitraum eine Röntgenuntersuchung durchgeführt (779,0 je 1.000 Versicherte). In der Untersuchungsgruppe GA-KEP fällt die Häufigkeit der Durchführung bildgebender Verfahren im zeitlichen Vorfeld der Implantation einer Knieendoprothese damit noch einmal deutlich höher aus als in der Untersuchungsgruppe der Neuerkrankten.

Die übrigen bildgebenden Verfahren (CT, MRT, Szintigraphie) sind im Zusammenhang mit einer Gonarthroseerkrankung von untergeordneter Bedeutung. Sie dürften in Einzelfällen zur differentialdiagnostischen Beurteilung und der Diagnose von möglicherweise bestehenden Begleiterkrankungen oder Verletzungen der umgebenden Weichteilstrukturen und einer damit einhergehenden differentialtherapeutischen Behandlung eingesetzt werden.

**Tabelle 8: Häufigkeit der Anwendung von bildgebenden diagnostischen Verfahren innerhalb von zwei Jahren (je 1.000 Personen)**

Verfahren	Neu-GA	GA	GA-KEP
Sonographie	181,1	65,3	228,6
Röntgen	509,3	148,3	779,0
Native CT	9,9	9,4	11,3
CT mit Kontrastmittel	0,9	0,6	0,4
Ein-Phasen-Szintigraphie	1,6	1,5	1,0
Mehr-Phasen-Szintigraphie	0,8	1,1	0,9
Native MRT	4,3	2,8	6,9
MRT mit Kontrastmittel	1,5	1,1	2,5

Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

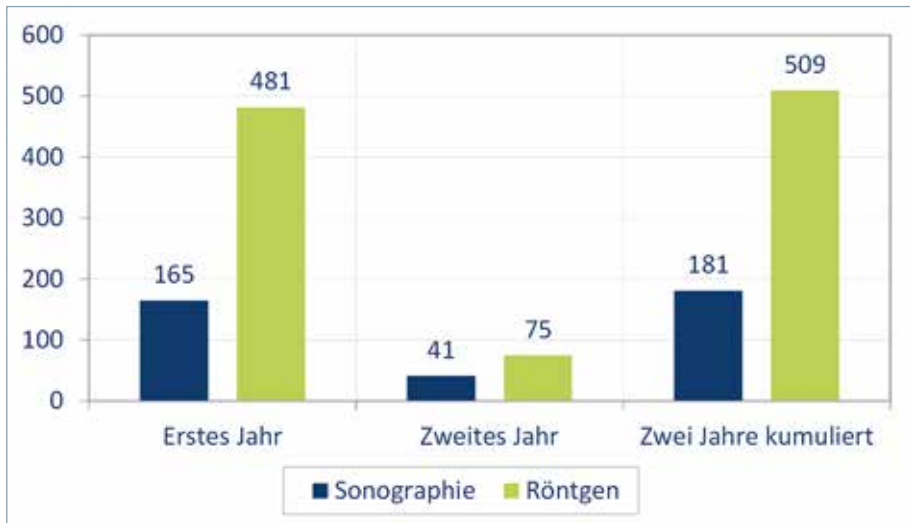
Anmerkung: Neu-GA = Neuerkrankung Gonarthrose; GA = Chronische Gonarthrose; GA-KEP = Chronische Gonarthrose mit Knieendoprothese

Die Häufigkeit der Anwendung von bildgebenden Verfahren bei Versicherten der Untersuchungsgruppe Neu-GA im Zeitverlauf der zwei ersten Jahre nach Diagnosestellung korrespondiert mit der Häufigkeit der Inanspruchnahme orthopädischer und unfallchirurgischer Behandlungen (vgl. Abbildung 9 in Abschnitt 3.5.3). So kommen bildgebende Verfahren weit überwiegend im ersten Behandlungsjahr zur Anwendung (siehe Abbildung 12). Etwa 48 % der Versicherten nimmt im ersten Behandlungsjahr eine Röntgenuntersuchung in Anspruch (481 je 1.000 Versicherte), 16,5 % der Versicherten werden im ersten Behandlungsjahr sonographisch untersucht (165 je 1.000 Versicherte). Im zweiten Jahr fällt die Häufigkeit der Anwendung von Röntgenuntersuchungen (75 je 1.000 Versicherte) und sonographischen Untersuchungen (41 je 1.000 Versicherte) deutlich geringer aus. Bei 54,9 % der Versicherten wird mindestens eines

der beiden bilddiagnostischen Verfahren innerhalb von zwei Jahren angewandt. Zwischen den Altersgruppen (40 bis unter 60 Jahre, 60 bis unter 70 Jahre, 70 Jahre und älter) bestehen keine nennenswerten Unterschiede in der Inanspruchnahmehäufigkeit bildgebender Verfahren.

Bei etwa 5 % der Versicherten wird sowohl im ersten als auch im zweiten Behandlungsjahr eine Röntgenuntersuchung durchgeführt. Etwa 2,5 % der Versicherten erhalten in beiden Untersuchungsjahren eine sonographische Untersuchung. Hierbei könnte es sich sowohl um Kontrolluntersuchungen nach einer therapeutischen Maßnahme als auch um einen im weiteren Behandlungsverlauf aufgetretenen zusätzlichen Abklärungsbedarf handeln. Insgesamt fällt der Anteil der Versicherten mit mehrfacher diagnostischer Abklärung durch bildgebende Verfahren innerhalb des 2-Jahres-Zeitraums ab erstmaliger Diagnosestellung vergleichsweise gering aus.

**Abbildung 12: Häufigkeit der Anwendung von bildgebenden diagnostischen Verfahren innerhalb von zwei Jahren nach erstmaliger Diagnose Gonarthrose (Untersuchungsgruppe Neu-GA) je 1.000 Personen**



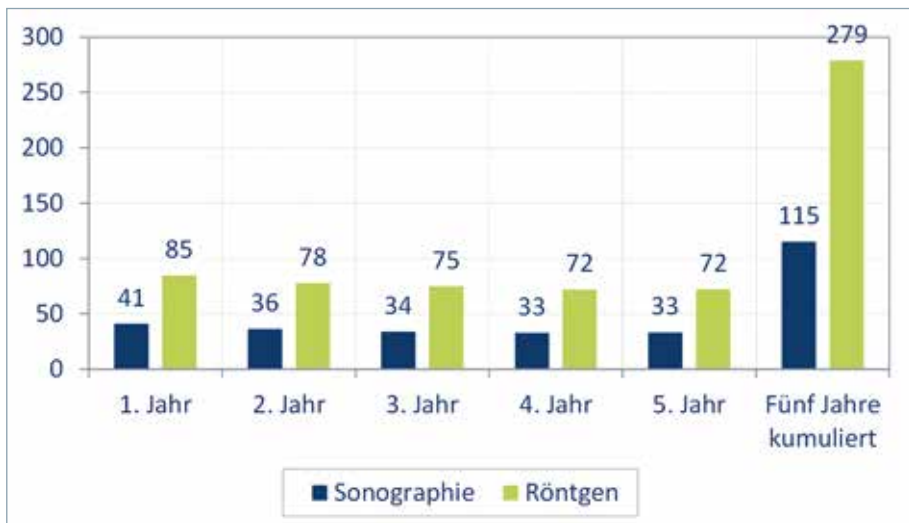
Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Auch die Häufigkeit der Anwendung von bildgebenden Verfahren in der Untersuchungsgruppe GA, die Versicherte mit chronischer GA beinhaltet, folgt der Inanspruchnahmehäufigkeit orthopädischer und unfallchirurgischer Behandlungen (vgl. Abbildung 10 in Abschnitt 3.5.3). Jedes Jahr wird bei 7,2 % bis 8,5 % der Versicherten eine Röntgenuntersuchung durchgeführt (siehe Abbildung 13). Zwischen 3,3 % und 4,1 % der Versicherten werden sonographisch untersucht. Kumuliert über einen Zeitraum von fünf Jahren wird bei knapp 28 % der Versicherten eine Röntgenuntersuchung angewandt (279 je 1.000 Versicherte). Sonographische Untersuchungen finden mit einer Häufigkeit von 115 je 1.000 Versicherte statt (11,5 %). Bei 31,2 % der Betroffenen wird mindestens eines der beiden bilddiagnostischen Verfahren inner-

halb von fünf Jahren angewandt. Bei der Häufigkeit der Durchführung bildgebender Verfahren bestehen keine nennenswerten Altersunterschiede.

Mehrfachuntersuchungen in unterschiedlichen Jahren finden vergleichsweise häufig statt. Bei etwa 7,8 % der Versicherten mit chronischer GA wird mehrfach in unterschiedlichen Jahren eine Röntgenuntersuchung durchgeführt. Dies entspricht etwa einem Viertel aller Versicherten mit einer Röntgenuntersuchung innerhalb von fünf Jahren. Etwa 3,9 % der Versicherten werden mehrfach in unterschiedlichen Jahren sonographisch untersucht, was mehr als einem Drittel aller innerhalb eines Zeitraums von fünf Jahren sonographisch untersuchten Versicherten entspricht.

**Abbildung 13: Häufigkeit der Anwendung von bildgebenden diagnostischen Verfahren innerhalb von fünf Jahren bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA) je 1.000 Personen**



Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Im fünften Jahr vor der Implantation eines Kniegelenkersatzes wird bei 20,5 % der Versicherten mit chronischer GA (Untersuchungsgruppe GA-KEP) eine Röntgenuntersuchung durchgeführt (205 je 1.000 Versicherte, siehe Abbildung 14). Eine Sonographie wird bei 9,0 % der Versicherten angewandt (90 je 1.000 Versicherte). Damit fällt die Häufigkeit der Anwendung bildgebender Verfahren im fünften Jahr vor der Operation mehr als doppelt so hoch aus wie bei Versicherten mit chronischer GA ohne Implantation eines Kniegelenkersatzes (vgl. Abbildung 13).

Die Häufigkeit der Anwendung bildgebender Verfahren in der Untersuchungsgruppe GA-KEP bleibt im weiteren Zeitverlauf konstant bis einschließlich des dritten Jahres vor der Implantation. Im zweiten Jahr vor der Operation erhöht sich die Häufigkeit der Durchführung leicht. Die Häufigkeit von Röntgenuntersuchungen steigt von 218 je 1.000 Versicherte im dritten Jahr vor der Implantation einer Knieendoprothese auf 268 je 1.000 Versicherte im zweiten präope-



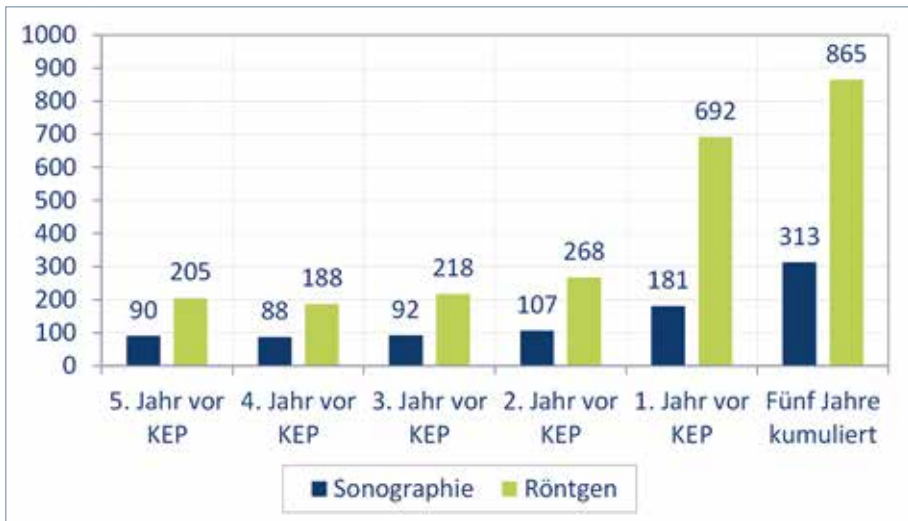
rativen Jahr. Bei Sonographien erhöht sich die Häufigkeit von 92 je 1.000 Versicherte auf 107 je 1.000 Versicherte.

Im Jahr unmittelbar vor der Implantation eines Kniegelenkersatzes steigt die Häufigkeit der Anwendung bildgebender Verfahren stark an. Bei knapp 70 % der Versicherten (692 je 1.000 Versicherte) der Untersuchungsgruppe GA-KEP wird eine Röntgenuntersuchung durchgeführt und etwa 18 % der Versicherten (181 je 1.000 Versicherte) werden sonographisch untersucht. Kumuliert über einen Zeitraum von fünf Jahren liegen für 86,5 % der Betroffenen zum Operationszeitpunkt die Ergebnisse der Röntgenuntersuchung aus einer ambulanten Behandlung vor. Insgesamt 313 je 1.000 Versicherte werden im Zeitraum von fünf Jahren vor der Implantation eines Kniegelenkersatzes sonographisch untersucht. Bei 88,4 % der Versicherten wird mindestens eines der beiden bilddiagnostischen Verfahren innerhalb von fünf Jahren vor der Implantation einer Knieendoprothese angewandt.

Die Häufigkeit der Anwendung bildgebender Verfahren vor der Implantation eines Kniegelenkersatzes folgt im Zeitverlauf der Häufigkeit der Inanspruchnahme von Behandlungen bei FÄ für Orthopädie und Unfallchirurgie (vgl. Abbildung 11 in Abschnitt 3.5.3). Bei der Häufigkeit der Durchführung bildgebender diagnostischer Verfahren bestehen keine nennenswerten Altersunterschiede.

Mehrfachuntersuchungen in unterschiedlichen Jahren finden vergleichsweise häufig statt. Bei etwa 50,0 % der Versicherten mit chronischer GA und Kniegelenkersatz wird innerhalb von fünf Jahren vor der Operation mehrfach in unterschiedlichen Jahren eine Röntgenuntersuchung durchgeführt. Dies entspricht fast 60 % aller Versicherten mit einer Röntgenuntersuchung innerhalb von fünf Jahren. Etwa 14,8 % der Versicherten werden mehrfach in unterschiedlichen Jahren sonographisch untersucht, was knapp der Hälfte aller innerhalb eines Zeitraums von fünf Jahren sonographisch untersuchten Versicherten entspricht.

**Abbildung 14: Häufigkeit der Anwendung von bildgebenden diagnostischen Verfahren innerhalb von fünf Jahren vor Knieendoprothese bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA-KEP) je 1.000 Personen**



Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: KEP = Knieendoprothese

### 3.5.5 Ärztlich durchgeführte invasiv-diagnostische sowie operative und therapeutische Verfahren

In Tabelle 9 ist die Häufigkeit der Anwendung von ärztlich durchgeführten invasiv-diagnostischen, operativen und therapeutischen Verfahren innerhalb von zwei Jahren dargestellt. Hieraus ist zunächst ersichtlich, dass invasiv-diagnostische Verfahren (arthroskopische Biopsie, diagnostische Arthroskopie, diagnostische perkutane Punktion) im Zusammenhang mit GA in allen Untersuchungsgruppen eine sehr untergeordnete Bedeutung aufweisen und nur in Einzelfällen zur Anwendung gelangen.

In der Untersuchungsgruppe Neu-GA beläuft sich die Häufigkeit der Durchführung arthroskopischer Operationen im Bereich des Kniegelenks auf 73,9 je 1.000 Versicherte (arthroskopische Operationen an Gelenknorpel und Menisken, arthroskopische Operationen an der Synovialis, arthroskopische Kniegelenkoperationen). Sonstige operative Verfahren (Inzision und Exzision am Knochen sowie von Muskeln, Sehnen und Faszien im Bereich des Kniegelenks, offen chirurgische Operationen von Gelenk, Gelenknorpel und Meniskus) werden mit einer Häufigkeit von 8,8 je 1.000 Versicherte durchgeführt. Eine ärztlich durchgeführte funktionsorientierte physikalische Therapie wird bei 19,3 je 1.000 Versicherte angewandt. Invasive therapeutische Verfahren (therapeutische Injektionen in Kniegelenk, Schleimbeutel, Bänder, Sehnen oder Bindegewebe im Bereich des Kniegelenks sowie die therapeutische Spülung des Kniegelenks) sind mit einer Häufigkeit von 5,3 je 1.000 Versicherte in der Therapie der

GA von untergeordneter Bedeutung. Vergleichsweise häufig wird im Zusammenhang mit GA eine Akupunktur durchgeführt. Bei etwa 20 % der Versicherten (202,1 je 1.000 Versicherte) mit Neuerkrankung an GA oder akutem Behandlungsbedarf nach einer längeren behandlungsfreien Zeit bei bestehender GA wird innerhalb der ersten zwei Jahre nach Diagnosestellung eine Akupunktur angewandt.

Bei Versicherten mit chronischer GA ohne Kniegelenkersatz (Untersuchungsgruppe GA) beträgt die Häufigkeit der Durchführung arthroskopischer Operationen im Bereich des Kniegelenks 16,0 je 1.000 Versicherte innerhalb von zwei Jahren. Sonstige operative Verfahren und invasive therapeutische Verfahren werden mit einer Häufigkeit von 4,5 je 1.000 Versicherte bzw. 4,1 je 1.000 Versicherte noch seltener durchgeführt. Eine ärztlich durchgeführte funktionsorientierte physikalische Therapie wird bei 19,3 je 1.000 Versicherte angewandt. Die Häufigkeit der Anwendung fällt damit gleich hoch aus wie in der Gruppe der Neuerkrankten. Eine Akupunkturbehandlung wird von etwa 8,5 % (84,5 je 1.000 Versicherte) innerhalb von zwei Jahren in Anspruch genommen. Die Inanspruchnahmequote bleibt somit deutlich hinter der Anwendungshäufigkeit bei Versicherten der Untersuchungsgruppe Neu-GA zurück.

Die 2-Jahres-Häufigkeit von arthroskopischen Operationen im Bereich des Kniegelenks bei Versicherten mit chronischer GA und Implantation eines Kniegelenkersatzes (Untersuchungsgruppe GA-KEP) beträgt 65,0 je 1.000 Versicherte. Die arthroskopische Operation im Bereich des Kniegelenks stellt damit – wie bei den anderen Untersuchungsgruppen auch – die am häufigsten angewandte Gruppe von operativen Verfahren im zeitlichen Vorfeld eines Kniegelenkersatzes dar. Sonstige operative Verfahren nehmen mit einer 2-Jahres-Häufigkeit in Höhe von 8,3 je 1.000 Versicherte eine untergeordnete Stellung ein. Eine ärztlich durchgeführte funktionsorientierte physikalische Therapie wird bei etwa 2,6 % der Versicherten (25,6 je 1.000 Versicherte) angewandt. Deutlich häufiger wird eine Akupunktur durchgeführt: Bei etwa 18 % der Versicherten (183,4 je 1.000 Versicherte) ist innerhalb von zwei Jahren vor der Implantation eines Kniegelenkersatzes in den Abrechnungsdaten eine Akupunkturbehandlung dokumentiert.

**Tabelle 9: Häufigkeit der Anwendung von ärztlich durchgeführten invasiv-diagnostischen, operativen und therapeutischen Verfahren innerhalb von zwei Jahren (je 1.000 Personen)**

Verfahren	Neu-GA	GA	GA-KEP
Arthroskopische Biopsie	0,4	0,1	0,5
Diagnostische Arthroskopie	4,2	1,0	5,1
Diagnostische perkutane Punktion	1,0	0,5	2,6
Arthroskopische Operation im Bereich des Kniegelenks	73,9	16,0	65,0
Sonstige operative Verfahren	8,8	4,5	8,3
Ärztlich durchgeführte funktionsorientierte physikalische Therapie	19,3	19,3	25,6
Invasive therapeutische Verfahren	5,3	4,1	10,7
Akupunktur	202,1	84,5	183,4

Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

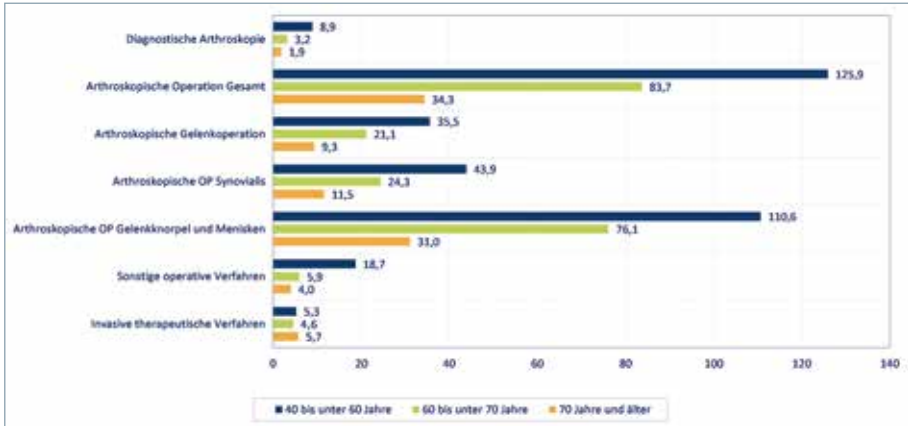
Anmerkung: Neu-GA = Neuerkrankung Gonarthrose; GA = Chronische Gonarthrose; GA-KEP = Chronische Gonarthrose mit Knieendoprothese

Bei der Häufigkeit der Anwendung der in Tabelle 9 dargestellten ärztlich durchgeführten invasiv-diagnostischen, operativen und therapeutischen Verfahren bestehen starke Altersunterschiede. Eine nach Altersklassen differenzierte Darstellung der Anwendungshäufigkeit dieser Verfahren ist in Abbildung 15 für die Untersuchungsgruppe Neu-GA dargestellt. Daraus ist ersichtlich, dass innerhalb eines Zeitraums von zwei Jahren jüngere Versicherte tendenziell häufiger im Bereich des Kniegelenks operiert werden als Ältere. Am höchsten fällt die Häufigkeit bei Versicherten im Alter von 40 bis unter 60 Jahren aus. Jeder achte Versicherte dieser Altersklasse wird in den ersten beiden Jahren nach Diagnosestellung im Bereich des Kniegelenks operiert (125,9 je 1.000 Versicherte). Bei etwa 11,1 % der Versicherten wird eine arthroskopische Operation am Kniegelenkknorpel oder den Menisken durchgeführt, etwa 4,4 % der Versicherten werden an der Synovialis operiert und bei 3,6 % der Versicherten wird eine arthroskopische Gelenkoperation angewandt (Mehrfachoperationen möglich). 60- bis unter 70-Jährigen weisen eine um ein Drittel geringere Operationshäufigkeit auf, bei Versicherten ab einem Alter von 70 Jahren verringert sich die Operationsrate im Vergleich zu 40- bis 60-Jährigen um zwei Drittel.

Auch bei sonstigen operativen Verfahren (Inzision und Exzision am Knochen sowie von Muskeln, Sehnen und Faszie im Bereich des Kniegelenks, offen chirurgische Operationen von Gelenk, Gelenkknorpel und Meniskus) und der diagnostischen Arthroskopie liegen deutliche Altersunterschiede vor. Während ab einem Alter von 60 Jahren nur in Einzelfällen sonstige operative Verfahren innerhalb der ersten zwei Jahre nach Diagnosestellung angewandt werden, beträgt die 2-Jahres-Operationshäufigkeit bei jüngeren Versicherten 18,7 je 1.000 Versicherte.

Bei der Durchführung von Akupunktur und der ärztlich durchgeführten funktionsorientierten physikalischen Therapie (in der Abbildung nicht dargestellt) bestehen keine (Akupunktur) bzw. nur geringfügige (physikalische Therapie) Altersunterschiede.

**Abbildung 15: Häufigkeit von invasiv-diagnostischen, operativen und therapeutischen Verfahren innerhalb von zwei Jahren bei Neuerkrankung an Gonarthrose (Untersuchungsgruppe Neu-GA) nach Altersgruppe**



Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Ähnlich ausgeprägte Altersunterschiede bei der Häufigkeit der Anwendung ärztlich durchgeführter invasiv-diagnostischer, operativer und therapeutischer Verfahren lassen sich auch bei der Untersuchungsgruppe GA beobachten. In Abbildung 16 sind die Altersunterschiede in der Häufigkeit der Anwendung innerhalb eines Zeitraums von fünf Jahren ersichtlich. Etwa 7,5 % der jüngeren Versicherten im Alter von 40 bis unter 60 Jahren (74,8 je 1.000 Versicherte) werden mit einer arthroskopischen Operation im Bereich des Kniegelenks behandelt. Bei 6,3 % (62,9 je 1.000 Versicherte) wird eine arthroskopische Operation an Gelenknorpel und Menisken durchgeführt, bei 2,5 % (25,2 je 1.000 Versicherte) an der Synovialis und bei etwa 2,4 % am Kniegelenk (23,5 je 1.000 Versicherte). Mit steigendem Alter nimmt die Operationshäufigkeit stark ab. Versicherte ab einem Alter von 70 Jahren weisen im Vergleich mit der jüngsten Altersklasse eine um 80 % geringere Operationshäufigkeit auf.

Auch bei sonstigen operativen Verfahren im Bereich des Kniegelenks und der diagnostischen Arthroskopie liegen deutliche Altersunterschiede vor. Insbesondere bei Versicherten im Alter von 40 bis unter 60 Jahren kommen diese Verfahren deutlich häufiger zur Anwendung als in den beiden übrigen Altersklassen. Bei 16,9 je 1.000 Versicherten der jüngsten Altersklasse werden innerhalb eines Zeitraums von fünf Jahren sonstige operative Verfahren im Bereich des Kniegelenks angewandt, zu denen unter anderem Inzisionen und Exzisionen am Knochen sowie von Muskeln, Sehnen und Faszie im Bereich des Kniegelenks und offen chirurgische Operationen von Gelenk, Gelenknorpel und Meniskus gehören.

Bei der Durchführung von Akupunktur (in der Abbildung nicht dargestellt) bestehen keine Altersunterschiede. Ältere Versicherte werden etwas häufiger als Jüngere mit einer ärztlich durchgeführten funktionsorientierten physikalischen Therapie (in der Abbildung nicht dargestellt) behandelt.

**Abbildung 16: Häufigkeit von invasiv-diagnostischen, operativen und therapeutischen Verfahren innerhalb von fünf Jahren bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA) nach Altersgruppe**



Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Deutliche Altersunterschiede in der Häufigkeit der Anwendung invasiv-diagnostischer, operativer und therapeutischer Verfahren liegen auch in der Untersuchungsgruppe GA-KEP vor. Dies ist aus Abbildung 17 ersichtlich, in der die Häufigkeit der Anwendung von invasiv-diagnostischen, operativen und therapeutischen Verfahren innerhalb von fünf Jahren vor Implantation einer Knieendoprothese differenziert nach Altersklasse ausgewiesen ist.

Die relativen Altersunterschiede stellen sich wie bei den übrigen Untersuchungsgruppen dar, allerdings auf einem deutlich höheren Niveau. So kommt bei mehr als jedem vierten Versicherten im Alter von 40 bis unter 60 Jahren (252,3 je 1.000 Versicherte) innerhalb von fünf Jahren vor der Implantation eines Kniegelenkersatzes eine arthroskopische Operation im Bereich des Kniegelenks zur Anwendung. Jeder fünfte Versicherte (200,6 je 1.000 Versicherte) dieser Altersklasse wird arthroskopisch am Gelenknorpel oder den Menisken operiert, bei mehr als 10 % (106,4 je 1.000 Versicherte) wird eine arthroskopische Operation an der Synovialis durchgeführt und mehr als 11 % (112,5 je 1.000 Versicherte) werden mit einer arthroskopischen Gelenkoperation therapiert (Mehrfachoperationen möglich). Demgegenüber weisen Versicherte im Alter von 60 bis unter 70 Jahren eine um etwa 40 % bis 50 % niedrigere Operationshäufigkeit auf. Ab einem Alter von 70 Jahren verringert sich die Häufigkeit der Anwendung arthroskopischer Operationen im Vergleich zur jüngsten Altersklasse um etwa 75 %.

Ein ähnlicher Zusammenhang mit dem Alter der Betroffenen zeigt sich auch bei der Häufigkeit der Durchführung sonstiger operativer Verfahren im Bereich des Kniegelenks. Werden diese

in der ältesten Altersgruppe nur bei 7,7 je 1.000 Versicherte angewandt, sind es bei den 60- bis unter 70-Jährigen 19,0 je 1.000 Versicherte und in der jüngsten Altersklasse 51,7 je 1.000 Versicherte.

Bei der Durchführung von Akupunktur und ärztlich durchgeführter funktionsorientierter physikalischer Therapie (in der Abbildung nicht dargestellt) bestehen leichte Altersunterschiede: Tendenziell werden diese Verfahren bei älteren Versicherten im zeitlichen Vorfeld eines Kniegelenkimplantats etwas häufiger angewandt als bei Jüngeren.

**Abbildung 17: Häufigkeit von invasiven diagnostischen, operativen und therapeutischen Verfahren innerhalb von fünf Jahren vor Knieendoprothese bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA-KEP) nach Altersgruppe**



Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

### 3.6 Heilmittelverordnungen (Physiotherapie)

Etwa 37,6 % der Versicherten mit Neuerkrankung an GA bzw. mit Entwicklung eines akuten Behandlungsbedarfs nach einer längeren behandlungsfreien Zeit (Untersuchungsgruppe Neu-GA) erhalten innerhalb eines Zeitraums von zwei Jahren nach Diagnosestellung eine Verordnung von Physiotherapie. In gleicher Häufigkeit werden Versicherte mit chronischer GA und Implantation eines Kniegelenkersatzes (Untersuchungsgruppe GA-KEP) innerhalb von zwei Jahren vor der Knieoperation mit Physiotherapie versorgt (37,7 % der Versicherten). Der Anteil von Versicherten mit einer Verordnung von Physiotherapie fällt in diesen Untersuchungsgruppen höher aus als bei Versicherten mit chronischer GA: In der Untersuchungsgruppe GA beläuft sich der Anteil der Versicherten mit Physiotherapie innerhalb eines 2-Jahres-Zeitraums nur auf 23,7 %.

Je Versicherter mit Verordnung von Physiotherapie werden durchschnittlich 2,8 (Neu-GA) bis 2,9 (GA und GA-KEP) Verordnungen innerhalb von zwei Jahren ausgestellt. Die Anzahl der durchschnittlich in Anspruch genommenen Therapieeinheiten beläuft sich auf Werte von 16,8

(Neu-GA) bis 17,5 (GA-KEP) je Versicherter mit Verordnung von Physiotherapie. Demnach bestehen nur geringfügige Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen im Hinblick auf die Anzahl der Verordnungen und die Anzahl der in Anspruch genommenen Therapieeinheiten.

Tendenziell wird bei jüngeren Versicherten etwas häufiger Physiotherapie verordnet als bei Älteren. Die Altersunterschiede bei der Verordnungshäufigkeit fallen jedoch in allen Untersuchungsgruppen gering aus. Im Hinblick auf die Anzahl der Verordnungen und die Anzahl in Anspruch genommener Therapieeinheiten je Versicherte mit Verordnung von Physiotherapie sind lediglich in der Untersuchungsgruppe GA-KEP leichte Altersunterschiede zu beobachten: Jüngere erhalten im Durchschnitt eine etwas höhere Anzahl von Verordnungen (+0,2 Verordnungen je Versicherter) und nehmen dementsprechend eine etwas höhere Anzahl von Therapieeinheiten in Anspruch (+1,4 Therapieeinheiten).

**Abbildung 18: Anteil Personen mit Verordnung von Physiotherapie innerhalb von zwei Jahren**



Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: Neu-GA = Neuerkrankung Gonarthrose; GA = Chronische Gonarthrose; GA-KEP = Chronische Gonarthrose mit Knieendoprothese

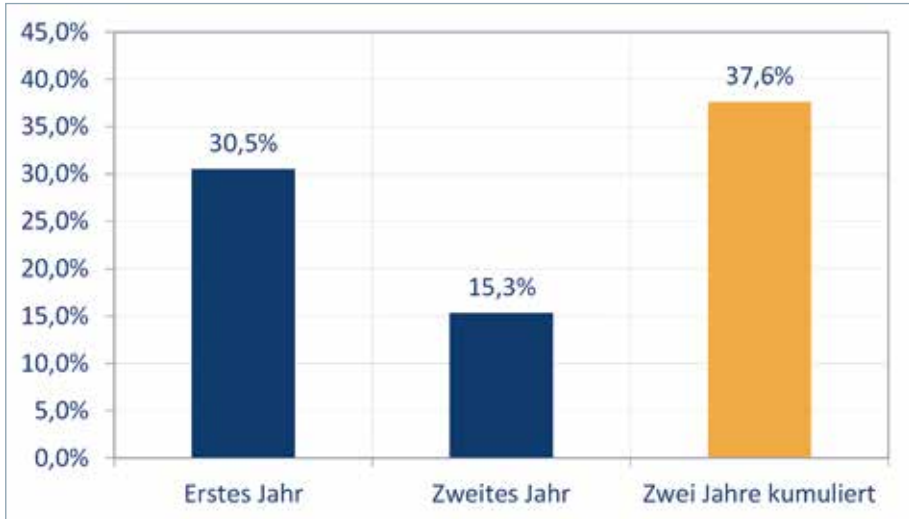
Im ersten Jahr nach Diagnosestellung erhalten 30,5 % der Versicherten der Untersuchungsgruppe Neu-GA eine Verordnung von Physiotherapie (Abbildung 19). Im zweiten Behandlungsjahr sind es 15,3 %, davon etwa die Hälfte (7,1 %) mit erstmaliger Verordnung von Physiotherapie. Bei etwa 8,2 % der Versicherten erstreckt sich die Behandlung mit Physiotherapie über beide Behandlungsjahre.

Altersunterschiede bestehen vorwiegend im ersten Behandlungsjahr. So wird im ersten Jahr nach Diagnosestellung bei 33,4 % der Versicherten im Alter von 40 bis unter 60 Jahren eine Physiotherapie verordnet, bei Versicherten im Alter von 60 bis unter 70 Jahren sind es 31,8 % und bei Versicherten ab einem Alter von 70 Jahren 27,9 %. Im zweiten Behandlungsjahr fallen



die Altersunterschiede mit Werten zwischen 14,8 % (40- bis unter 60-Jährige) und 15,6 % (über 70-Jährige) deutlich geringer aus.

**Abbildung 19: Anteil Personen mit Verordnung von Physiotherapie innerhalb von zwei Jahren nach erstmaliger Diagnose Gonarthrose (Untersuchungsgruppe Neu-GA)**



Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Aus Abbildung 20 ist ersichtlich, dass der Anteil der Versicherten mit chronischer GA (Untersuchungsgruppe GA), bei denen eine Physiotherapie verordnet wird, im Zeitverlauf von fünf Jahren relativ konstant ist. Jährlich erhalten zwischen 13,7 % und 15,3 % der Betroffenen mindestens eine Verordnung. Kumuliert über den 5-Jahres-Zeitraum beträgt der Anteil der Versicherten mit mindestens einer Verordnung von Physiotherapie 41,0 %. Knapp die Hälfte dieser Versicherten (18,2 % der Versicherten insgesamt) erhält mehrfach in unterschiedlichen Behandlungsjahren und damit über einen längeren Zeitraum Physiotherapie.

Die Altersunterschiede fallen sowohl im Hinblick auf die Verordnungshäufigkeit als auch die Anzahl der Verordnungen und die Anzahl der in Anspruch genommenen Therapieeinheiten gering aus. Während im ersten Jahr jüngere Versicherte tendenziell etwa häufiger Physiotherapie erhalten und etwas mehr Therapieeinheiten in Anspruch nehmen, weisen ab dem dritten Jahr eher Ältere eine tendenziell höhere Inanspruchnahmehäufigkeit auf. Kumuliert über den 5-Jahres-Zeitraum erhalten 40,7 % der Versicherten im Alter zwischen 40 und unter 60 Jahren eine Physiotherapie bei durchschnittlich 23,5 Therapieeinheiten je Versicherter mit Physiotherapieverordnung. Bei 60- bis unter 70-Jährigen beträgt der Anteil 40,2 % bei durchschnittlich 23,5 Therapieeinheiten, bei Betroffenen ab einem Alter von 70 Jahren sind es 41,3 % der Versicherten mit durchschnittlich 24,8 Therapieeinheiten.

**Abbildung 20: Anteil Personen mit Verordnung von Physiotherapie innerhalb von fünf Jahren bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA)**



Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

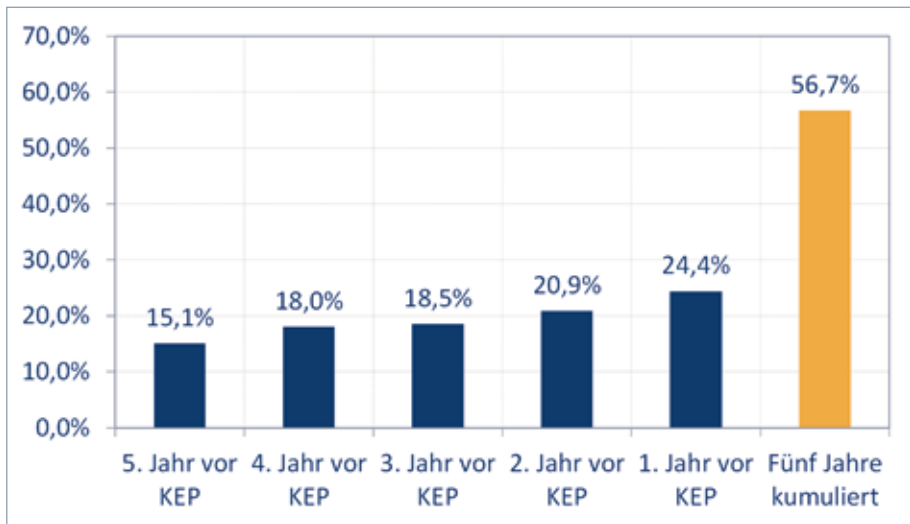
In Abbildung 21 ist der Anteil der Personen mit Verordnung von Physiotherapie innerhalb von fünf Jahren vor Implantation einer Knieendoprothese dargestellt (Untersuchungsgruppe GA-KEP). Im fünften Jahr vor der Implantation eines Kniegelenkersatzes beläuft sich der Anteil der mit Physiotherapie behandelten Versicherten auf 15,1 %. Die Häufigkeit der Verordnung von Physiotherapie fällt im fünften Jahr vor der Operation damit nur geringfügig höher aus als bei Versicherten mit chronischer GA ohne Gelenkersatz (13,7 % bis 15,3 %, vgl. Abbildung 20). Ab dem vierten präoperativen Behandlungsjahr steigt der Anteil der Versicherten mit Verordnung von Physiotherapie kontinuierlich an.

Im Jahr unmittelbar vor Implantation eines Kniegelenkersatzes werden 24,4 % der Betroffenen mit Physiotherapie behandelt. Kumuliert über einen Zeitraum von fünf Jahren beträgt der Anteil der Versicherten mit mindestens einer Physiotherapieverordnung 56,7 %, davon etwas mehr als die Hälfte (29,4 % von allen Versicherten) mit mehreren Verordnungen in unterschiedlichen Jahren.

Im Jahr unmittelbar vor der Implantation eines Kniegelenkersatzes nehmen 28,2 % der 40-bis unter 60-Jährigen eine Physiotherapie wahr, wobei durchschnittlich 2,4 Verordnungen ausgestellt und 13,9 Therapieeinheiten in Anspruch genommen werden. Bei Versicherten im Alter von 60 bis unter 70 Jahren sind es 23,7 %, die mit Physiotherapie behandelt werden. Im Durchschnitt erhalten die Betroffenen 2,4 Verordnungen je Versicherter und nehmen 14,0 Therapieeinheiten wahr. Bei Versicherten ab einem Alter von 70 Jahren beläuft sich die Verordnungshäufigkeit auf 24,0 %. Jeder Versicherte mit Physiotherapie erhält im Durchschnitt 2,3 Verordnungen, die mit durchschnittlich 13,4 Therapieeinheiten verbunden sind.

Kumuliert über einen Zeitraum von fünf Jahren werden 61,7 % der jüngsten Altersklasse mit durchschnittlich 26,4 Therapieeinheiten je Versicherter mit Physiotherapie versorgt. Im Alter von 60 bis unter 70 Jahren beläuft sich die Inanspruchnahmequote auf 53,9 % bei durchschnittlich 27,1 Therapieeinheiten je Versicherter. In der ältesten Altersklasse ab einem Alter von 70 Jahren erhalten 56,9 % der Versicherten durchschnittlich 25,0 Physiotherapieeinheiten. Die Altersunterschiede bei der Inanspruchnahme physiotherapeutischer Behandlungen fallen demnach insgesamt betrachtet gering aus.

**Abbildung 21: Anteil Personen mit Verordnung von Physiotherapie innerhalb von fünf Jahren vor Knieendoprothese bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA-KEP)**



Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: KEP = Knieendoprothese

Eine kurzfristige (ca. 20 %) oder mittelfristige (ca. 70 %) Gelenkfunktionsstörung, Bewegungsstörung oder Kontrakturen stellt in allen Untersuchungsgruppen die mit Abstand häufigste Therapieindikation für die Verordnung von Physiotherapie bei GA dar (siehe Tabelle 10). Deutlich seltener ist die Verordnung von Physiotherapie aufgrund kurzfristiger (ca. 1,0 %) oder mittelfristiger (ca. 5 %) Funktionsstörungen durch Muskeldysbalance, -insuffizienz, oder -verkürzung indiziert.

Schmerzen oder eine Funktionsstörung durch Muskelspannungsstörungen stellen bei insgesamt 2,2 % bis 3,5 % der Physiotherapieverordnungen die Therapieindikation dar. Bei Versicherten mit chronischer GA (Untersuchungsgruppe GA) tritt diese Therapieindikation häufiger auf als in den übrigen Untersuchungsgruppen. Mittelfristige komplexe Schädigungen bzw. Funktionsstörungen oder eine langfristige Störung von Koordination, Kraft, Grob- und Feinmotorik sowie Körperwahrnehmung liegen nur 0,2 % bis 0,5 % der Physiotherapieverordnungen als Therapieindikation zu Grunde. Auch hier ist in der Untersuchungsgruppe GA eine leicht höhere Häufigkeit als in den übrigen Untersuchungsgruppen zu beobachten.

In keiner Untersuchungsgruppe liegen nennenswerte Altersunterschiede in der Verteilung der Therapieindikationen vor.

**Tabelle 10: Verteilung der Therapieindikation von Physiotherapieverordnungen innerhalb von zwei Jahren**

Therapieindikation	Neu-GA	GA	GA-KEP
Kurzzeitige Gelenkfunktionsstörung, Bewegungsstörung, Kontrakturen	19,8 %	19,2 %	20,3 %
Kurzzeitige Funktionsstörung durch Muskeldysbalance, -insuffizienz, -verkürzung	1,0 %	1,0 %	0,9 %
Kurzzeitige Schmerzen, Funktionsstörung durch Muskelspannungsstörung	0,9 %	1,5 %	1,0 %
Mittelfristige Gelenkfunktionsstörung, Bewegungsstörung, Kontrakturen	71,1 %	70,2 %	70,7 %
Mittelfristige Funktionsstörung durch Muskeldysbalance, -insuffizienz, -verkürzung	5,5 %	5,6 %	5,7 %
Mittelfristige Schmerzen, Funktionsstörung durch Muskelspannungsstörung	1,3 %	2,0 %	1,3 %
Mittelfristige komplexe Schädigung, Funktionsstörung	0,2 %	0,1 %	0,1 %
Langfristige Störung von Koordination, Kraft, Grob- und Feinmotorik, Körperwahrnehmung	0,2 %	0,4 %	0,1 %

Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: Neu-GA = Neuerkrankung Gonarthrose; GA = Chronische Gonarthrose; GA-KEP = Chronische Gonarthrose mit Knieendoprothese

In Tabelle 11 ist die Verteilung der Heilmittelart der Physiotherapieverordnungen der Untersuchungsgruppen über einen Zeitraum von zwei Jahren dargestellt. Hierbei umfasst der 2-Jahres-Zeitraum für die Untersuchungsgruppe Neu-GA die zwei Jahre nach der ersten Diagnosestellung, für die Untersuchungsgruppe GA-KEP die zwei Jahre vor der Kniegelenksimplantation und für die Untersuchungsgruppe GA die ersten beiden Jahre des Untersuchungszeitraums.

Insgesamt fallen die Unterschiede in der Verteilung der Heilmittelart zwischen den betrachteten Untersuchungsgruppen eher gering aus. Mit etwa 70 % ist die Einzelbehandlung mit Krankengymnastik in allen Untersuchungsgruppen die am häufigsten verordnete Heilmittelart. Dahinter folgen Wärme- und Kältetherapie mit Werten zwischen 12,7 % (Untersuchungsgruppe Neu-GA) und 14,2 % (Untersuchungsgruppe GA) sowie Verordnungen von manueller Therapie mit Werten zwischen 10,8 % (Neu-GA) und 12,0 % (GA). Etwa 4 % der Verordnungen

entfallen auf Elektrotherapie und 0,7 % (Neu-GA) bis 1,3 % (GA) auf Massagen. Die übrigen Heilmittelarten nehmen in der Therapie der GA eine stark untergeordnete Stellung ein. Die Gruppenbehandlung mit Krankengymnastik ist in der Versorgungspraxis nahezu bedeutungslos und wird nur in Einzelfällen verordnet.

**Tabelle 11: Verteilung der Heilmittelart von Physiotherapieverordnungen innerhalb von zwei Jahren**

Heilmittelart	Neu-GA	GA	GA-KEP
Massagen	0,7 %	1,3 %	0,8 %
Bewegungstherapie/Übungsbehandlung Gruppen	0,0 %	0,2 %	0,1 %
Krankengymnastik, Einzelbehandlung	71,4 %	67,9 %	69,5 %
Krankengymnastik, Gruppenbehandlung	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Krankengymnastik im Bewegungsbad, Einzelbehandlung	0,1 %	0,2 %	0,2 %
Krankengymnastik im Bewegungsbad, Gruppenbehandlung	0,2 %	0,3 %	0,3 %
Manuelle Therapie	10,8 %	12,0 %	11,9 %
Elektrotherapie	3,9 %	3,6 %	4,2 %
Wärme- und Kältetherapie	12,7 %	14,2 %	12,9 %
Thermische Anwendung, Wärme/Kälte	0,2 %	0,4 %	0,1 %

Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: Neu-GA = Neuerkrankung Gonarthrose; GA = Chronische Gonarthrose; GA-KEP = Chronische Gonarthrose mit Knieendoprothese

### 3.7 Hilfsmittelverordnungen

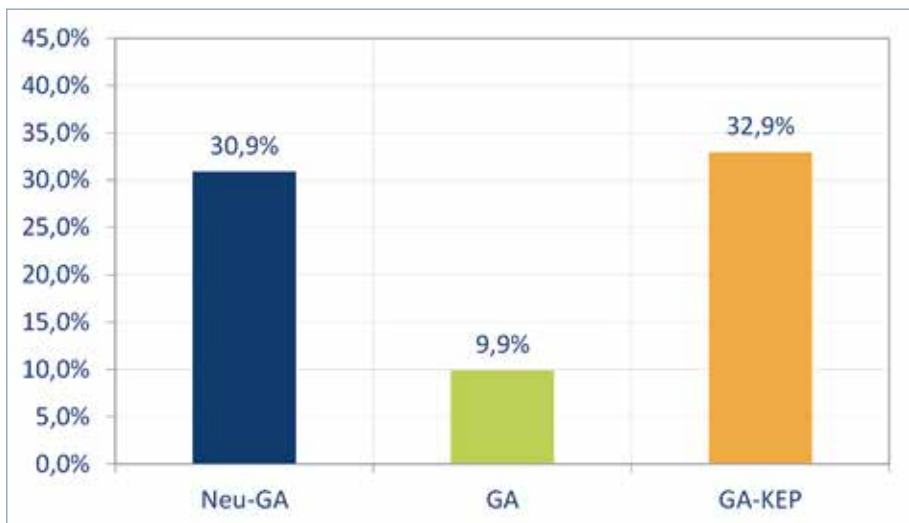
In Abbildung 22 ist der Anteil der Versicherten mit Verordnung eines Hilfsmittels im Zusammenhang mit einer Gonarthroseerkrankung ausgewiesen. Hierzu gehören Kniebandagen, Knieorthesen und Unterarmstützen. Etwa 30,9 % der Versicherten mit Neuerkrankung an GA bzw. mit Entwicklung eines akuten Behandlungsbedarfs nach einer längeren behandlungsfreien Zeit (Untersuchungsgruppe Neu-GA) erhalten innerhalb eines Zeitraums von zwei Jahren nach Diagnosestellung ein Hilfsmittel verordnet, bei Versicherten mit chronischer GA (Untersuchungsgruppe GA) sind es 9,9 % und bei Versicherten mit chronischer GA und Implantation eines Kniegelenkersatzes (Untersuchungsgruppe GA-KEP) sind es 32,9 %, die innerhalb von zwei Jahren vor der Operation mit einem Hilfsmittel versorgt werden. Der Anteil von Personen mit einer Hilfsmittelverordnung fällt in den Untersuchungsgruppen Neu-GA und GA-KEP höher aus als in der Untersuchungsgruppe GA.

Jüngere erhalten in allen Untersuchungsgruppen etwas häufiger ein Hilfsmittel verordnet als ältere Versicherte. In der Untersuchungsgruppe Neu-GA liegt für 34,1 % der Versicherten im Alter zwischen 40 und unter 60 Jahren mindestens eine Hilfsmittelverordnung innerhalb des 2-Jahres-Zeitraums vor, die im Durchschnitt 1,7 Hilfsmittel beinhalten. Bei Versicherten ab einem Alter von 70 Jahren beträgt der Anteil mit Verordnung eines Hilfsmittels 27,8 % und der Umfang der Verordnungen fällt mit 1,5 Hilfsmittelleinheiten etwas geringer aus.

In der Untersuchungsgruppe GA-KEP ist für 38,0 % der 40- bis unter 60-jährigen Versicherten in den Routinedaten mindestens eine Hilfsmittelverordnung dokumentiert. Der Umfang der Verordnungen beläuft sich im Durchschnitt auf 2,2 Hilfsmittelleinheiten. Bei Versicherten der höchsten Altersklasse ab einem Alter von 70 Jahren beträgt der Anteil mit mindestens einer Hilfsmittelverordnung 32,5 %. Auch der Umfang der Hilfsmittelverordnungen fällt mit durchschnittlich 1,8 Einheiten etwas geringer aus als in der jüngsten Altersklasse.

In der Untersuchungsgruppe GA fallen die Altersunterschiede geringer aus als in den beiden übrigen Untersuchungsgruppen. Dennoch werden auch hier Jüngere tendenziell zu höheren Anteilen und mit höheren Leistungsumfängen mit Hilfsmitteln versorgt. 11,7 % der Versicherten im Alter von 40 bis unter 60 Jahren erhalten innerhalb von zwei Jahren eine Hilfsmittelverordnung, die sich im Durchschnitt auf 1,9 Hilfsmittelleinheiten erstreckt. Demgegenüber beträgt der Anteil mit Hilfsmittelverordnung bei über 70-Jährigen 9,7 % und der Umfang der Verordnungen fällt mit 1,7 Einheiten etwas geringer aus.

**Abbildung 22: Anteil Personen mit Hilfsmittelverordnung innerhalb von zwei Jahren**

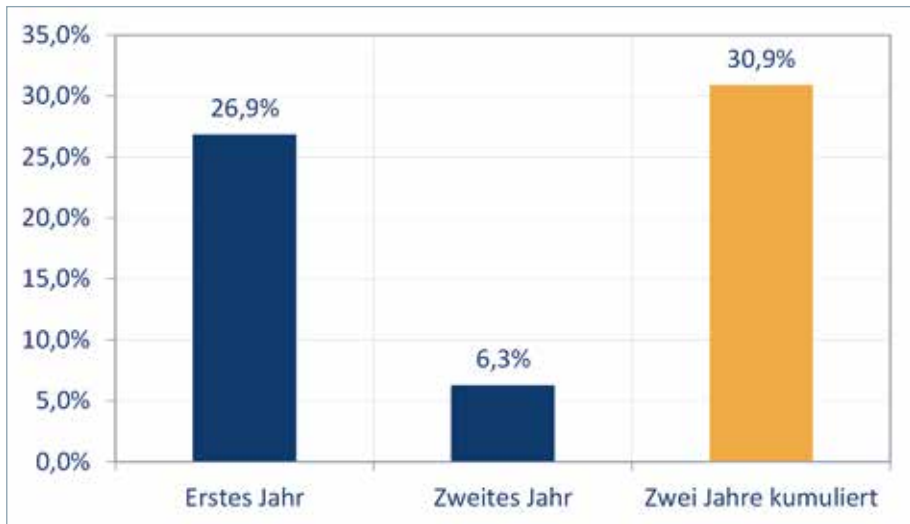


Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: Neu-GA = Neuerkrankung Gonarthrose; GA = Chronische Gonarthrose; GA-KEP = Chronische Gonarthrose mit Knieendoprothese

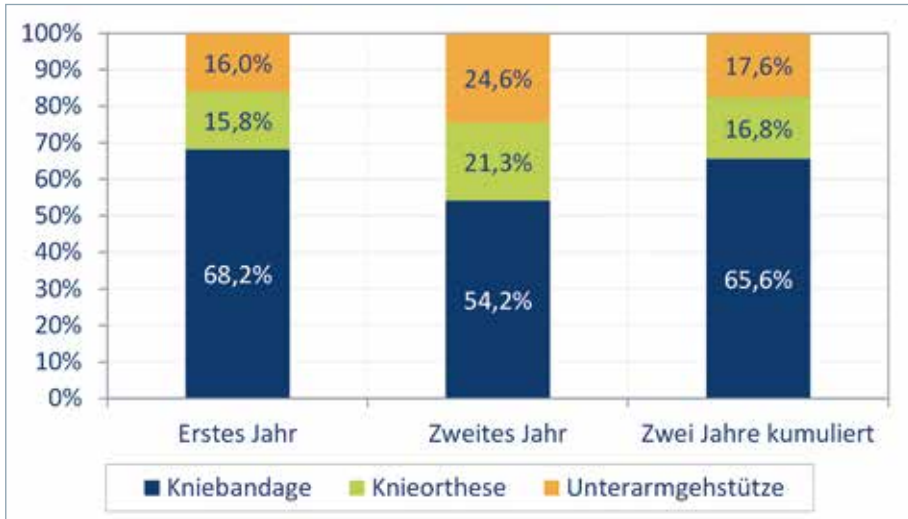
Bei Versicherten mit einer Neuerkrankung an GA oder mit Entwicklung eines akuten Behandlungsbedarfs nach einer längeren behandlungsfreien Zeit (Untersuchungsgruppe Neu-GA) werden Hilfsmittel überwiegend im ersten Behandlungsjahr nach Diagnosestellung verordnet. Dies betrifft 26,9 % der Versicherten (Abbildung 23). Im zweiten Behandlungsjahr werden 6,3 % der Versicherten mit einem Hilfsmittel versorgt, davon etwa zwei Drittel (4 % aller Versicherten) mit erstmaliger Hilfsmittelversorgung im zweiten Behandlungsjahr. Mit ca. 2,5 % erhält nur ein vergleichsweise kleiner Anteil der Versicherten in beiden Behandlungsjahren Hilfsmittel verordnet.

**Abbildung 23: Anteil Personen mit Hilfsmittelverordnung innerhalb von zwei Jahren nach erstmaliger Diagnose Gonarthrose (Untersuchungsgruppe Neu-GA)**



Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Bei knapp 70 % der verordneten Hilfsmittel im ersten Behandlungsjahr handelt es sich um Kniebandagen und jeweils etwa 16 % der Hilfsmittelverordnungen entfallen auf Knieorthesen und Unterarmgehstützen (Abbildung 24). Im zweiten Behandlungsjahr verändert sich die Verteilung der Hilfsmittelart leicht. Etwa 54 % der im zweiten Behandlungsjahr verordneten Hilfsmittel beinhalten Kniebandagen, 25 % der Verordnungen beinhalten Unterarmgehstützen und mit einem Anteil von 21 % werden Knieorthesen verordnet. Kumuliert über einen Zeitraum von zwei Jahren setzten sich die verordneten Hilfsmittel der Untersuchungsgruppe Neu-GA zu zwei Dritteln aus Kniebandagen und jeweils zu einem Sechstel aus Knieorthesen und Unterarmgehstützen zusammen.

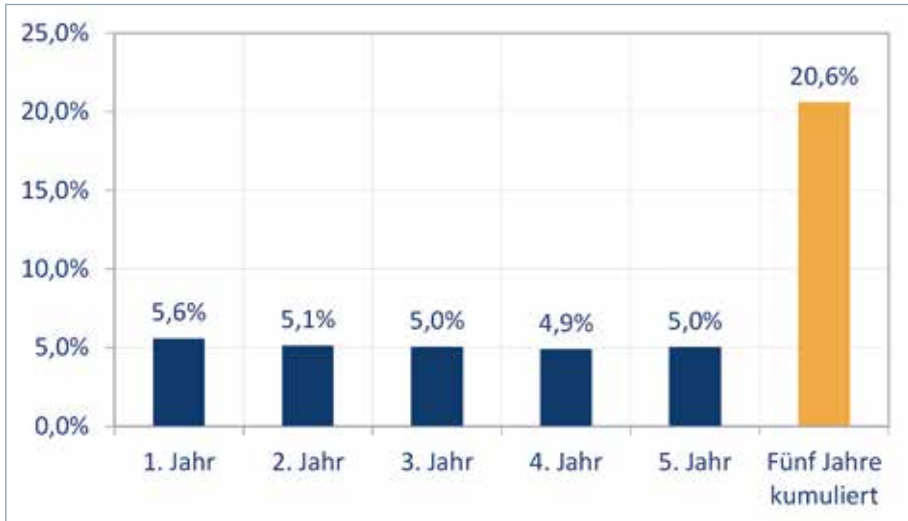
**Abbildung 24: Verteilung der Hilfsmittelart innerhalb von zwei Jahren nach erstmaliger Diagnose Gonarthrose (Untersuchungsgruppe Neu-GA)**

Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Zwischen 5,0 % und 5,6 % der Versicherten mit chronischer GA (Untersuchungsgruppe GA) werden innerhalb eines Jahres mit Hilfsmitteln versorgt. Dies ist aus Abbildung 25 ersichtlich, die über einen Zeitraum von fünf Jahren den jährlichen Anteil von Personen mit mindestens einer Hilfsmittelverordnung ausweist. Kumuliert über einen Zeitraum von fünf Jahren erhält jeder fünfte Versicherte (20,6 %) mindestens ein Hilfsmittel verordnet, davon 80 % (16,7 % aller Versicherten) nur innerhalb eines Behandlungsjahres. Der Anteil der Versicherten mit mehreren Hilfsmittelverordnungen in unterschiedlichen Behandlungsjahren beträgt 3,9 % und fällt damit vergleichsweise gering aus.

Die Verteilung der Hilfsmittelart in den einzelnen Jahren ist über den betrachteten Zeitraum relativ konstant. Die Hilfsmittelverordnungen setzen sich zu 55 % bis 60 % aus Kniebandagen, zu 15 % bis 20 % aus Knieorthesen und zu etwa 25 % aus Unterarmgehstützen zusammen. Kumuliert über einen Zeitraum von fünf Jahren beinhalten die Hilfsmittelverordnungen zu 57,8 % Kniebandagen, zu 16,5 % Knieorthesen und zu 25,7 % Unterarmgehstützen. Es bestehen keine Altersunterschiede bei der Verteilung der Hilfsmittelart.



**Abbildung 25: Anteil Personen mit Hilfsmittelverordnung innerhalb von fünf Jahren bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA)**

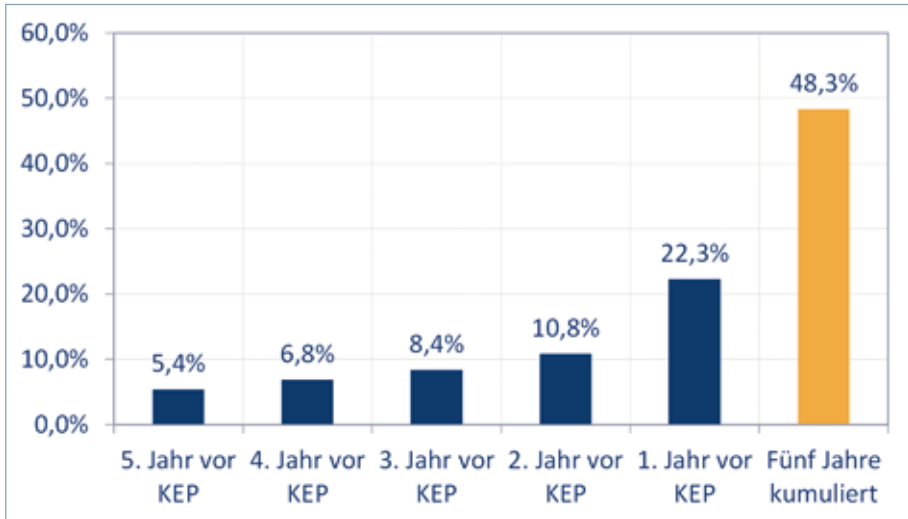
Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Abbildung 26 zeigt den Anteil von Versicherten mit chronischer GA und Implantation eines Kniegelenkersatzes (Untersuchungsgruppe GA-KEP), die in der Zeit vor der Operation eine Hilfsmittelverordnung erhalten haben. Dargestellt sind die jahresweisen Inanspruchnahmekquoten über einen Zeitraum von fünf Jahren. Daraus ist ersichtlich, dass im fünften Jahr vor der Implantation eines Kniegelenkersatzes 5,4 % der Versicherten mit einem Hilfsmittel versorgt werden. Die Inanspruchnahmekquote fällt damit im fünften Jahr vor der Operation in etwa so hoch aus, wie in der Untersuchungsgruppe GA (vgl. Abbildung 25).

Ab dem vierten präoperativen Jahr steigt der Anteil der mit einem Hilfsmittel versorgten Versicherten sukzessive und kontinuierlich an. Im zweiten Jahr vor der Operation beläuft sich dieser auf 10,8 %. Im Jahr unmittelbar vor der Implantation eines Kniegelenkersatzes erhöht sich die Inanspruchnahmekquote sprunghaft auf 22,3 %.

Für einen Großteil der Versicherten mit einer Hilfsmittelverordnung ist nur in einem einzelnen Behandlungsjahr eine Hilfsmittelverordnung in den Routinedaten dokumentiert. Dies betrifft 34,9 % aller Versicherten. Für 13,4 % der Versicherten liegen dagegen mehrere Hilfsmittelverordnungen in unterschiedlichen Behandlungsjahren vor. Kumuliert über einen Zeitraum von fünf Jahren weisen knapp die Hälfte der Versicherten mindestens eine Hilfsmittelverordnung auf. Bei der Häufigkeit von Hilfsmittelverordnungen sind stärker ausgeprägte Altersunterschiede zu beobachten. Während von den 40- bis unter 60-Jährigen etwa 60 % innerhalb von fünf Jahren mit Hilfsmitteln versorgt werden, beläuft sich die Inanspruchnahmekquote der Versicherten im Alter von 60 bis unter 70 Jahren auf 47,6 % und ab einem Alter von 70 Jahren auf 46,8 %.

**Abbildung 26: Anteil Personen mit Hilfsmittelverordnung innerhalb von fünf Jahren vor Knieendoprothese bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA-KEP)**



Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: KEP = Knieendoprothese

Die Verteilung der Hilfsmittelart von Hilfsmittelverordnungen der Versicherten mit chronischer GA und Implantation eines Kniegelenkersatzes (Untersuchungsgruppe GA-KEP) bleibt bis einschließlich des zweiten Jahres vor der Operation konstant und entspricht in etwa der Verteilung der Untersuchungsgruppe GA: Etwa 60 % der Verordnungen beinhalten Kniebandagen, 15 % bis 20 % Knieorthesen und 20 % bis 25 % Unterarmgehstützen (siehe Abbildung 27). Das heißt, dass bei Versicherten im zeitlichen Vorfeld des Kniegelenkersatzes zwar häufiger Hilfsmittel verordnet werden, sich bis einschließlich des zweiten Jahres vor der Operation die Verteilung der Hilfsmittelart jedoch nicht wesentlich von Versicherten ohne Kniegelenkoperation unterscheidet.

Im Jahr unmittelbar vor der Implantation verändert sich die Verteilung der Hilfsmittelart stark. Der Anteil der Kniebandagen verringert sich auf etwa 40 % während sich – bei gleichbleibendem Anteil von Knieorthesen – der Anteil von Unterarmgehstützen auf 42 % erhöht. Diese Veränderung in der Zusammensetzung der Hilfsmittelverordnungen dürfte auf eine gestiegene Immobilität im unmittelbaren zeitlichen Vorfeld der Kniegelenkoperation zurückzuführen sein.

Kumuliert über einen Zeitraum von fünf Jahren setzen sich die Hilfsmittelverordnungen zu 52,6 % aus Kniebandagen, zu 20,0 % aus Knieorthesen und zu 27,3 % aus Unterarmgehstützen zusammen. Hierbei sind jedoch ausgeprägte Altersunterschiede zu beobachten. So fällt der Anteil der Kniebandagen bei Versicherten im Alter von 40 bis unter 60 Jahren mit 40,2 % deutlich niedriger aus als bei über 70-Jährigen, deren Hilfsmittelverordnungen zu 57,7 % eine Kniebandage beinhalten. Demgegenüber weisen Jüngere mit jeweils 29,9 % höhere Anteile bei Knieorthesen und Unterarmgehstützen auf. Bei Versicherten ab einem Alter von 70 Jahren

beläuft sich der Anteil von Knieorthesen an allen Hilfsmittelverordnungen auf 16,7 % und der Anteil von Unterarmgehstützen auf 25,7 %. Dies könnte auf einen erhöhten Grad der Bewegungseinschränkung in der jüngeren Altersklasse hindeuten.

**Abbildung 27: Verteilung der Hilfsmittelart innerhalb von fünf Jahren vor Knieendoprothese bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA-KEP)**



Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: KEP = Knieendoprothese

### 3.8 Schmerzmittelverordnungen

In Tabelle 12 ist der Anteil der von GA betroffenen Versicherten mit einer Schmerzmittelverordnung innerhalb von zwei Jahren dargestellt. Berücksichtigt sind hierbei alle Schmerzmittel, die im Zusammenhang mit einer Gonarthroseerkrankung grundsätzlich verordnet werden können. Bei Opiaten werden Präparate ausgeschlossen, die vorrangig in der Tumorthherapie angewandt werden. Bei Glukokortikoiden werden ausschließlich Injektionslösungen berücksichtigt.

Eine eindeutige Zuordnung von Schmerzmittelverordnungen zur Gonarthroseerkrankung kann auf Grundlage von Abrechnungsdaten nicht vorgenommen werden. Es kann daher nicht ausgeschlossen werden, dass die ausgewiesenen Schmerzmittel zur Therapie von Schmerzen aufgrund anderer Erkrankungen verordnet werden. Um Schmerzmittelverordnungen, die nicht im Zusammenhang mit der Gonarthroseerkrankung stehen, nach Möglichkeit auszuschließen, werden in der Auswertung ausschließlich Schmerzmittelverordnungen von Hausärzten (Fachärzte für Allgemeinmedizin, hausärztlich tätige Internisten, praktische Ärzte) sowie Fachärzten für Orthopädie und Unfallchirurgie berücksichtigt. Darüber hinaus werden Verordnungen aus ambulanten Behandlungen von Krankenhausärzten berücksichtigt, die sich keiner Fachrichtung eindeutig zuordnen lassen.

Knapp 60 % der Versicherten mit einer Neuerkrankung an GA bzw. der Entwicklung eines akuten Behandlungsbedarfs bei bestehender GA nach einer längeren behandlungsfreien Zeit (Untersuchungsgruppe Neu-GA) werden innerhalb der ersten zwei Jahre nach Diagnosestel-

lung zumindest kurzzeitig mit nichtsteroidalen Antirheumatika (NSAR) versorgt. Bei etwa 3 % der Versicherten ist die Versorgung mit NSAR dauerhaft, d. h. die Schmerzmittelverordnungen weisen einen Umfang von mehr als 365 Tagesdosen (DDD; Defined Daily Dose) innerhalb von zwei Jahren auf. Eine Versorgung mit Glukokortikoiden findet bei 4 % der Versicherten statt. Mit 15,2 % erhält ein relativ hoher Anteil der Betroffenen zumindest kurzzeitig eine Schmerztherapie mit Opioiden. Eine dauerhafte Versorgung mit Opioiden mit einem Umfang von mehr als 365 Tagesdosen ist für 1,7 % der Versicherten in den Routinedaten dokumentiert.

Im Vergleich mit neu an GA erkrankten Personen werden Versicherte mit chronischer GA (Untersuchungsgruppe GA) zu etwas geringeren Anteilen mit NSAR versorgt (51,9 % innerhalb von zwei Jahren). Dafür fällt der Anteil dauerhaft mit NSAR behandelte Versicherter mit 4,4 % etwas höher aus als bei Neuerkrankung. 16,8 % der Versicherten mit chronischer GA erhalten Schmerzmittelverordnungen von Opioiden. Bei 2,6 % findet eine dauerhafte Behandlung mit Opioiden mit einem Umfang von mehr als 365 Tagesdosen innerhalb von zwei Jahren statt. Injektionslösungen mit Glukokortikoiden werden bei 2,7 % der Versicherten innerhalb von zwei Jahren verordnet.

Ein Großteil der Versicherten mit chronischer GA und Implantation eines Kniegelenkersatzes (Untersuchungsgruppe GA-KEP) weist innerhalb von zwei Jahren vor der Implantation mindestens eine Schmerzmittelverordnung von NSAR auf (75,1 %). Jeder achte Versicherte dieser Untersuchungsgruppe wird dauerhaft, d. h. mit einem Umfang von mehr als 365 Tagesdosen, innerhalb des 2-Jahres-Zeitraums vor der Operation mit NSAR versorgt. Eine Injektionstherapie mit Glukokortikoiden wird bei 6,6 % der Betroffenen angewandt. Ein Viertel der Versicherten (25,4 %) erhält zumindest kurzzeitig Opioiden verordnet. Eine dauerhafte Schmerzmittelversorgung mit Opioiden mit einem Umfang von mehr als 365 Tagesdosen innerhalb von zwei Jahren liegt bei 3,0 % der Betroffenen vor.

**Tabelle 12: Anteil Personen mit Schmerzmittelverordnung innerhalb von zwei Jahren**

Schmerzmittelart	Neu-GA	GA	GA-KEP
Keine Schmerzmittel	35,2 %	41,8 %	19,2 %
NSAR	59,3 %	51,9 %	75,1 %
Davon dauerhaft (>365 DDD in 2 Jahren)	3,0 %	4,4 %	12,0 %
Glukokortikoide	4,0 %	2,7 %	6,6 %
Opioiden	15,2 %	16,8 %	25,4 %
Davon dauerhaft (>365 DDD in 2 Jahren)	1,7 %	2,6 %	3,0 %

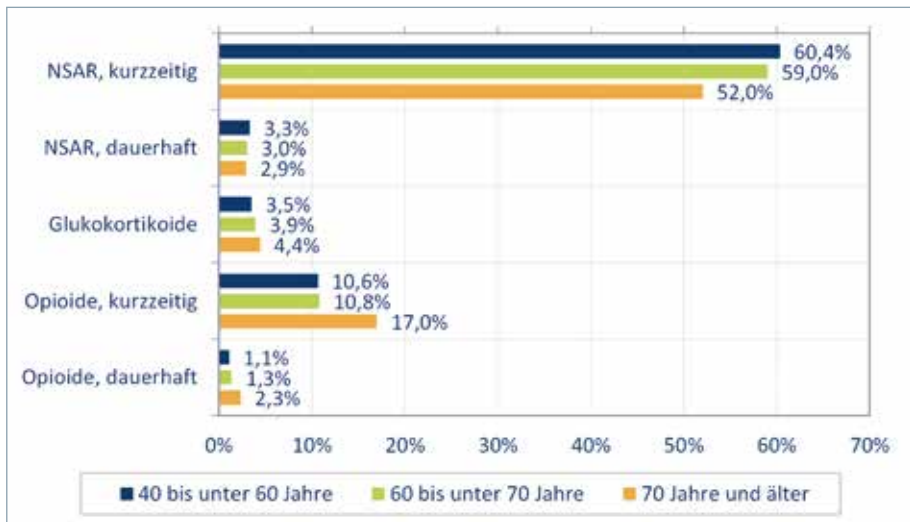
Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: Neu-GA = Neuerkrankung Gonarthrose; GA = Chronische Gonarthrose; GA-KEP = Chronische Gonarthrose mit Knieendoprothese; DDD = Defined Daily Dose

Bei der Versorgung mit Schmerzmitteln bestehen in allen Untersuchungsgruppen ausgeprägte Altersunterschiede. In Abbildung 28 ist der Anteil der Versicherten der Untersuchungsgruppe Neu-GA dargestellt, der innerhalb von zwei Jahren nach erstmalig in den Routinedaten dokumentierter Gonarthrose-Diagnose eine Schmerzmittelverordnung erhalten hat. Hieraus geht hervor, dass jüngere Versicherte zu höheren Anteilen kurzzeitig mit NSAR behandelt werden. Im Hinblick auf eine dauerhafte medikamentöse Versorgung mit NSAR im Umfang von mehr als 365 Tagesdosen innerhalb von zwei Jahren bestehen hingegen keine nennenswerten Altersunterschiede. Ältere werden jedoch zu etwas höheren Anteilen mit injizierbaren Glukokortikoiden schmerztherapeutisch behandelt.

Bei der Versorgung mit Opiaten zeigen sich ausgeprägte Altersunterschiede zwischen Betroffenen ab einem Alter von 70 Jahren und unter 70 Jahren. Während im Alter von unter 70 Jahren 10,6 % (40- bis 60-Jährige) bzw. 10,8 % (60- bis unter 70-Jährige) der Betroffenen innerhalb von zwei Jahren kurzzeitig eine Schmerzmittelverordnung über Opioide erhalten, sind es bei Versicherten im Alter ab 70 Jahren 17,0 %. Eine dauerhafte Medikation mit Opioiden mit einem Umfang von mehr als 365 Tagesdosen innerhalb von zwei Jahren liegt bei 1,1 % (40- bis unter 60-Jährige) bis 2,3 % (70 Jahre und älter) der Versicherten vor. Es ist nicht auszuschließen, dass der Altersunterschied bei der Versorgung mit Opioiden überwiegend auf die Behandlung anderer alterstypischer Erkrankungen bzw. bestehende Multimorbidität zurückzuführen ist und nicht ursächlich bzw. monokausal mit der Gonarthroseerkrankung zusammenhängt.

**Abbildung 28: Anteil von Versicherten mit einer Schmerzmittelverordnung innerhalb von zwei Jahren bei Neuerkrankung an Gonarthrose (Untersuchungsgruppe Neu-GA)**



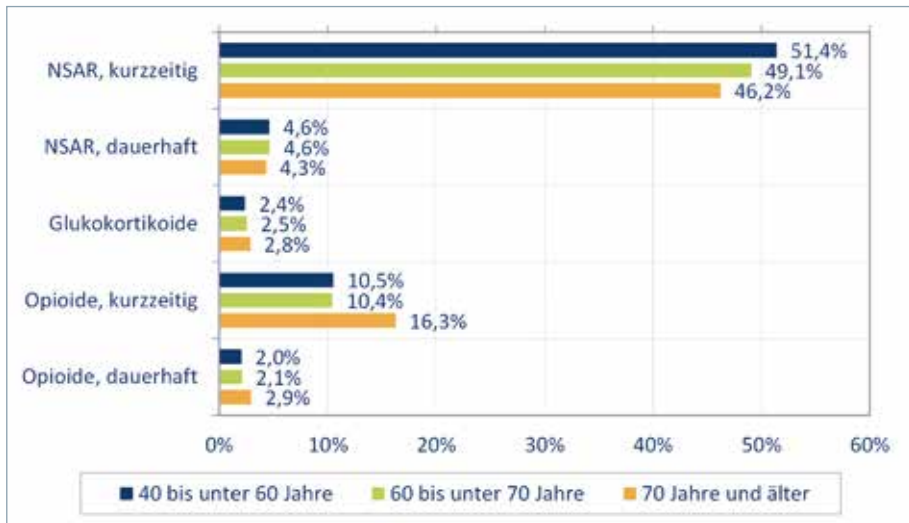
Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: NSAR = Nichtsteroidale Antirheumatika

Ein ähnliches Muster an Altersunterschieden wie in der Untersuchungsgruppe Neu-GA zeigt sich auch bei der Schmerzmittelversorgung von Versicherten mit einer chronischen GA (Untersuchungsgruppe GA). Versicherte der jüngeren Altersklassen werden zu höheren Anteilen kurzzeitig mit NSAR versorgt und zu niedrigeren Anteilen mit Opioiden.

Bei der dauerhaften Versorgung mit NSAR und Opioiden mit einem Umfang von mehr als 365 Tagesdosen innerhalb von zwei Jahren bestehen hingegen nur geringe Altersunterschiede, die aber in die gleiche Richtung weisen: Jüngere werden zu etwas höheren Anteilen dauerhaft mit NSAR medikamentös behandelt, Ältere zu etwas höheren Anteilen mit Opioiden. Bei der medikamentösen Versorgung mit Glukokortikoiden als Injektionslösung bestehen allenfalls geringfügige Altersunterschiede: Versicherte ab einem Alter von 70 Jahren werden im Vergleich zu den beiden übrigen Altersklassen etwas häufiger mit Glukokortikoiden medikamentös behandelt.

**Abbildung 29: Anteil von Versicherten mit einer Schmerzmittelverordnung innerhalb von zwei Jahren bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA)**



Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

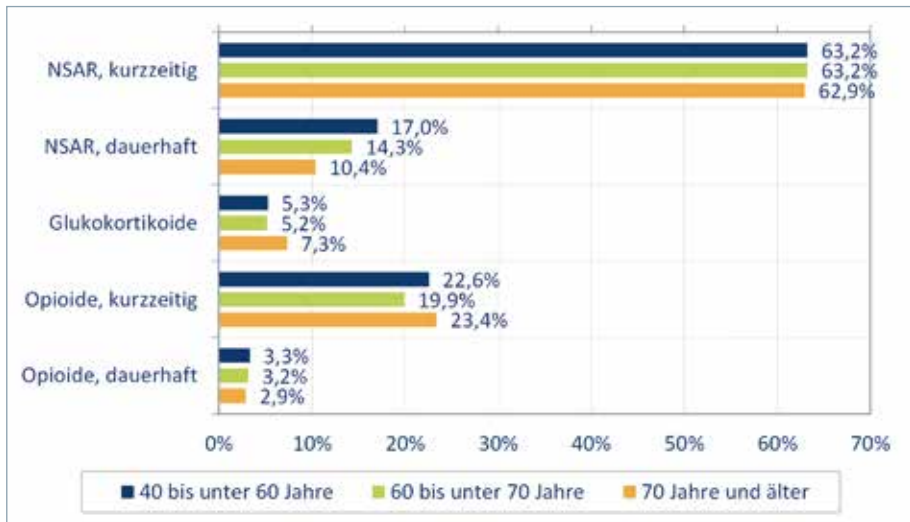
Anmerkung: NSAR = Nichtsteroidale Antirheumatika

In der Untersuchungsgruppe GA-KEP, die sich aus Versicherten mit chronischer GA und Implantation eines Kniegelenkersatzes zusammensetzt, bestehen nahezu keine Altersunterschiede bei der kurzzeitigen medikamentösen Versorgung mit NSAR. Hingegen zeigen sich bei der dauerhaften Versorgung mit NSAR im Umfang von mehr als 365 Tagesdosen innerhalb eines Zeitraums von zwei Jahren vor der Operation deutliche Altersunterschiede. So werden 17,0 % der Versicherten im Alter von 40 bis unter 60 Jahren dauerhaft mit NSAR schmerzmedikamentös behandelt. Bei Versicherten im Alter von 60 bis unter 70 Jahren beläuft sich dieser Anteil auf 14,3 % und bei Versicherten im Alter ab 70 Jahren auf 10,4 %. Jüngere werden demnach deutlich häufiger dauerhaft mit NSAR versorgt.

Bei der Versorgung mit Glukokortikoiden ist ein umgekehrter Zusammenhang erkennbar. Ältere Versicherte ab einem Alter von 70 Jahren werden häufiger mit Glukokortikoiden in Form von Injektionslösungen behandelt als Versicherte unter 70 Jahren.

Ein Vergleich der Altersklassen bei der Versorgung mit Opioiden weist auf eine altersunabhängige, schmerztherapeutische Versorgung im unmittelbaren zeitlichen Zusammenhang vor der Implantation eines Kniegelenkersatzes bei einem großen Teil der Betroffenen hin. Jeder vierte Versicherte erhält innerhalb von zwei Jahren vor der Operation zumindest kurzzeitig eine Verordnung von Opioiden zur Schmerztherapie. Unabhängig vom Alter erfolgt bei etwa 3 % der Versicherten eine dauerhafte Medikation mit Opioiden in einem Umfang von mehr als 365 Tagesdosen innerhalb von zwei Jahren. Bei zwischen 19,9 % (60 bis unter 70 Jahre) und 23,4 % (70 Jahre und älter) der Versicherten werden kurzzeitig Opiode verordnet.

**Abbildung 30: Anteil von Versicherten mit einer Schmerzmittelverordnung innerhalb von zwei Jahren bei chronischer Gonarthrose mit Implantation eines Kniegelenkersatzes (Untersuchungsgruppe GA-KEP)**



Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: NSAR = Nichtsteroidale Antirheumatika

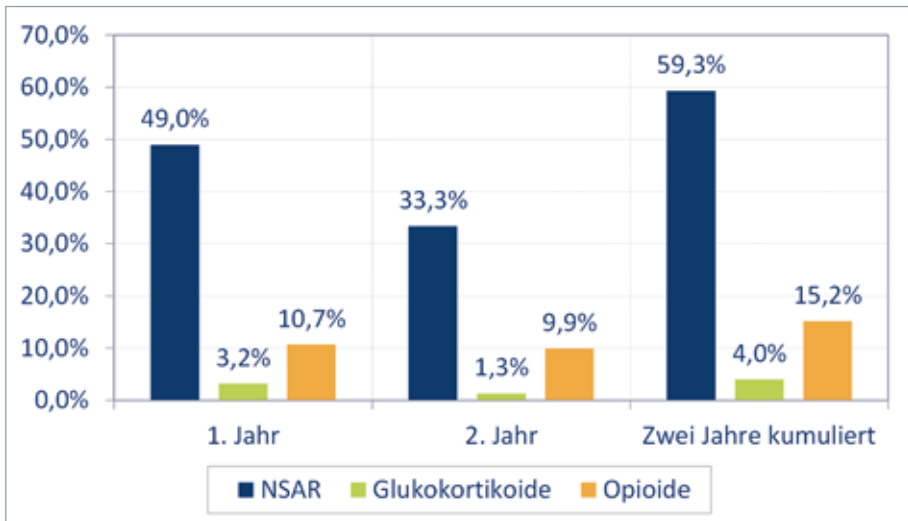
Im ersten Behandlungsjahr nach erstmals in den Routinedaten dokumentierter Diagnose GA erhalten 49,0 % der Versicherten mit einer Neuerkrankung an GA bzw. mit Entwicklung eines akuten Behandlungsbedarfs bei bestehender GA nach einer längeren behandlungsfreien Zeit (Untersuchungsgruppe Neu-GA) eine Schmerzmittelverordnung über NSAR, 3,2 % der Versicherten werden medikamentös mit Glukokortikoiden versorgt und 10,7 % erhalten Opiode zur Schmerztherapie.

Im zweiten Behandlungsjahr nimmt der Anteil der Versicherten mit einer NSAR-Medikation auf 33,3 % ab. Hiervon erhalten etwa ein Drittel (10,3 % der Versicherten insgesamt) erstmals

zumindest kurzzeitig eine Schmerzmittelverordnung über NSAR. Für insgesamt 23,0 % der Versicherten liegen mehrere NSAR-Verordnungen in beiden Behandlungsjahren vor. Demnach weist etwa ein Viertel der Betroffenen persistierende oder wiederkehrende Schmerzen mit zumindest kurzzeitigen schmerztherapeutischen Behandlungen auf.

Der Anteil der Versicherten mit einer Verordnung von Opioiden sinkt im zweiten Behandlungsjahr dagegen nur leicht auf 9,9 %. Hiervon werden etwa die Hälfte der Versicherten (5,3 % der Versicherten insgesamt) erstmals im zweiten Behandlungsjahr mit Opioiden pharmakologisch versorgt. Etwa 4,6 % der Versicherten werden in beiden Behandlungsjahren mit Opioiden schmerztherapeutisch behandelt.

**Abbildung 31: Anteil von Versicherten mit einer Schmerzmittelverordnung innerhalb von zwei Jahren bei Neuerkrankung an Gonarthrose (Untersuchungsgruppe Neu-GA) im Zeitverlauf**



Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: NSAR = Nichtsteroidale Antirheumatika

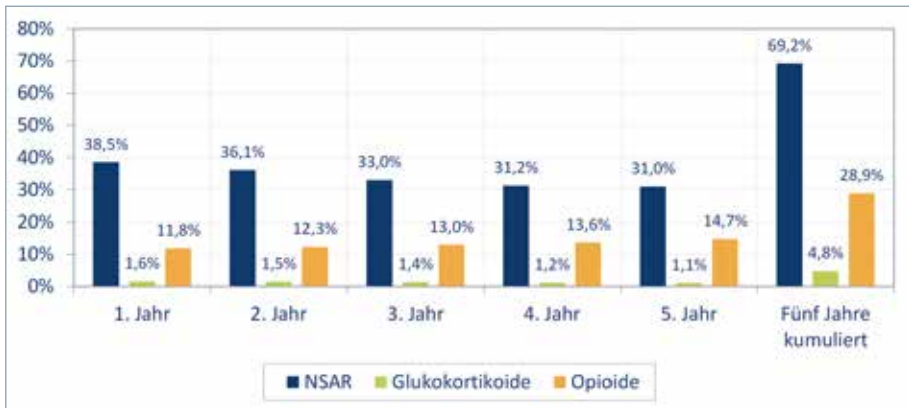
Die Häufigkeit von Schmerzmittelverordnungen der Untersuchungsgruppe GA, die sich aus Versicherten mit chronischer GA zusammensetzt, im Zeitverlauf von fünf Jahren, ist aus Abbildung 32 ersichtlich. Dieser ist zu entnehmen, dass der Anteil der Versicherten mit Verordnung von NSAR im Zeitverlauf tendenziell leicht abnimmt, während der Anteil der Versicherten mit Verordnung von Opioiden tendenziell leicht ansteigt.

Kumuliert über einen Zeitraum von fünf Jahren werden 69,2 % der Versicherten mit chronischer GA zumindest kurzzeitig mit NSAR medikamentös versorgt. Insgesamt 45,4 % der Versicherten weisen mehrere Verordnungen von NSAR in unterschiedlichen Jahren auf, was auf prolongierte oder wiederkehrende Schmerzen bei knapp der Hälfte der Versicherten hindeutet. 28,9 % der Versicherten werden mindestens einmal innerhalb des 5-Jahres-Zeitraums zumindest kurzzeitig mit Opioiden behandelt. Für die Hälfte dieser Versicherten (15 % der Ver-



sicherten insgesamt) liegen mehrere Opioid-Verordnungen in unterschiedlichen Behandlungsjahren vor. Mehr als jeder siebte Versicherte weist demnach im zeitlichen Verlauf eine prolongierte oder wiederkehrende Versorgung mit den nur bei starken und stärksten Schmerzen indizierten Opioiden auf.

**Abbildung 32: Anteil von Versicherten mit einer Schmerzmittelverordnung innerhalb von fünf Jahren bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA) im Zeitverlauf**



Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: NSAR = Nichtsteroidale Antirheumatika

In Abbildung 33 ist der Anteil der Versicherten mit einer Schmerzmittelverordnung innerhalb von fünf Jahren bei chronischer GA und Implantation eines Kniegelenkersatzes (Untersuchungsgruppe GA-KEP) im Zeitverlauf dargestellt. Der Darstellung lässt sich entnehmen, dass im Vergleich zur Untersuchungsgruppe GA bereits im fünften Jahr vor der Operation ein deutlich höherer Anteil der Betroffenen mit Schmerzmitteln medikamentös versorgt wird. Etwa 54,1 % der Versicherten erhalten Schmerzmittelverordnungen über NSAR, 2,6 % über Glukokortikoide und 11,7 % über Opiode.

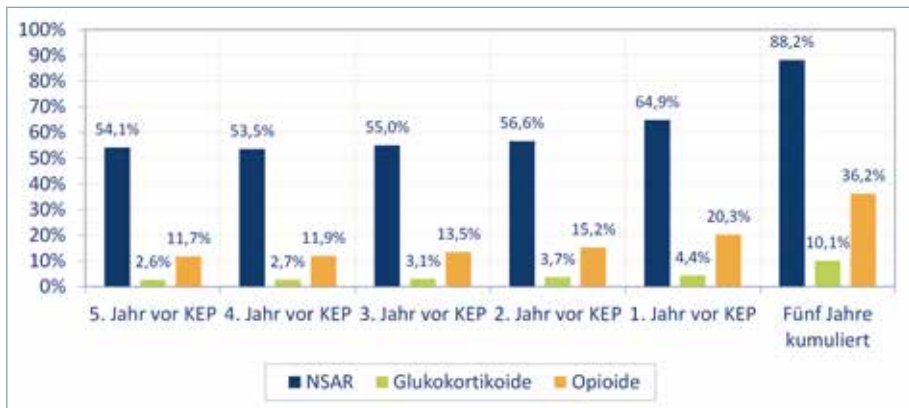
Die Häufigkeit der Verordnung von NSAR verändert sich im Zeitverlauf bis einschließlich des zweiten Jahres vor der Kniegelenkoperation nur geringfügig. Demgegenüber ist bei der Häufigkeit der Verordnung von Glukokortikoiden und Opioiden ein kontinuierlicher Anstieg zu beobachten: Im zweiten Jahr vor der Implantation eines Kniegelenkersatzes werden 3,7 % der Versicherten mit Glukokortikoiden und 15,2 % der Versicherten mit Opioiden behandelt.

Im Jahr unmittelbar vor der Kniegelenkoperation erhöhen sich die Anteile der mit Schmerzmitteln versorgten Betroffenen sprunghaft. Knapp 65 % der Versicherten werden mit NSAR therapiert, 4,4 % mit Glukokortikoiden und 20,3 % mit Opioiden. Die sprunghaft steigende pharmakologische Versorgung dürfte mit den Beschwerden im Zusammenhang stehen, die für die Entscheidung zur Implantation eines Kniegelenkersatzes maßgeblich sind.

Kumuliert über einen Zeitraum von fünf Jahren werden 88,2 % der Versicherten mit chronischer GA und Kniegelenkersatz zumindest kurzzeitig mit NSAR medikamentös versorgt.

Ein Großteil dieser Versicherten weist mehrere NSAR-Verordnungen in unterschiedlichen Behandlungsjahren im zeitlichen Vorfeld der Implantation eines Kniegelenkersatzes auf. Insgesamt 72,8 % der Versicherten werden wegen prolongierter oder wiederkehrender Schmerzen innerhalb des 5-Jahres-Zeitraums mit NSAR behandelt. Bei 36,2 % der Versicherten wird mindestens ein Mal innerhalb des 5-Jahres-Zeitraums vor der Operation eine Schmerztherapie mit Opioiden angewandt. Mehr als die Hälfte dieser Versicherten (18,2 % der Versicherten insgesamt) wird mehrfach in unterschiedlichen Behandlungsjahren mit Opioiden behandelt. Demnach weist fast jeder fünfte Versicherte im zeitlichen Verlauf bis zur Implantation eines Kniegelenkersatzes eine prolongierte oder wiederkehrende Versorgung mit Opioiden auf.

**Abbildung 33: Anteil von Versicherten mit einer Schmerzmittelverordnung innerhalb von fünf Jahren bei chronischer Gonarthrose und Implantation eines Kniegelenkersatzes (Untersuchungsgruppe GA-KEP) im Zeitverlauf**



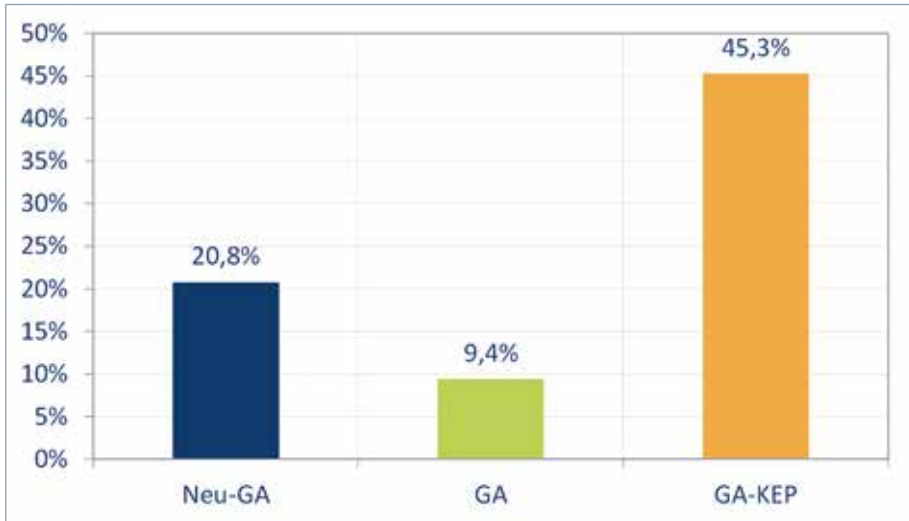
Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: NSAR = Nichtsteroidale Antirheumatika

### 3.9 Arbeitsunfähigkeit

Aus Abbildung 34 ist ersichtlich, dass sich Gonarthrose in erheblichem Umfang auch auf die Arbeitsfähigkeit von erwerbstätigen Betroffenen auswirkt. Dargestellt ist der Anteil der erwerbstätigen Versicherten, die innerhalb eines Zeitraums von zwei Jahren mindestens eine Arbeitsunfähigkeitszeit aufgrund der Erkrankung an Gonarthrose aufweisen. Etwa 20,8 % der erwerbstätigen Versicherten mit Neuerkrankung an GA bzw. mit Entwicklung eines akuten Behandlungsbedarfs nach einer längeren behandlungsfreien Zeit (Untersuchungsgruppe Neu-GA) weisen mindestens eine Arbeitsunfähigkeitszeit wegen ihrer Erkrankung innerhalb eines Zeitraums von zwei Jahren nach Diagnosestellung auf. Bei Versicherten mit chronischer GA (Untersuchungsgruppe GA) sind es 9,4 % und bei Versicherten mit chronischer GA und Implantation eines Kniegelenkersatzes (Untersuchungsgruppe GA-KEP) sind es 45,3 %, die innerhalb von zwei Jahren vor der Operation aufgrund ihrer Erkrankung arbeitsunfähig waren.

**Abbildung 34: Anteil der erwerbstätigen Personen mit Arbeitsunfähigkeit wegen Gonarthrose innerhalb von zwei Jahren**



Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: Neu-GA = Neuerkrankung Gonarthrose; GA = Chronische Gonarthrose; GA-KEP = Chronische Gonarthrose mit Knieendoprothese

Die aus der Gonarthrose resultierenden Krankenstände sind in Abbildung 35 dargestellt. In der Untersuchungsgruppe Neu-GA beläuft sich dieser auf 2,5 %. Dies bedeutet, dass die Erwerbstätigen mit einer Neuerkrankung an GA an 2,5 % der Kalendertage des analysierten 2-Jahres-Zeitraums aufgrund der Gonarthroseerkrankung arbeitsunfähig waren. In der Untersuchungsgruppe GA beläuft sich der 2-Jahres-Krankenstand auf 1,3 % und in der Untersuchungsgruppe GA-KEP auf 6,0 %.

**Abbildung 35: Krankenstand der erwerbstätigen Personen wegen Gonarthrose innerhalb von zwei Jahren**

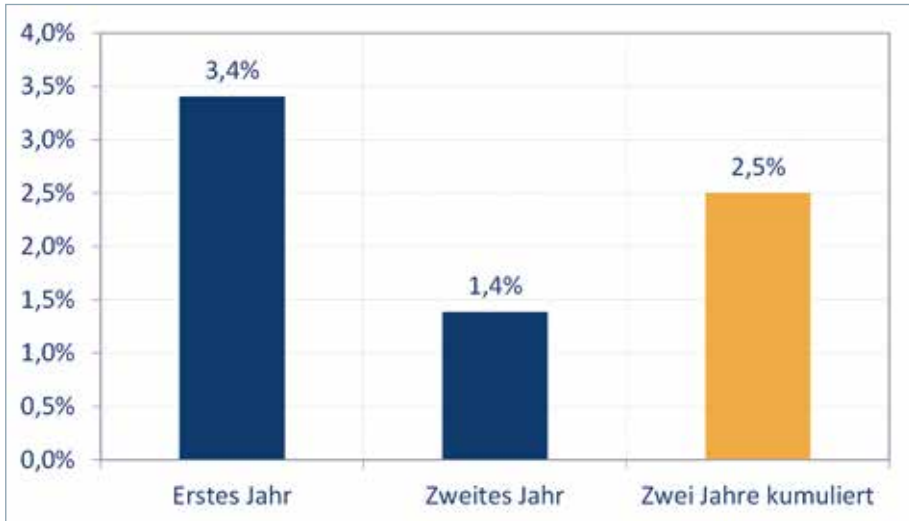


Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: Neu-GA = Neuerkrankung Gonarthrose; GA = Chronische Gonarthrose; GA-KEP = Chronische Gonarthrose mit Knieendoprothese

Bei Versicherten mit einer Neuerkrankung an GA oder mit Entwicklung eines akuten Behandlungsbedarfs nach einer längeren behandlungsfreien Zeit (Untersuchungsgruppe Neu-GA) liegt insbesondere im ersten Behandlungsjahr ein erhöhter Krankenstand vor (siehe Abbildung 36). An etwa 3,4 % der Versichertentage mit Krankengeldanspruch bestand eine ärztlich bescheinigte Arbeitsunfähigkeit mit der Diagnose „Gonarthrose“. Im zweiten Behandlungsjahr nach Diagnosestellung verringert sich der Krankenstand auf 1,4 %. Im Durchschnitt über beide Jahre beträgt der GA-bedingte Krankenstand 2,5 %.

**Abbildung 36: Krankenstand der erwerbstätigen Personen wegen Gonarthrose innerhalb von zwei Jahren nach erstmaliger Diagnose Gonarthrose (Untersuchungsgruppe Neu-GA)**

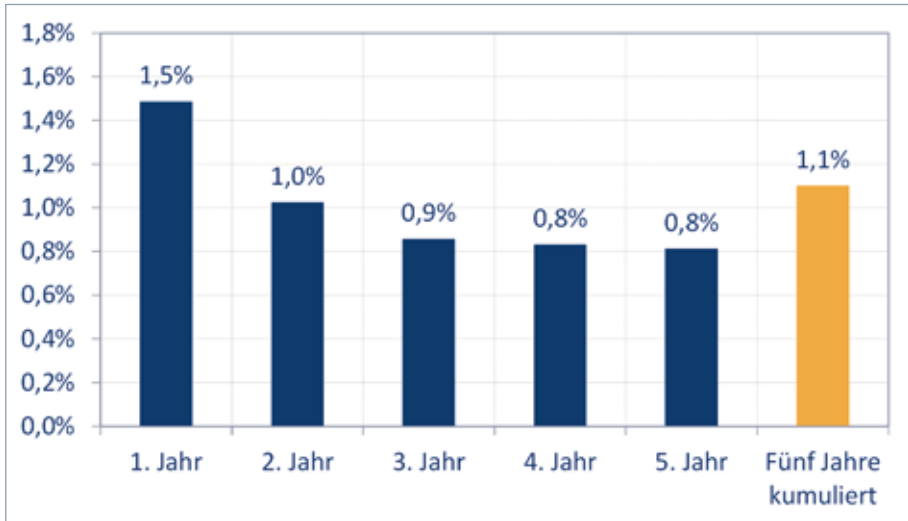


Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Bei Versicherten mit chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA) ist im Zeitverlauf ein leicht abnehmender Krankenstand von 1,5 % im ersten Beobachtungsjahr auf 0,8 % im fünften Beobachtungsjahr zu verzeichnen. Im Durchschnitt über die fünf untersuchten Beobachtungsjahre beträgt der Krankenstand in der Untersuchungsgruppe GA 1,1 %.

Der abnehmende Verlauf des Krankenstandes dürfte im Wesentlichen auf den Aufgreifmechanismus zur Identifikation von Versicherten mit chronischer Gonarthrose zurückzuführen sein. Hierbei wurden Versicherte selektiert, die im Vorjahr des ersten Beobachtungsjahres einen erhöhten Behandlungsbedarf aufgewiesen haben (mindestens zwei gesicherte Diagnosen M17 aus ambulanten ärztlichen Behandlungen in zwei unterschiedlichen Quartalen). Demnach kann der Krankenstand in Höhe von 0,8 % bzw. 0,9 % im dritten bis fünften Beobachtungsjahr als langfristiger Durchschnitt bei chronischer Gonarthrose interpretiert werden.

**Abbildung 37: Krankenstand der erwerbstätigen Personen wegen Gonarthrose innerhalb von fünf Jahren bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA)**

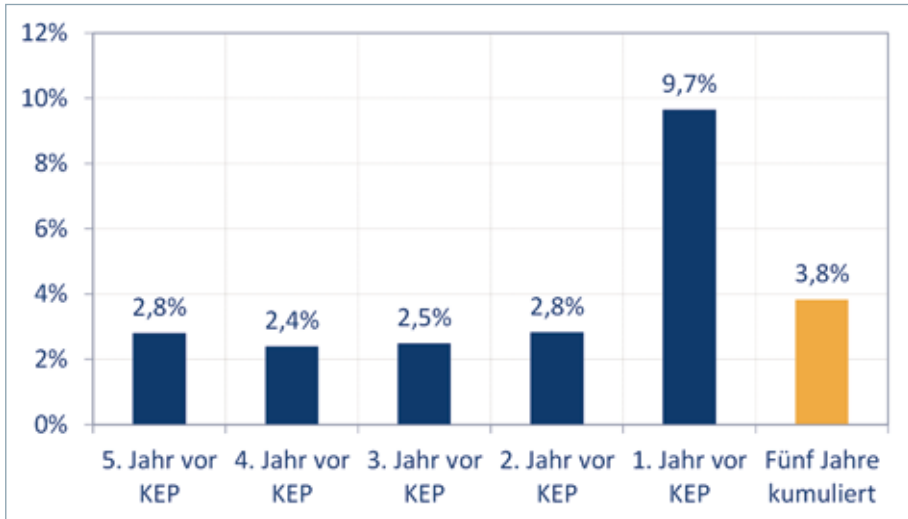


Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

In Abbildung 38 ist die Entwicklung des Krankenstandes wegen Gonarthrose der erwerbstätigen Versicherten der Untersuchungsgruppe GA-KEP über einen Zeitraum von fünf Jahren vor Implantation einer Knieendoprothese dargestellt. Hieraus ist ersichtlich, dass im Zeitraum vor der Operation ein im Vergleich zu erwerbstätigen Versicherten ohne KEP deutlich erhöhter Krankenstand zu verzeichnen ist. Im fünften bis zweiten Jahr vor der Operation besteht jahresdurchschnittlich an zwischen 2,4 % und 2,8 % aller Kalendertage Arbeitsunfähigkeit aufgrund der Gonarthroseerkrankung. Im Jahr unmittelbar vor der Implantation eines Kniegelenkersatzes ist ein starker Anstieg des Krankenstandes auf 9,7 % zu beobachten. Der starke Anstieg des Krankenstandes dürfte bei einem Teil der Betroffenen auf zunehmende körperliche Einschränkungen und Beschwerden zurückzuführen sein, die letztlich die Entscheidung für die Implantation eines Kniegelenkersatzes begründen, und die sich auch in einem Anstieg und der Ausweitung der Arbeitsunfähigkeit widerspiegeln.<sup>1</sup> Im Durchschnitt über den 5-Jahres-Zeitraum beläuft sich der GA-bedingte Krankenstand in der Untersuchungsgruppe GA-KEP auf 3,8 %.

<sup>1</sup> Der erhöhte Krankenstand ist nicht auf eine eventuelle post-operative (nach der KEP-OP) Arbeitsunfähigkeit zurückzuführen, denn in der Analyse sind nur AU-Tage im Zeitraum bis zur Krankenhausaufnahme zur KEP-OP berücksichtigt.

**Abbildung 38: Krankenstand der erwerbstätigen Personen wegen Gonarthrose innerhalb von fünf Jahren vor Knieendoprothese bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA-KEP)**



Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

### 3.10 Revisions- und Folgeoperationen nach KEP

In Tabelle 13 ist der Anteil von Versicherten mit chronischer GA und Implantation einer Knieendoprothese dargestellt, bei denen innerhalb eines Zeitraums von vier Jahren ein Revisions-eingriff an einem bestehenden Kniegelenkersatz durchgeführt wird (ohne Revision an einem ggfs. vorhandenen Patellaersatz).

Aus der Darstellung lässt sich entnehmen, dass der Anteil der Versicherten mit einem Revisions-eingriff im Zeitverlauf erwartungsgemäß abnimmt. Im ersten postoperativen Jahr wird bei 2,0 % der Untersuchungsgruppe GA-KEP ein Revisions-eingriff an der Knieendoprothese durchgeführt, im zweiten Jahr bei 1,7 %, im dritten Jahr bei 1,2 % und im vierten Jahr bei 1,1 %.

Kumuliert über den 4-Jahres-Zeitraum beläuft sich die Komplikationsrate auf 5,3 %. Das bedeutet, 5,3 % der Versicherten müssen sich innerhalb von vier Jahren nach Erstimplantation einer KEP mindestens einem Revisions-eingriff am Kniegelenk unterziehen lassen.

Aus der Darstellung ist auch ersichtlich, dass bei jüngeren Versicherten deutlich häufiger Revisions-eingriffe durchgeführt werden als bei Älteren. Innerhalb eines Zeitraums von vier Jahren nach Erstimplantation eines Kniegelenkersatzes wird bei 8,9 % der Betroffenen im Alter von 40 bis unter 60 Jahren ein Revisions-eingriff durchgeführt. Bei Versicherten ab einem Alter von 60 Jahren sind es mit 5,5 % (60 bis unter 70 Jahren) bzw. 4,4 % (70 Jahre und älter) deutlich weniger.

**Tabelle 13: Anteil der Untersuchungsgruppe GA-KEP mit einem Revisionseingriff innerhalb von vier Jahren nach Erstimplantation einer KEP**

Jahr nach Erstimplantation einer KEP	Alter			Gesamt
	40 bis unter 60 Jahre	60 bis unter 70 Jahre	70 Jahre und älter	
Erstes Jahr	3,2 %	1,8 %	1,8 %	2,0 %
Zweites Jahr	2,6 %	1,8 %	1,5 %	1,7 %
Drittes Jahr	2,5 %	1,4 %	0,9 %	1,2 %
Viertes Jahr	2,7 %	1,1 %	0,7 %	1,1 %
<b>Vier Jahre kumuliert</b>	<b>8,9 %</b>	<b>5,5 %</b>	<b>4,4 %</b>	<b>5,3 %</b>

Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: KEP = Knieendoprothese

Aus Tabelle 14 ist der Anteil von Versicherten mit chronischer GA und Implantation einer Knieendoprothese ersichtlich, bei denen innerhalb eines Zeitraums von vier Jahren ein weiterer Kniegelenkersatz implantiert wird (ohne Patellaersatz). Hierbei handelt es sich um Versicherte, bei denen am zweiten Knie eine Knieendoprothese implantiert wird.

Auch bei der Implantation eines weiteren Kniegelenkersatzes ist im Zeitverlauf eine abnehmende Inanspruchnahmerate zu beobachten. Im ersten postoperativen Jahr wird bei 6,6 % der Untersuchungsgruppe GA-KEP ein weiterer Kniegelenkersatz implantiert, im zweiten Jahr bei weiteren 5,3 %, im dritten Jahr 3,3 % und im vierten Jahr 2,7 %. Kumuliert über einen Zeitraum von vier Jahren nach erstmaliger Implantation eines Kniegelenkersatzes wird bei 17,3 % der Betroffenen eine weitere Knieendoprothese am zweiten Knie implantiert.

Wie bei den Revisionseingriffen wird bei jüngeren Versicherten häufiger eine weitere Knieendoprothese implantiert, auch wenn die relativen Unterschiede etwas kleiner ausfallen. Innerhalb eines Zeitraums von vier Jahren nach Erstimplantation eines Kniegelenkersatzes wird bei 22,2 % der Betroffenen im Alter von 40 bis unter 60 Jahren ein weiterer Kniegelenkersatz implantiert. Bei Versicherten ab einem Alter von 60 bis unter 70 Jahren sind es mit 19,4 % etwas weniger und ab einem Alter von 70 Jahren sind es mit 15,3 % deutlich weniger.



**Tabelle 14: Anteil der Untersuchungsgruppe GA-KEP mit einer weiteren Erstimplantation eines Kniegelenkersatzes innerhalb von vier Jahren nach Erstimplantation einer KEP**

Jahr nach Erstimplantation einer KEP	Alter			Gesamt
	40 bis unter 60 Jahre	60 bis unter 70 Jahre	70 Jahre und älter	
Erstes Jahr	7,9%	7,8%	5,8%	6,6%
Zweites Jahr	6,7%	5,9%	4,8%	5,3%
Drittes Jahr	4,5%	4,1%	2,7%	3,3%
Viertes Jahr	4,1%	3,5%	2,1%	2,7%
<b>Vier Jahre kumuliert</b>	<b>22,2%</b>	<b>19,4%</b>	<b>15,3%</b>	<b>17,3%</b>

Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: KEP = Knieendoprothese

Die Auswertungen zu Revisions- und Folgeoperationen verdeutlichen, dass in vielen Fällen die Implantation eines Kniegelenkersatzes keine abschließende Behandlung der Gonarthrose darstellt und auch nach Erstimplantation eines Kniegelenkersatzes Funktions- und Bewegungseinschränkungen bestehen bleiben. Dieser Befund wird auch vom Arbeitsunfähigkeitsgeschehen im Nachgang einer KEP getragen, wie der in Abbildung 39 dargestellte Krankenstand im Zeitverlauf von vier Jahren vor und nach der Implantation einer Knieendoprothese zeigt. Selbst im vierten Jahr nach Implantation einer Knieendoprothese fällt der Krankenstand aufgrund Gonarthrose mit 4,3 % deutlich höher aus als im zweiten bis vierten Jahr vor der KEP mit Werten zwischen 2,4 % und 2,8 %.

**Abbildung 39: Krankenstand der erwerbstätigen Personen wegen Gonarthrose innerhalb von vier Jahren vor und nach Knieendoprothese bei chronischer Gonarthrose (Untersuchungsgruppe GA-KEP)**



Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

### 3.11 Zusammenfassung, Bewertung und Schlussfolgerungen in Bezug auf die Versorgung bei Gonarthrose

Bei der Auswahl der Untersuchungsgruppen wurde eine vergleichsweise enge Definition der Gonarthroseerkrankung zugrunde gelegt, die darauf abzielt die Versorgung der GA für bestimmte Patientengruppen mit hoher Versorgungsrelevanz in den Blick zu nehmen. Maßgebliches Kriterium für den Einschluss in die Untersuchungsgruppen ist das Vorliegen von mindestens zwei gesicherten Behandlungsdiagnosen M17.- (GA) in mindestens zwei unterschiedlichen Abrechnungsquartalen innerhalb eines Zeitraums von vier Quartalen, wovon mindestens eine Diagnose in einem festgelegten Aufgreifjahr gestellt sein muss. Für die Untersuchungsgruppe Neu-GA, die aus Versicherten mit Neuerkrankung an GA bzw. neu eingetretenem, akuten Behandlungsbedarf nach einer längeren behandlungsfreien Zeit besteht, ist darüber hinaus ein behandlungsfreier Vorbetrachtungszeitraum von drei Jahren erforderlich.

Auch bei Anwendung dieser vergleichsweise engen Definition des Vorliegens einer GA bei der Analyse von Routinedaten der DAK-Gesundheit zeigt sich die Relevanz dieses Krankheitsbildes für das Versorgungssystem: Insgesamt 5,7 % der DAK-Versicherten des betrachteten Altersbereichs (Geburtsjahr 1977 oder früher) sind von chronischer GA betroffen. Bei fast 9,5 % dieser Versicherten erfolgt innerhalb eines Zeitraums von fünf Jahren die Implantation eines Kniegelenkersatzes. Knapp ein Prozent der Versicherten der DAK-Gesundheit oberhalb von 40 Jahren erkrankt jedes Jahr neu an GA bzw. entwickelt eine akute Behandlungsbedürftigkeit bei bestehender GA nach einer längeren behandlungsfreien Zeit. Etwa 4 % dieser Versicherten werden innerhalb eines Zeitraums von zwei Jahren mit der Implantation einer Knieendoprothese versorgt. Dies verdeutlicht die hohe Versorgungsrelevanz der ausgewählten Untersuchungsgruppen.

Etwa zwei Drittel der Versicherten mit GA sind über 70 Jahre alt. Dennoch befindet sich auch ein erheblicher Anteil der Betroffenen noch im erwerbsfähigen Alter: Etwa 22 % sind zwischen 60 und 70 Jahre alt, knapp 13 % befinden sich im Alter von unter 60 Jahren. Eine nahezu identische Altersverteilung ist auch bei Betroffenen mit Implantation einer Knieendoprothese zu beobachten. Die Analyse der Operationshäufigkeit nach Alter und Geschlecht zeigt, dass nur vergleichsweise geringe Altersunterschiede in der Häufigkeit der Implantation eines Kniegelenkersatzes bestehen: Etwa 8 % der Betroffenen im Alter von 40 bis unter 60 Jahren werden innerhalb eines Zeitraums von fünf Jahren mit einem Kniegelenkersatz versorgt. Im Durchschnitt über alle Altersklassen sind es 9,5 %.

Frauen sind über alle Altersklassen hinweg deutlich häufiger von chronischer GA betroffen als Männer (Faktor 1,5). Die Geschlechtsunterschiede bei der Gonarthroseprävalenz nehmen mit steigendem Lebensalter zu. Frauen weisen im Vergleich mit Männern nicht nur eine höhere Prävalenz auf, sondern werden bei einer bestehenden Gonarthroseerkrankung auch etwas häufiger als Männer mit Kniegelenkimplantaten versorgt. Der Geschlechtsunterschied bei der Operationshäufigkeit zeigt sich über alle Altersgruppen, ist aber im Alter bis unter 70 Jahre besonders stark ausgeprägt.

In der alters- und geschlechtsstandardisierten Regionalanalyse fällt auf, dass sich in allen ostdeutschen Bundesländern eine überdurchschnittlich hohe Prävalenz der chronischen GA zeigt. Mit Ausnahme von Mecklenburg-Vorpommern weisen die ostdeutschen Bundesländer darüber hinaus eine überdurchschnittlich hohe Rate an Kniegelenkersatzimplantationen auf. Insbesondere in Thüringen, Brandenburg und Sachsen liegen eine stark überdurchschnittliche Gonarthroseprävalenz und eine überdurchschnittlich hohe Operationsrate vor. Eine überdurchschnittlich hohe Operationsrate bei unter dem Bundesdurchschnitt liegender Gonarthroseprävalenz zeigt sich dagegen in Bayern.

Bei mehr als der Hälfte der Versicherten mit einer Gonarthroseerkrankung ohne Knieendoprothese ist im Behandlungsverlauf keine nach der Ätiologie der Erkrankung differenzierte Behandlungsdiagnose dokumentiert. Bei diesen Versicherten finden sich im Behandlungsverlauf ausschließlich die Behandlungsdiagnosen M17.9 (GA, nicht näher bezeichnet). Bei Versicherten mit Implantation eines Kniegelenkersatzes sind es dagegen nur 25 % mit einer nicht näher bezeichneten Gonarthrosediagnose. Offenbar trägt eine bevorstehende Implantation eines Kniegelenkersatzes zu einer zwischen primärer, posttraumatischer und sonstiger sekundärer GA unterscheidenden Diagnosestellung bei. Dies lässt den Schluss zu, dass grundsätzlich ein hohes Potenzial bezüglich einer besseren differentialdiagnostischen Abklärung der GA besteht. Eine bessere Nutzung dieses Potenzials käme auch denjenigen zugute, bei denen die Implantation eines Kniegelenkersatzes nicht unmittelbar bevorsteht, da die Abklärung der Ätiologie einer GA eine wesentliche Entscheidungsgrundlage hinsichtlich der weiteren Versorgung ist.

Insgesamt lässt sich in allen Untersuchungsgruppen ein vergleichsweise hoher Anteil von Versicherten mit Adipositas (ICD E66.-) beobachten. In der nach Altersklasse differenzierten Analyse der Begleiterkrankungen zeigt sich, dass Adipositas einen Risikofaktor für eine Gonarthroseerkrankung insbesondere in jungen Jahren und einen schweren Erkrankungsverlauf darstellt: Bei gleicher Altersstruktur weisen Versicherte mit Kniegelenkersatz eine deutlich höhere Adipositasprävalenz auf als Versicherte ohne Kniegelenkersatz. Bei Versicherten im Alter von 40 bis unter 60 Jahren und einem Kniegelenkersatz beläuft sich die 5-Jahres-Adipositasprävalenz auf über 60 %. Im Rahmen der Behandlung der GA und zur Prävention eines Kniegelenkersatzes sollte die Behandlung von Übergewicht und Adipositas demnach einen hohen Stellenwert einnehmen.

Darüber hinaus ist ein relativ hoher Anteil der Versicherten mit GA von weiteren Knieerkrankungen (Patellaerkrankungen, Binnenschädigungen des Kniegelenks, sonstige Gelenkkrankheiten) betroffen. Auffällig ist hierbei, dass in der Gruppe Neu-GA die Prävalenz dieser Erkrankungen etwa doppelt so hoch ausfällt wie bei chronischer GA und etwa gleich hoch wie in der Untersuchungsgruppe mit Kniegelenkersatz. Weiterhin fällt auf, dass Jüngere deutlich häufiger von weiteren Knieerkrankungen betroffen sind als Ältere. Hinzu kommt, dass ein hoher Anteil der jüngeren Versicherten im Alter von 40 bis unter 60 Jahren mit GA weitere Erkrankungen des Bewegungsapparates aufweist: Zwischen 70 % (Neu-GA) und 85 % (GA-KEP) befinden sich mit sonstigen Krankheiten der Wirbelsäule und des Rückens (vorwiegend Rückenschmerzen) in Behandlung und zwischen 60 % (Neu-GA) und 80 % (GA-KEP) sind von

sonstigen Krankheiten des Weichteilgewebes, darunter Schleimbeutel-, Sehnen- und Gelenkkapselentzündungen und anderen Bursopathien und Enthesopathien betroffen. Die Prävalenz dieser Erkrankungen fällt in einigen Bereichen deutlich höher aus als bei älteren Versicherten ab einem Alter von 70 Jahren.

Aus einer vergleichsweise hohen Betroffenheit von einem breiten Spektrum sowohl kniebezogener Begleiterkrankungen als auch weiterer muskuloskelettaler Erkrankungen ergeben sich hohe Anforderungen an eine zielgerichtete und auf die individuellen Bedürfnisse der Betroffenen zugeschnittene Therapie der GA. Insbesondere die Kombination aus Adipositas, GA und weiteren Erkrankungen des Kniegelenkes sowie des Bewegungsapparates insgesamt stellen prognostisch ungünstige Konstellationen dar. Hierbei wäre nicht nur die Gonarthroseerkrankung unter Berücksichtigung der individuell vorliegenden Begleiterkrankungen in den Blick zu nehmen, sondern in einem multidisziplinären Ansatz mit edukativen sowie ernährungs- und bewegungstherapeutischen Elementen auch vorhandene Risikofaktoren (bspw. Adipositas, zu wenig oder gelenkschädigende Bewegung, etc.) zu adressieren, die das Auftreten der Erkrankungen gefördert oder begünstigt haben. Ausweislich der Ergebnisse der deskriptiven Analyse wäre ein solcher Therapieansatz insbesondere am Beginn der Erkrankung sowie im weiten zeitlichen Vorfeld einer sich anbahnenden Knieendoprothese besonders sinnvoll. Ein besonderes Augenmerk sollte hierbei auf jüngeren Versicherten liegen.

Die Analyse der ambulanten ärztlichen Versorgung zeigt, dass neu an GA erkrankte Versicherte bzw. Versicherte mit einem neu aufgetretenen akuten Behandlungsbedarf nach einer längeren behandlungsfreien Zeit (Untersuchungsgruppe Neu-GA) ärztliche Leistungen im Zusammenhang mit der Gonarthroseerkrankung weit überwiegend im ersten Jahr nach der Diagnosestellung in Anspruch nehmen. Dies gilt sowohl für Behandlungen durch einen Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie, die Durchführung bildgebender diagnostischer Verfahren sowie ärztlich durchgeführte invasiv-diagnostische, operative und therapeutische Verfahren.

Etwa zwei Drittel der Untersuchungsgruppe Neu-GA werden im ersten Behandlungsjahr von FÄ für Orthopädie und Unfallchirurgie behandelt, ein Drittel befindet sich in ausschließlich hausärztlicher Behandlung. Im Rahmen der bildgebenden Diagnostik bei Neuerkrankung an GA werden überwiegend Sonographien und Röntgenuntersuchungen des Kniegelenks durchgeführt. Eine Computertomographie (CT) oder eine Magnetresonanztomographie (MRT) wird nur in Einzelfällen zur Untersuchung umgebender Weichteilstrukturen eingesetzt. Die Vorgehensweise bei Neuerkrankten entspricht den Leitlinienempfehlungen (Jobst & Mücke 2017), wonach eine erweiterte Bildgebung inklusive MRT nur indiziert ist, wenn die Beschwerden sich nicht ausreichend bessern und eventuelle Schäden der Knieinnenstruktur differentialtherapeutische Maßnahmen erforderlich machen.

Auffällig ist der mit 12,6 % relativ hohe Anteil von jüngeren Versicherten im Alter von 40 bis unter 60 Jahren mit Neuerkrankung an GA, die innerhalb der ersten zwei Behandlungsjahre arthroskopisch im Bereich des Kniegelenks operiert werden. Bei etwa 11 % der Versicherten wird eine arthroskopische Operation am Kniegelenknorpel oder den Menisken durchgeführt, etwa 4,4 % der Versicherten werden an der Synovialis operiert und bei 3,6 % der Versicherten

wird eine arthroskopische Gelenkoperation angewandt (Mehrfachoperationen möglich). Diese Operationen könnten jedoch auch im Zusammenhang mit Begleiterkrankungen (Patellaerkrankungen, Binnenschädigungen des Kniegelenks, sonstige Gelenkkrankheiten) stehen, von denen jüngere Versicherte verstärkt betroffen sind.

Versicherte mit Neuerkrankung an GA oder einem neu aufgetretenen akuten Behandlungsbedarf nach einer längeren behandlungsfreien Zeit nehmen zu 37,6 % innerhalb der ersten zwei Behandlungsjahre eine Physiotherapie in Anspruch. Die meisten Betroffenen erhalten innerhalb des ersten Behandlungsjahres Physiotherapie verordnet (30,5 % aller Betroffenen). Ein kleinerer Teil (7,1 % aller Betroffenen) wird erstmalig im zweiten Behandlungsjahr physiotherapeutisch behandelt. Etwa 8,5 % der Betroffenen werden in beiden Behandlungsjahren physiotherapeutisch versorgt. Jüngere erhalten etwas häufiger Physiotherapie verordnet als Ältere.

Die Verteilung der Heilmittelarten entspricht weitestgehend den Empfehlungen der Leitlinie, wonach Maßnahmen der Bewegungstherapie zur primären Behandlung der GA angewendet werden sollen. Etwas über 71 % der Verordnungen beinhalten Krankengymnastik in Einzelbehandlung, 13 % Wärme- und Kältetherapie, 11 % Manuelle Therapie und 4 % Elektrotherapie. Gruppenbehandlungen werden nur in Einzelfällen verordnet. Dies könnte mit einem Mangel an geeigneten physiotherapeutischen Gruppenangeboten zusammenhängen. Gleiches dürfte auf aquatisches Training und Krankengymnastik im Bewegungsbad zutreffen, die in den Leitlinien eine starke Empfehlung erhalten, in der Versorgungsrealität jedoch nahezu keine Rolle spielen.

In der Gesamtschau zeigt die Analyse der ärztlichen und physiotherapeutischen Versorgung bei Neuerkrankung an GA ein Behandlungsgeschehen, dass weit überwiegend mit den Empfehlungen der Leitlinie in Einklang steht. Bei Neuerkrankung erfolgt eine zeitnahe ärztliche Versorgung mit einem dem Behandlungsanlass angemessenen Versorgungsgrad. Kontrovers dürfte allein der vergleichsweise hohe Anteil von Versicherten mit Akupunktur diskutiert werden. Etwa 20 % der neu an GA erkrankten Versicherten werden innerhalb der ersten zwei Behandlungsjahre mit Akupunktur schmerztherapeutisch behandelt. In Anbetracht der eher schwachen Empfehlung in den deutschen Leitlinien („kann eingesetzt werden“) und einer klaren Ablehnung in den britischen Leitlinien („uncertain“) erscheint diese Therapieform eher zu breit eingesetzt zu werden.

Bei der ambulanten ärztlichen Versorgung von Versicherten mit GA und Implantation einer Knieendoprothese (Untersuchungsgruppe GA-KEP) steht das Versorgungsgeschehen im Zeitraum von fünf Jahren vor der Implantation im Fokus der Analyse. Hierbei zeigt sich, dass 85 % der Betroffenen im Jahr unmittelbar vor der Implantation eines Kniegelenkersatzes durch einen niedergelassenen Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie behandelt wurden. Entsprechend weisen 15 % der Betroffenen keinen solchen Behandlungskontakt auf. Innerhalb des Untersuchungszeitraums von fünf Jahren vor der Operation liegt für 93 % der Betroffenen ein ambulanter Behandlungsfall bei einem niedergelassenen Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie vor. Für 7 % der Betroffenen ist in den Abrechnungsdaten im Untersuchungszeitraum keine orthopädische und unfallchirurgische Behandlung dokumentiert.

Dieser Befund steht im Gegensatz zu den Empfehlungen der DEGAM-Leitlinie, wonach vor der Durchführung von chirurgischen Verfahren eine Zweitmeinung bevorzugt durch einen nicht-operativen Orthopäden eingeholt werden sollte. Da eine orthopädische und unfallchirurgische Versorgung im Allgemeinen eine Voraussetzung für die Implantation eines Kniegelenkersatzes darstellt, da hierbei die Indikation festgestellt und eine Überweisung zur stationären (Weiter-) Behandlung ausgestellt wird, kann davon ausgegangen werden, dass es sich hierbei um Versicherte handeln dürfte, die im zeitlichen Vorfeld der Operation ambulant von einem Krankenhaus orthopädisch und unfallchirurgisch versorgt wurden. Bei dieser Art von ambulanten Behandlungen ist die Facharztgruppe des behandelnden Arztes nicht immer ersichtlich, so dass sich diese Behandlungskontakte nicht immer einer bestimmten Fachrichtung eindeutig zuordnen lassen. Allerdings wäre zu fragen, ob es sich hierbei um konservativ behandelnde und nicht um operierende Orthopäden und (Unfall-)Chirurgen handelt, was wiederum nicht den Empfehlungen der DEGAM-Leitlinie entspräche. Insgesamt deuten die Analysen auf eine teilweise zu gering ausfallende Inanspruchnahme von FÄ für Orthopädie und Unfallchirurgie im zeitlichen Vorfeld eines Kniegelenkersatzes hin.

Die Ergebnisse der Analyse der Häufigkeit der Durchführung von bildgebenden diagnostischen Verfahren könnte auf teilweise bestehende Versorgungsdefizite hindeuten. So wird nur bei 69,2 % der Versicherten mit GA und Implantation einer Knieendoprothese im Jahr unmittelbar vor der Operation eine Röntgenuntersuchung durchgeführt. Für 18,1 % der Versicherten ist in den Routinedaten eine sonographische Untersuchung dokumentiert. Innerhalb eines Zeitraums von fünf Jahren vor der Implantation eines Kniegelenkersatzes werden 86,5 % der Betroffenen röntgenologisch untersucht. Eine Sonographie erhalten 31,3 % der Betroffenen. Bei 88,4 % der Betroffenen wurde mindestens eines der beiden bilddiagnostischen Verfahren innerhalb von fünf Jahren angewandt.

Dies bedeutet, für etwa 13,5 % der Betroffenen liegt zum Zeitpunkt der Krankenhausaufnahme zur Implantation eines Kniegelenkersatzes kein aktuelles Röntgenbild des Knies aus dem Zeitraum der letzten fünf Jahre vor. Etwa 11 % der Betroffenen wurden in den fünf Jahren vor der Operation nicht mit einem bildgebenden Verfahren untersucht. Dies dürfte die teilweise bestehenden Versorgungsdefizite im Hinblick auf die ambulante Behandlung durch nicht-operierende Orthopäden und Unfallchirurgen im zeitlichen Vorfeld der Implantation reflektieren, die sich zur Indikationsstellung für eine Gelenkoperation einen Eindruck vom Zustand des Kniegelenks verschaffen müssten. Es kann nur gemutmaßt werden, dass die Indikationsstellung und Bildgebung bei diesen Versicherten durch ambulant behandelnde Krankenhausärzte erfolgt sein könnte, die sich in den Abrechnungsdaten nicht immer einer bestimmten Fachrichtung eindeutig zuordnen lassen. Unabhängig davon weist auch dieser Befund auf Defizite bei der Steuerung von Betroffenen in die fachärztliche Behandlung beim niedergelassenen Orthopäden und Unfallchirurgen im erweiterten zeitlichen Vorfeld einer Knieendoprothese hin.

Bei jüngeren Versicherten im Alter von 40 bis unter 60 Jahren fällt der hohe Anteil mit einer arthroskopischen Operation im Bereich des Kniegelenks vor der Implantation einer Knieendoprothese auf. Jeder vierte Betroffene wird innerhalb eines Zeitraums von fünf Jahren vor der KEP im Bereich des Kniegelenks arthroskopisch operiert. Am häufigsten wird hierbei eine

Operation am Gelenkknorpel oder Meniskus durchgeführt (20,1 %), bei 11,2 % eine arthroskopische Gelenkoperation und bei 10,6 % eine Operation an der Synovialis (Mehrfachoperationen möglich). Die breite Anwendung chirurgischer Maßnahmen im Bereich des Kniegelenks im zeitlichen Vorfeld eines Kniegelenkersatzes könnte als intensiviertere Behandlung bei stärkeren Beschwerden und zur Vermeidung einer sich anbahnenden Knieendoprothese gedeutet werden, die bei diesen Versicherten ohne Erfolg geblieben ist. Unter diesen Voraussetzungen weist das Versorgungsgeschehen im zeitlichen Vorfeld einer KEP auf einen Mangel an konservativen, nicht-medikamentösen Therapieoptionen bei einem fortgeschrittenen Stadium der GA hin, die alternativ oder flankierend zu chirurgischen Maßnahmen zur Anwendung kommen könnten.

Innerhalb eines Zeitraums von zwei Jahren vor der Implantation eines Gelenkersatzes erhalten 37,6 % der Versicherten eine physiotherapeutische Behandlung. Etwas mehr als die Hälfte (56,7 %) der Versicherten mit Implantation eines Kniegelenkersatzes erhalten innerhalb eines Zeitraums von fünf Jahren vor der Operation Physiotherapie verordnet. Gemäß der Leitlinie „Indikation Knieendoprothese“ sollte einer KEP i. d. R. eine konservative Therapie von drei bis sechs Monaten vorausgehen. Vor diesem Hintergrund erscheint die Häufigkeit der Verordnung von Physiotherapie im Vorfeld einer gelenkersetzenden Operation als zu gering.

Auch unter Berücksichtigung der etwas weniger strikt gefassten Indikation für eine Knieendoprothese gemäß der S2-Leitlinie Gonarthrose der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie (DGOOC) fällt die Verordnungshäufigkeit von Physiotherapie im Vorfeld einer gelenkersetzenden Operation zu gering aus. Gemäß den Leitlinienempfehlungen darf die Indikation zu einem Gelenkersatz in der Regel nur bei einer fortgeschrittenen Arthrose des Kniegelenkes (Grad 3 und 4 nach Kellgren-Lawrence) oder Osteonekrose gestellt werden. Nur bei geringeren Schweregraden muss eine konservative Therapie von mindestens sechs Monaten ohne ausreichenden Erfolg geblieben sein.

Folgt man den Leitlinienempfehlungen, müsste es sich bei den Versicherten ohne Physiotherapie innerhalb der zwei Jahre vor der Gelenkoperation (62,4 % der Betroffenen) ausschließlich um Versicherte handeln, die zum Operationszeitpunkt einen hohen Schweregrad der GA aufwiesen. In diesem Fall wäre jedoch im erweiterten zeitlichen Vorfeld des Gelenkersatzes (fünftes bis drittes Jahr vor der Operation) eine gesteigerte physiotherapeutische Behandlungshäufigkeit zu erwarten gewesen, um dem weiteren Fortschritt der Erkrankung zu begegnen und nach Möglichkeit die Implantation eines Kniegelenkersatzes abzuwenden. Dies ist jedoch nicht der Fall: Aus den Analyseergebnissen geht hervor, dass im fünften Jahr vor der Implantation die Verordnungshäufigkeit von Physiotherapie genauso hoch ausfällt wie bei Versicherten mit GA ohne Kniegelenkersatz. Aus der Verordnungshäufigkeit von Physiotherapie lassen sich zu diesem Zeitpunkt keine Unterschiede zwischen Versicherten mit und ohne Gelenkersatz erkennen. Eine gesteigerte physiotherapeutische Behandlungshäufigkeit im erweiterten zeitlichen Vorfeld des Gelenkersatzes ist nicht ersichtlich.

Die Ergebnisse der Analyse legen demnach den Schluss nahe, dass konservative, nicht-medikamentöse Therapieoptionen im zeitlichen Vorfeld eines Kniegelenkersatzes nicht vollum-

fänglich ausgeschöpft werden. Dies hängt möglicherweise auch mit dem oben bereits erwähnten Defizit bei der Steuerung von Betroffenen in die Behandlung beim niedergelassenen Orthopäden und Unfallchirurgen im erweiterten zeitlichen Vorfeld einer Knieendoprothese sowie einem Mangel an geeigneten, konservativen, nicht-medikamentösen Therapieoptionen zusammen.



## 4. Versorgungskonzept „Frühintervention bei Knieschmerz/Gonarthrose“

Die in Abschnitt 2 zusammengefassten evidenzbasierten Empfehlungen deutscher und internationaler Leitlinien betonen die Bedeutung der konservativen, nicht-medikamentösen gegenüber der medikamentösen bzw. operativen Behandlung der GA. Zugleich ergaben die in Abschnitt 3.6 berichteten Ergebnisse der Analyse von Heilmittelverordnungen Hinweise auf Defizite in der Versorgung bei einer durch die Leitlinien als essenziell bewerteten konservativen Kernmaßnahme, nämlich eines qualifizierten bzw. physiotherapeutisch angeleiteten körperlichen Trainings bei Gonarthrosepatienten, die noch nicht endoprothetisch operiert wurden.

Im Folgenden werden Ergebnisse von Reviews und Metaanalysen sowie exemplarischen Einzelstudien zur Wirksamkeit von konservativen, nicht-medikamentösen Interventionen bei GA dargestellt und die für die Wirksamkeit essenziellen inhaltlichen und organisatorischen Kernelemente wirksamer Interventionen herausgearbeitet. Darauf aufbauend wird ein evidenzbasiertes Versorgungsprogramm „Knieschmerz/Gonarthrose“ vorgestellt.

### 4.1 Evidenz für die Wirksamkeit von konservativen, nicht-medikamentösen Interventionen bei Gonarthrose

#### 4.1.1 Ergebnisse von Reviews und Metaanalysen

Ein systematisches Review von Fransen et al. (2015), welches auf Grundlage der methodischen Cochrane-Qualitätskriterien erstellt wurde, umfasste 54 randomisierte kontrollierte Studien (RCTs) mit insgesamt 5.222 Studienteilnehmenden mit leichter bis moderater symptomatischer GA. Untersucht wurde die Wirksamkeit therapeutischer Übungen („therapeutic exercise“) hinsichtlich Schmerzreduktion sowie Verbesserung der Gelenkfunktion und der Lebensqualität gegenüber einer Gonarthrosebehandlung ohne therapeutische Übungen bzw. keiner Behandlung. Die Teilnehmenden absolvierten, einzeln oder in Gruppen, Übungsprogramme bestehend aus Krafttraining, funktionellem Training und aeroben Finesseinheiten. Die Ergebnisse wurden unmittelbar nach Beendigung der Programme und im Zeitraum von zwei bis sechs Monaten nach Therapieende gemessen.

Gepoolte Resultate aus 44 Studien zeigen, dass Bewegung unmittelbar nach der Behandlung die Schmerzen signifikant reduzierte (zwölf Punkte/100; 95 % Konfidenz-Intervall CI 10–15). Auf einer Schmerzskala von 0 bis 100 (je niedriger die Punktzahl, desto geringer die Schmerzen) gaben körperlich aktive Teilnehmer einen Punktwert von 32, Inaktive 44 Punkte an. Auch für die Funktionalität (auf Basis gleicher Skaleneinteilung) stufte die erste Gruppe ihre Funktionalität mit 28 Punkten besser als die Vergleichsgruppe (38 Punkte) ein, was belegt, dass sich auch die Funktionalität in moderatem Ausmaß verbesserte (zehn Punkte/100; 95 %, CI 8–13). Dass Bewegung die Lebensqualität unmittelbar nach der Behandlung signifikant verbesserte,

wenn auch mit geringem Effekt (vier Punkte/100; 95 %, CI 2–5) konnte in 13 Studien belegt werden. Ebenfalls auf einer Werteskala von 0 bis 100 stuften Teilnehmer der Übungsprogramme ihre Lebensqualität mit 47 Punkten höher als die der Vergleichsgruppe (43 Punkte) ein. Darüber hinaus lieferten zwölf Studien Ergebnisse bezüglich der Nachhaltigkeit der erzielten Effekte: zwei bis sechs Monate nach der Behandlung zeigte sich eine signifikante Verringerung der Knieschmerzen (sechs Punkte/100; 95 %, CI 3–9) und eine verbesserte Funktionalität (drei Punkte/100; 95 %, CI 1–5) (zehn Studien).

Insgesamt weist die Evidenz aus den Studien einen kurzfristigen Nutzen, unmittelbar nach Therapieende, bezüglich der Schmerzreduktion sowie eine Verbesserung der körperlichen Funktionsfähigkeit aus. Dabei scheint jede Art von Training (alleinige Kräftigung des Quadrizeps, alleinige Kräftigung der unteren Gliedmaßen, eine Kombination aus Kräftigung und aerobem Training, Gehprogramme und auch andere Bewegungseinheiten), ohne Unterschied zwischen den Trainingsarten, effektiv zu sein. Die Größe des Behandlungseffekts wird von den Autoren als vergleichbar mit dem nicht-steroidaler, entzündungshemmender Pharmakotherapie (NSRA) angegeben. Die statistischen Ergebnisse für die Parameter Schmerzreduktion und Verbesserung der körperlichen Funktionsfähigkeit bedeuten einen kleinen, aber klinisch bedeutsamen Effekt.

Dabei scheint das Ausmaß des unmittelbaren Behandlungseffekts sowohl für Schmerz als auch für die körperliche Funktion mit der Anzahl der persönlichen Kontakte mit dem medizinischen Behandlungsteam, das das Übungsprogramm beaufsichtigte oder überwachte, anzusteigen. Der Unterschied zwischen bis zu elf und zwölf oder mehr Kontakten wird (allerdings als nicht statistisch signifikant) für Schmerzen ( $p = 0,15$ ) bzw. für die körperliche Funktion ( $p = 0,09$ ) ausgewiesen. Überdies stellen die Autoren eine signifikante Reduktion der Schmerzen und der körperlichen Funktion unabhängig von der Behandlungsart (Einzelbehandlungen, Gruppenprogramme und „Heim“-Programme) fest. Unklar bleibt allerdings, inwieweit die Intensität der Übungsprogramme positive (gesteigerte Wirksamkeit) oder auch negative Effekte (z. B. schädliche Effekte bei hochintensivem Training) sowie unerwünschte Ergebnisse (z. B. Therapieabbrüche) beeinflusst, was bereits die Notwendigkeit weiterer Studien zur Dosis-Wirkung-Beziehung impliziert.

Die Metaanalyse von Goh et al. (2019) zum Einfluss von Bewegung auf Schmerz, Funktionalität, Leistung und Lebensqualität schloss 77 RCTs mit insgesamt 6.472 Studienteilnehmenden ein. Die Autoren berichten die Wirksamkeit der Interventionsmaßnahmen auf die untersuchten Zielgrößen als gepoolte Effektstärke (ES) gemäß Cohen auf Grundlage der standardisierten mittleren Differenz der in den Einzelstudien jeweils untersuchten Zielgrößen zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe. Werte zwischen 0,2 und 0,5 implizieren einen kleinen Effekt, Werte zwischen 0,5 und 0,8 einen moderaten Effekt und Werte größer als 0,8 einen starken Effekt.

Es konnte ein statistisch signifikanter Nutzen für die Parameter Schmerzen (ES 0,56; 95 %, CI 0,44–0,68), Funktionalität (ES 0,50; 95 %, CI 0,38–0,63), Leistung (ES 0,50, 95 %, CI 0,35–0,57) und Lebensqualität (ES 0,21, 95 %, CI 0,11–0,31) nach 8 Wochen festgestellt werden.

Nachdem für alle der Höhepunkt der Effekte nach etwa 2 Monaten erreicht wurde, nahm der Effekt anschließend ab, sodass nach 9 Monaten kein Vorteil gegenüber der üblichen Behandlung mehr sichtbar war (Goh et al. 2018).

In einer weiteren Metaanalyse fokussierte das Autorenteam die Wirksamkeit verschiedener Übungen (Aerobic, Mind-Body, Kräftigung, Flexibilität/Geschicklichkeit oder gemischt) zur Verbesserung der genannten Parameter. Der Ausweis der Ergebnisse erfolgte ebenfalls als gepoolte Effektstärke (ES) gemäß Cohen auf Grundlage der standardisierten mittleren Differenz zwischen Interventionsgruppe und Kontrollgruppe, die bei Werten zwischen 0,2 und 0,5 einen kleinen Effekt, bei Werten zwischen 0,5 und 0,8 einen moderaten Effekt und bei Werten größer als 0,8 einen starken Effekt impliziert.

Auf Basis von 103 RCTs stellte sich das Aerobe Training als am vorteilhaftesten für Schmerzen (ES 1,11; 95 %, CI 0,69–1,54) und Leistung (ES 1,05; 95 %, CI 0,63–1,48) heraus. Bezüglich des Schmerzes hatten Mind-Body-Übungen einen gleichwertigen Nutzen (ES 1,11; 95 %, CI 0,63–1,59), wiesen aber zusätzlich eine Verbesserung hinsichtlich der Funktionalität auf (ES 0,81; 95 %, CI 0,27–1,36). Während Kräftigungs- und Flexibilitäts-/Geschicklichkeitsübungen mehrere Determinanten auf einem moderaten Niveau verbessern konnten, zeigten sich für gemischte Übungen die geringsten Effekte (Goh et al. 2019).

Eine systematische Übersichtsarbeit von Gay et al. (2016), die neben RCTs auch Leitlinien und Empfehlungen von Fachgesellschaften berücksichtigte stellte die Aspekte Aufklärung, Bewegung und Gewichtsabnahme als Grundbausteine der nicht-pharmakologischen Behandlungen heraus. Bewegung und Gewichtsabnahme könnten, so das Fazit, die Funktionalität verbessern und Schmerzen verringern, erfordern jedoch Änderungen im Verhalten der Patienten, was erfahrungsgemäß schwer zu erreichen ist. Durch Aufklärung ließe sich die Therapietreue allerdings fördern und ein langfristiger Nutzen erzielt werden. Studien zur Kosteneffizienz ergaben eine Reduktion der Zahl der Arztbesuche und der Gesundheitskosten nach 12 Monaten durch Selbstmanagementprogramme.

Der systematische Review von Osthoff et al. (2018), schloss 49 RCTs und Metaanalysen ein, in denen die Auswirkungen von Bewegung oder Bewegungsförderung gemäß den Empfehlungen des American College of Sports Medicine zu körperlicher Aktivität untersucht wurden. Der Review kommt zu folgendem Ergebnis: Die Einhaltung der Empfehlungen verbesserte die kardiovaskuläre Fitness, Muskelkraft und das individuelle körperliche Aktivitätsverhalten bei Menschen mit GA mit moderaten Effektstärken.

### 4.1.2 Ergebnisse exemplarischer Einzelstudien

Neben Wirkungen auf Schmerz, Funktionalität und Lebensqualität haben eine Reihe von aktuellen Studien auch ergeben, dass die Wahrscheinlichkeit der Implantation einer Knieendoprothese bei Gonarthrose durch die Umsetzung von konservativen, nicht-medikamentösen Maßnahmen bei Gonarthrose verringert werden kann.

Osteras et al. (2020) untersuchten in einer Cluster-randomisierten Langzeitstudie in sechs norwegischen Kommunen den Effekt der Umsetzung eines Interventionsprogramms zur integrierten Versorgung von GA und Koxarthrose durch Ärzte und Physiotherapeuten. Das Programm wurde entwickelt auf der Grundlage internationaler Leitlinien zur Versorgung von GA und Koxarthrose und richtete sich an Patienten ab 45 Jahren mit symptomatischer Knie- oder Hüftarthrose. Es beinhaltete physiotherapeutisch geleitete edukative Maßnahmen sowie ein individuell zugeschnittenes, angeleitetes Trainingsprogramm („individually tailored, supervised exercise“). Die Umsetzung des Programms erfolgte durch Schulung der behandelnden Ärzte (40 Allgemeinmediziner) und Physiotherapeuten (37 Physiotherapeuten). Insgesamt konnten 393 Patienten in die Studie eingeschlossen werden, davon 284 in der Interventionsgruppe und 109 in der Kontrollgruppe („usual care“). Neben einer höheren selbstberichteten Versorgungsqualität und einem höheren Anteil mit Befolgung der Empfehlungen zum Umfang an physischer Aktivität, berichten die Autoren von einem deutlich niedrigeren Anteil mit Überweisung zum Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie („orthopaedic surgeon“) und einer Verringerung des Anteils mit Implantation eines Gelenkersatzes in der Interventionsgruppe: Innerhalb von zwölf Monaten nach Implementierung des Interventionsprogramms erhielten 4 % der Interventionsgruppe und 11 % der Kontrollgruppe einen Gelenkersatz (OR 0.3; 95 %, CI: 0.14, 0.74).

Skou et al. (2018) untersuchten in zwei parallelen, randomisierten Kontrollstudien den Effekt eines Interventionsprogramms zur nicht-operativen Behandlung von GA im Hinblick auf Schmerz, Symptomatik, Aktivitäten des täglichen Lebens und Lebensqualität anhand von vier Subskalen des Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS). Das Programm richtete sich an Patienten mit moderater bis schwerer GA, davon die Hälfte mit einer durch einen Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie festgestellten Indikation für die Implantation einer Knieendoprothese. Die Indikationsstellung basierte – neben anderen Faktoren – auf dem Grad der Funktionseinschränkung und der Schmerzen sowie dem radiologisch festgestellten Schweregrad der Erkrankung. Das nicht-operative Interventionsprogramm beinhaltete zwölf Wochen angeleitetes körperliches Training, edukative Maßnahmen, Ernährungsberatung, die Verwendung von orthopädischen Einlegesohlen und Schmerzmedikation.

In einem der beiden Untersuchungsarme wurden die Effekte des Programms auf Patienten untersucht, die bereits zu Programmbeginn die Indikation für die Implantation einer Knieendoprothese aufwiesen. Hierbei erhielt eine Vergleichsgruppe initial eine Knieendoprothese (50 Patienten) und nahm anschließend an dem Programm teil. Die andere Vergleichsgruppe (ebenfalls 50 Patienten) erhielt initial trotz Indikation keine Knieendoprothese implantiert und nahm ebenfalls an dem Programm teil. Für Personen der Vergleichsgruppe ohne initiale Knieendoprothese war jederzeit ein Zugang zu einer operativen Behandlung mit einer KEP möglich. Die Analyse erfolgte im intention-to-treat-Ansatz.

Innerhalb des Zeitraums bis zum Zwei-Jahres-Follow-Up nahmen 16 von 50 Patienten (32 %) ohne initiale KEP nachträglich die Implantation einer Knieendoprothese in Anspruch. Bei den übrigen Teilnehmenden (34 von 50 Patienten) dieser Vergleichsgruppe war die Implantation einer KEP nicht erforderlich. Demnach konnte in der Vergleichsgruppe ohne initiale KEP inner-

halb eines Zeitraums von zwei Jahren bei 68 % der Teilnehmenden durch die Programmteilnahme eine bereits indizierte Knieendoprothese vermieden werden. In der Vergleichsgruppe, die für eine operative Versorgung der GA mit einer Knieendoprothese vorgesehen war, verzichtete nur ein Patient (2 %) auf die Implantation einer Knieendoprothese. Die übrigen Teilnehmenden (49 von 50 Patienten) dieser Vergleichsgruppe nahmen wie vorgesehen die Implantation einer KEP in Anspruch.

In einer Cluster-randomisierten Langzeitstudie (30 Monate) untersuchten Hurley et al. (2012) bei 418 Teilnehmenden mit chronischen Knieschmerzen die klinischen Effekte der Teilnahme am Interventionsprogramm „ESCAPE-knee pain“ (Enabling Self-management and Coping of Arthritic knee Pain through Exercise, ESCAPE-knee pain), das aus körperlichem Training, edukativen Maßnahmen und der Vermittlung von Strategien des Selbstmanagements besteht.

Im Vergleich mit der Standardtherapie zeigten sich bei den Programmteilnehmern am Programmbeginn starke Verbesserungen im Hinblick auf Funktionseinschränkungen anhand der Subskala „Funktion“ des Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC-Funktion Subskala). Auch wenn diese Verbesserungen im Zeitverlauf leicht zurückgingen, wiesen Programmteilnehmer auch 30 Monate nach Programmbeginn noch statistisch signifikant geringere Funktionseinschränkungen auf als die Kontrollgruppe. Die Autoren schlussfolgern, dass der klinische Nutzen des Programms ESCAPE-knee pain auch 30 Monate nach Abschluss der Programmteilnahme noch evident ist.

## **4.2 Kernelemente von wirksamen konservativen, nicht-medikamentösen Maßnahmen bei Gonarthrose**

Leitlinien zur Behandlung der GA betonen nicht nur allgemein die Bedeutung konservativer, nicht-medikamentöser Interventionen (siehe Abschnitt 2.3), sondern geben auch konkrete Empfehlungen für deren Umsetzung. Aus den systematischen Reviews zu den Wirkungen konservativer, nicht-medikamentöser Interventionen, deren Ergebnisse in Abschnitt 4.1.1 dargestellt wurden sowie aus Einzelstudien lassen sich Zusammenhänge zwischen spezifischen Interventionsmaßnahmen und den erzielten Veränderungen hinsichtlich Schmerz, Funktionalität, Lebensqualität, Gewichtverlauf analysieren. Auf dieser Grundlage konnten die im Folgenden dargestellten Kernelemente für wirksame konservative, nicht-medikamentöse Maßnahmen bei Gonarthrose identifiziert werden.

### **4.2.1 Modularer Aufbau**

Evidenzbasiert wirksame Arthroseprogramme beinhalten, je nach Erfordernis, Bewegungsmodule (z. B. Ausdauertraining, Muskelaufbautraining, Koordinationstrainings) als Einzel- und Gruppenbehandlung, ergänzt durch (individuelle) Informations- und Beratungskomponenten (Diätberatung) (Jones et al. 2015). Ziel ist es, Patienten mittels des Therapieprogramms mit Kompetenzen auszustatten, die sie befähigen ihre Knieprobleme eigenständig zu managen.

Etabliert und als wirksam erwiesen hat sich die Integration des bzw. eine Orientierung am zertifizierten „ESCAPE-knee pain“-Programm mit zwölf supervidierten Terminen (zweimal pro Woche, über sechs Wochen). In diesem Programm wird ein von Physiotherapeuten durchgeführtes 35- bis 40-minütiges ganzheitliches Training (Kraft, Ausdauer, Dehnung, Mobilität, etc.) durch ein 15–20 Minuten dauerndes Programm mit edukativen und informellen Inhalten sowie speziellen Coping-Strategien ergänzt (da Silva et al. 2015).

Bezüglich der Komplexität und des Schwierigkeitsgrades sind entsprechende Therapieprogramme überwiegend auf den Patienten und dessen subjektive Bewertung seines Zustands oder seiner Leistungsfähigkeit abgestimmt. Etabliert hat sich ein Trainingsaufbau basierend auf Standardelementen, die zum Teil an persönliche Zielfestlegungen bzw. individuelle Verordnungen, je nach Diagnose, Schweregrad und Dauer der Krankheit, in Abstimmung mit dem Behandlungsteam (Ärzte, Physiotherapeuten) bzw. auf Basis individueller Rückmeldungen (zu Schmerz und Funktion) angepasst werden können (Gay et al. 2016). Die Möglichkeiten der Adaption reichen von der Option für Patienten/Nutzer, mit dem Behandlungsteam individuelle Therapiepläne bzw. Behandlungsziele auszuarbeiten bis hin zu regelmäßigen Feedbackkomponenten (z. B. im Rahmen von Hausbesuchen, Telefonaten, Video Calls oder Chats), um Therapiefortschritte, Barrieren/Probleme oder individuelle Bedürfnisse zu besprechen und gegebenenfalls für den Programmverlauf zu berücksichtigen. Hurley et al. (2018) stellen die größten Effekte multimodaler Programme, die sowohl Bewegung als auch edukative Inhalte umfassen, fest, wenn diese auf individuelle Vorlieben, Fähigkeiten und Bedürfnisse zugeschnitten sind (z. B. spezifische Übungen; Aufgreifen individueller Gesundheitsüberzeugungen, persönliche Unterstützung). Demnach kann die Möglichkeit, an Bewegungsprogrammen bzw. Teilmodulen teilzunehmen, die von den Betroffenen als relevant empfunden werden, zu einer stärkeren Beteiligung ermutigen (Hurley et al. 2018).

#### 4.2.2 Organisatorisches und technisch-kommunikatives Setting

Sowohl Einzelbehandlungen als auch Gruppen- und „Heim“-Programme führen zu einer signifikanten Reduktion der Schmerzen und einer Verbesserung der körperlichen Funktion (Fransen et al. 2015). Dementsprechend weisen evidenzbasierte Therapieprogramme für GA eine große Vielfalt an unterschiedlichen organisatorischen Settings auf. Das Spektrum reicht von Programmen, in denen die Teilnehmer ausschließlich individuell betreut werden (wie z. B. im Rahmen von individuell nutzbaren, digitalen Angeboten) (Gohir et al. 2021; Ekamn et al. 2020; Kloek et al. 2018; Mecklenburg et al. 2018), über Programme, die sowohl Gruppen- als auch Einzelinterventionen kombinieren (Mihalko et al. 2019; Osteras et al. 2019; Osteras et al. 2020) bis zu ausgewiesenen Gruppenprogrammen (Chen et al. 2019; Hurley et al. 2012).

Zudem werden Einzel- als auch Gruppenangebote sowohl als Kombination aus Präsenzeinheiten und (digitalen) Heimmodulen (Mihalko et al. 2019; Osteras et al. 2019), als auch als rein digitale bzw. telematische Interventionen angeboten (Gohir et al. 2021; Bennell et al. 2020). Die Möglichkeiten der digitalen Angebotsformate reichen von der Kombination aus individu-

ellem Coaching (per Telefon sowie Kommunikation per App) bis zu Materialien, die mittels Audio- und/oder Videodateien und/oder begleitenden/anleitenden Textdateien zur Verfügung gestellt werden, um die Patienten bei ihren Selbstübungen zu Hause zu unterstützen und/oder die gesammelten Daten mit dem Behandlungsteam zu teilen, was dabei helfen kann, evidenzbasierte Entscheidungen über die Wahl der angemessenen Therapie zu treffen.

Fransen et al. (2015) zeigen in ihrem Cochrane-Review eine zunehmende Effektivität der Therapieprogramme mit der Zunahme persönlicher Kontakte mit der medizinischen Fachkraft, die das Übungsprogramm leitet. Regelmäßige persönliche oder telefonische Kontakte unterstützen demnach die Teilnehmer bei der Umsetzung ihres persönlichen Therapieziels, z. B. durch eine therapeutische Betreuung für Rückfragen zur Übungsausführung und möglichen Beschwerden während oder nach der Therapie, für die Vermittlung von Motivationsstrategien und Methoden für den Umgang mit Misserfolgen sowie als Komponente sozialer Unterstützung (Kraus et al. 2019). Quizfragen sind ein häufig integriertes Tool, das den Nutzern die Möglichkeit gibt, ihr Wissen beim Abschluss von Lektionen eigenständig zu überprüfen.

Der Nutzen und die Vorteile digitaler E-Health-Komponenten werden immer mehr hervorgehoben, insbesondere zur Unterstützung von häuslichem Training und als hilfreiche Tools zum Selbstmanagement. Hauptfunktion aktuell verfügbarer, eigenständiger oder integrierter E-Health-Komponenten für das Kniearthrose-Management ist derzeit die digitale Bereitstellung patientenrelevanter Informationen über die Erkrankung (z. B. häufige Symptome), Anleitungen, Tipps und ein Monitoring für Aktivitäten und Übungen, die sich als klinisch hilfreich bei der Bewältigung von erkrankungsbedingten Schmerzen und Symptomen erwiesen haben, wie z. B. Gehen, Radfahren. Insbesondere Apps können aufgrund der Möglichkeit der Selbstmessung Nutzer befähigen, ihre Aktivitäten zu visualisieren und zu protokollieren und individuelle Ziele zu monitoren, was zusätzliches Motivationspotenzial bieten kann (Choi et al. 2019). Zudem ermöglichen mobile Tools, Übungseinheiten zu Hause durchzuführen, während die Kommunikation mit dem Therapeuten aufrechterhalten bleibt. Im Vergleich zu keiner oder anderen Interventionen führen E-Health-unterstützte Bewegungsinterventionen zu weniger Schmerzen, verbesserter körperlicher Funktion und verbesserter gesundheitsbezogener Lebensqualität (Schäfer et al. 2018).

Die Sport- und Bewegungstherapie sollte zunächst unter professioneller Anleitung durchgeführt werden, um den Patienten in die eigenständige Durchführung des Trainings einzuführen, Belastungen zu vermeiden sowie Umfang, Dauer, Frequenz und Intensität der Therapie zu definieren (Kraus et al. 2019).

### 4.2.3 Interventionsdauer und Interventionsfrequenz

Eine Wirksamkeit therapeutischer Übungsprogramme auf Schmerzen, Funktionalität und Lebensqualität konnte unabhängig von Inhalt, Dauer, Häufigkeit oder Intensität festgestellt werden (Fransen et al. 2015). Dementsprechend variieren Zeit und Dauer der Trainingseinheiten je nach Programm bezüglich definierter Einheiten von z. B. zwei Einheiten, die an mindestens

drei Tagen pro Woche durchgeführt werden sollen für 30 bis 60 Minuten (Hay et al. 2006; Osteras et al. 2019; Osteras et al. 2020; Hurley et al. 2012) bis hin zu selbstterminierten und selbstbestimmten bzw. individuell angepassten Intervallen auf Basis persönlicher Aktivitätslevel, Therapieziele oder Selbsteinschätzungen hinsichtlich Schmerzen und Funktionalitäten. Bei allen Therapieformen ist allerdings auf eine trainingswirksame Belastungsdosierung zu achten (Kraus et al. 2019).

Für das Widerstandstraining haben sich 30- bis 60-minütige Sitzungen mit zwei bis drei Sätzen von acht bis 12 Wiederholungen etabliert. In diesen wird der anfängliche Widerstand von 50 % bis 60 % des maximalen Widerstands über drei Sitzungen pro Woche über 24 Wochen hinweg gesteigert. Die größte Wirksamkeit wird mit Programmen mit 24 Gesamtsitzungen über eine Dauer von acht bis 12 Wochen assoziiert, wobei keine optimale Anzahl von Wiederholungen, Maximalkraft oder Häufigkeit von Sätzen oder Wiederholungen gefunden wird (Turner et al. 2020).

Die optimale Interventionsdauer entspricht den allgemeinen Empfehlungen für körperliche Aktivität. Demnach sollten mindestens 12 angeleitete Trainingseinheiten mit zwei bis drei Trainingseinheiten pro Woche angestrebt werden. Grundsätzlich sollte das Training über die Therapiedauer progressiv gesteigert werden (Kraus et al. 2019).

## 4.2.4 Inhaltliche Ausgestaltung der Interventionsprogramme

### 4.2.4.1 Körperliches Training

Unter den nicht-operativen und nicht-pharmakologischen Behandlungsmethoden werden auf Basis der dargestellten Reviews, Metaanalysen und Studien übungsbasierte Trainingseinheiten als Grundlage für die Behandlung der Kniearthrose hervorgehoben. Therapeutische Bewegungsübungsprogramme können bei Personen mit einer etablierten Diagnose von Knie-GA (nach anerkannten Kriterien oder einer selbstberichteten Knie-GA auf der Basis von chronischen Gelenkschmerzen – mit oder ohne radiologische Bestätigung) Schmerzen reduzieren, körperliche Funktion und die Lebensqualität verbessern (Fransen et al. 2015; Goh et al. 2018). Ein adäquates Training umfasst jegliche Aktivität, die der Verbesserung oder dem Erhalt von Muskelkraft, körperlicher Fitness und allgemeiner Gesundheit dient (Fransen et al. 2015).

Im Rahmen der Bewegungstherapie haben sich sowohl Übungseinheiten im Wasser (z. B. Wassergymnastik, Aqua Jogging, Aqua Cycling), die sich aufgrund der gelenkentlastenden Eigenschaften insbesondere für übergewichtige Patienten empfehlen, aber auch zu Land (Ausdauer-, Kräftigungs- und funktionelles Training) als wirksam erwiesen (Fransen et al. 2015; Kraus et al. 2019).



Diese Trainingsschwerpunkte können, wie folgt klassifiziert werden<sup>2</sup>:

- Kraft
- Ausdauer
- Flexibilität
- Koordination/Gleichgewicht
- Alltagsmobilität

Die Einhaltung bzw. Umsetzung dieser Empfehlungen und Vorgaben kann die kardiovaskuläre Fitness, Muskelkraft und das individuelle körperliche Aktivitäts-Verhalten bei Menschen mit GA nachweislich nachhaltig verbessern. Messbare Vorteile der körperlichen Aktivität scheinen sich für alle Arten und Intensitäten von körperlicher Aktivität, einschließlich Sport, auch ohne Kombination mit anderen Interventionen (z. B. Diät) zu ergeben (Kraus et al. 2019). Demnach kann beispielsweise bereits die Einhaltung der Empfehlungen für körperliche Aktivität, die den Physical Activity Guidelines for Americans (2008) entspricht (150 min/Woche mit mäßiger Intensität in Einheiten von  $\geq 10$  Minuten), als auch ein geringeres Maß an körperlicher Aktivität (min. 45 min/Woche mit mäßiger Intensität) nachweislich die Funktionalität verbessern. Es gibt Hinweise, dass der Umfang der körperlichen Aktivität in Abhängigkeit vom Schweregrad der Erkrankung erfolgen sollte. Ein hoher Umfang körperlicher Aktivität (mehr als 10.000 Schritte pro Tag) bei gleichzeitig hohem Schweregrad der Erkrankung könnte zu einer beschleunigten OA-Progression beitragen. Hingegen scheint es keine Hinweise auf eine beschleunigte OA-Progression bei körperlicher Aktivität unter 10.000 Schritten pro Tag zu geben (Kraus et al. 2019). Folglich sollten Therapieprogramme u. a. darauf abzielen, Personen mit GA zu motivieren, sich in erkrankungsadäquatem Umfang körperlich zu betätigen.

Auf Basis der Evidenz zeigt sich eine Wirksamkeit unabhängig von der Trainingsart für Standardübungsprogramme (sowohl eine alleinige Kräftigung des Quadrizeps oder der unteren Gliedmaßen als auch eine Kombination aus Kräftigung und aerobem Training sowie Gehprogramme) (Fransen et al. 2015; Ferreira et al. 2018). Besonders das aerobe Training erweist sich als vorteilhaft bezüglich der Reduktion von Schmerzen und der Verbesserung der Funktionalität, gefolgt von Kräftigungs-, Flexibilitäts- und Geschicklichkeitsübungen (Goh et al. 2019). Letzterer Aspekt wird bestätigt durch ein Review von Turner et al. 2020, das für ein kräftigendes Widerstandstraining eine Verbesserung von Schmerzen und/oder körperliche Funktion feststellt. Profitieren können insbesondere Personen, die nicht auf einen totalen Gelenkersatz warten (Goh et al. 2019).

Eine evidenzbasierte, wirksame Hauptkomponente komplexer Arthrotherapieprogramme stellt die Integration von körperlichen Trainings dar, die unterstützend zur Standardversorgung (z. B. Physio- und/oder Pharmakotherapie), aber auch als eigenständiger Behandlungspfad durchgeführt werden. So erwiesen sich in der Vergangenheit auch reine Übungsinterventio-

---

<sup>2</sup> Die Umsetzung der Trainingsschwerpunkte wird in Abschnitt 4.2.4.1 näher beschrieben.

nen, ohne Kombination mit weiteren Therapiemodulen, gegenüber der üblichen Standardversorgung als wirksame Therapie (Goh et al. 2018).

#### **4.2.4.2 Patientenedukation**

Aspekte der Patientenaufklärung, die bestenfalls eine Änderung im Verhalten der Patienten initiieren, werden sowohl in Leitlinien und systematischen Reviews als auch in Empfehlungen von Fachgesellschaften und RCTs als weiterer Grundbaustein der nicht-pharmakologischen Behandlungen herausgestellt. Bewegungstherapien in Kombination mit Patientenaufklärung sind bei Patienten mit Kniearthrose wirksamer als Bewegungstherapie oder Patientenaufklärung allein (Gay et al. 2016). Verglichen mit der Regelversorgung verbessern ergänzende Schulungsprogramme bzw. -module die Fähigkeit zum Selbstmanagement, Schmerzen und die Funktionsfähigkeit, ersetzen aber nicht die medizinische bzw. physiotherapeutische Behandlung. Zudem lässt sich durch Aufklärung und Wissensvermittlung nicht nur die Therapietreue fördern, sondern darüber hinaus auch ein langfristiger Nutzen erzielen. Da individuelle Überzeugungen zu chronischen Schmerzen die Einstellungen und Verhaltensweisen der Patienten im Umgang mit diesen determinieren, scheinen Aktivitäten, ohne angemessene Informationen und Ratschläge von medizinischem Fachpersonal häufig vermieden zu werden (Hurley et al. 2018).

Im Rahmen der Arthrosetherapie relevant sind demnach edukative Maßnahmen und die Vermittlung von patientenrelevantem Fachwissen (z. B. auf der Grundlage aktueller Leitlinien und/oder Forschungsergebnissen). Dazu gehören z. B. Inhalte zum Verständnis und zur Behandlung der Krankheit, hilfreiche Tipps zum Umgang mit den Beschwerden (z. B. Schmerz), Ansätze und Ziele für einen gesünderen Lebensstil, einschließlich Themenkomplexen zur Ernährung und Bewegung (Information und Beratung über den Wert von Bewegung und die Kontrolle von Symptomen (Hurley et al. 2018)). Die dezidierten Inhalte, die genutzt werden, um die Patienten über ihre Krankheit und über die Möglichkeiten der Symptombewältigung zu informieren, variierten zwischen den Programmen.

#### **4.2.4.3 Ernährung und Gewichtsreduktion**

Interventionskomponenten zur Gewichtsreduktion bzw. edukative Inhalte, die das Gesundheitsverhalten der Patienten bezüglich gewichtsreduzierender Lebensgewohnheiten (wie Ernährung und Bewegung) adäquat beeinflussen können, sind evidenzbasierte Bestandteile komplexer Therapieprogramme. Die EULAR und OARSI-Empfehlungen raten zu einer Gewichtsabnahme. Insbesondere bei übergewichtigen bzw. adipösen Patienten hat sich eine Gewichtsreduktion im Rahmen der Intervention als wirksam erwiesen (Brown et al. 2013; Hochberg et al. 2012). Etablierte Elemente sind spezielle Beratungen zur Vermittlung von Strategien zur gesunden Ernährung und Gewichtsreduzierung (Rezeptvorschläge, Ernährungspläne), als auch verhaltenstherapeutische Komponenten (Mihalko et al. 2019; Osteras et al. 2020; Mecklenburg et al. 2018). Die Möglichkeiten der Vermittlung reichen dabei von der individuellen Beratung durch Diätassistenten im Rahmen von Hausbesuchen oder telefonischen Ratschlägen, über Gruppensitzungen, Newsletter, Ernährungstagebücher, bis hin zu Gewichtstrackingtools (Jenkinson et al. 2009).

In einer kontrollierten, randomisierten Studie von Mihalko et al. erhielten Teilnehmer beispielsweise eine spezielle Beratung zur Umstellung auf eine kalorienärmere Ernährung zur Verringerung des Gewichts um 10 % sowie bis zu zwei Mahlzeitenersatz-Shakes pro Tag. Für die dritte Tagesmahlzeit folgten die Teilnehmer wöchentlichen Menüplänen und niedrigkalorischen (500–750 kcal) Rezepten mit wenig Fett und viel Gemüse. Im Therapieverlauf wurde die tägliche Kalorienzufuhr entsprechend der regelmäßig gemessenen (wöchentlich oder zweiwöchentlich, während Ernährungs- und Verhaltenssitzungen) Gewichtsveränderung angepasst. Mit einem initialen Ernährungsplan wurde zunächst ein Energieaufnahme Defizit von 800 bis 1000 kcal/ Tag, mit einer Kalorienverteilung von 15 bis 20 % aus Proteinen, weniger als 30 % Fetten und 45 bis 60 % Kohlenhydraten angestrebt. Mit fortschreitender Nachbeobachtung erfolgte eine Reduktion der Ersatzmahlzeiten. Ergebnisse zeigten für die Gruppe, die das beschriebene Diätprogramm mit Bewegung kombinierte, eine signifikant höhere Selbstwirksamkeit für Gang, Gehdauer und Gleichgewicht im Vergleich zu den Vergleichsgruppen mit einer rein diätetischen bzw. rein bewegungsinduzierenden Intervention (alle  $p < 0,005$ ) (Mihalko et al. 2019). Demzufolge weisen die Autoren eine kombinierte Intervention, insbesondere bei älteren Erwachsenen, als Behandlung der Wahl aus, um die Selbstwirksamkeit zu maximieren, die körperliche Funktion zu verbessern und die Schmerzen bei übergewichtigen Erwachsenen mit Kniearthrose zu reduzieren.

Auch Jenkinson et al. konstatieren einen Erfolg der Ernährungskomponenten im Rahmen ihrer untersuchten Therapieprogramme. Mit dem Ziel eines Gewichtsverlusts von 0,5 bis 1,0 kg Körpergewicht pro Woche umfassten die Inhalte der diätetischen Intervention eine individuelle Beratung zu gesunder Ernährung (durch Diätassistenten im Rahmen von Hausbesuchen, telefonischen Kontakte und monatlich versandten Newslettern mit Rezeptideen und Ernährungsratschlägen), die die normale Kalorienaufnahme auf 600 kcal pro Tag minimieren sowie eine Reduktion der Fett- und Zuckeraufnahme und der Portionsgrößen initiieren sollte. Ernährungstagebücher wurden eingesetzt, um die Essgewohnheiten der Teilnehmer zu ermitteln. Im Ergebnis konnte ein mittlerer Unterschied in der Gewichtsabnahme nach 24 Monaten in der Gruppe mit einer Diätintervention, im Vergleich zu keiner Diätintervention von 2,95 kg (SD 1,44–4,46) ermittelt werden. In den untersuchten Gruppen mit einer Ernährungskomponente (Ernährung und Bewegung oder nur Ernährung) erwies sich die Wahrscheinlichkeit eines moderaten Gewichtsverlusts (um 5 % des Ausgangsgewichts) gegenüber den Vergleichsgruppen ohne Ernährungsintervention (nur Bewegung) nach 24 Monaten als doppelt so hoch (unbereinigtes relatives Risiko 2,3, SD 1,42–3,74;  $p < 0,001$ ). Zudem konnte der Unterschied in der Gewichtsabnahme mit einer Verringerung der Depression (absolute Effektgröße 0,19) assoziiert werden (Jenkinson et al. 2009).

### 4.2.5 Qualifikationsanforderungen an das Behandlungsteam

Von medizinischem Fachpersonal durchgeführte Selbstmanagementprogramme können die Lebensqualität der Patienten nachweislich verbessern. Dazu gehört die Vermittlung von medizinischen, ernährungs- und bewegungstherapeutischen Inhalten der Lebensstilintervention durch Ärzte und klinisches Fachpersonal mit entsprechender Ausbildung und Berufserfahrung

sowie qualifizierte Anleiter für Sport und Bewegung (Hurley et al. 2012). Für Diätkomponenten im Rahmen von Therapieprogrammen werden vor allem ausgebildete Ernährungsberater eingebunden. Physiotherapeuten, mit ausgewiesener Erfahrung mit muskuloskelettalen Erkrankungen, qualifizieren sich u. a. durch adäquate Schulungsprogramme (Chen et al. 2019) oder orientieren sich an anerkannten Standardinstrumenten (Hay et al. 2006). Schulungen für das Behandlungsteam beinhalten z. B. Bildungsworkshops, inklusive Updates über die Epidemiologie, klinische Merkmale und aktuelle Behandlungsempfehlungen zur GA, Einheiten zu individuell zugeschnittenen, halbstandardisierten Übungen, Leistungstests, Strategien zur gesunden Ernährung und Gewichtsreduktion, aber auch multidisziplinäre Diskussionen über die GA-Versorgung (Osteras et al. 2019; Osteras et al. 2020). Vielfach werden derartige Komponenten auch als Onlineschulungen mit anschließender Akkreditierung angeboten (Kloek et al. 2018).

## 4.2.6 Exkurs: Gesundheits-Apps zur Gonarthroseprävention und -therapie

### 4.2.6.1 Suchstrategie und Ergebnisse

Der aktuelle Markt an Gesundheits-Apps entwickelt sich sehr dynamisch und zeigt sich bezüglich der Angebotsausrichtung, wie eine jüngst veröffentlichte Übersicht bestätigt, sehr vielfältig und überwiegend unübersichtlich (Strotbaum & Beckers 2020). Um möglichst evidenzbasierte Anwendungen zu identifizieren, umfasste die für den Report genutzte Suchstrategie zwei Pfade: Zum einen wurde eine einfache Literaturrecherche, ohne Zeitrestriktionen, gemäß den avisierten Berichterstattungspunkten, in der Datenbank MEDLINE (über das Suchinterface pubmed) und bezüglich grauer Literatur in Google Scholar durchgeführt. Folgende relevante Schlüsselwörter und Begriffe wurden hierbei verwendet: „app/apps, Gonarthrose, OA, Osteoarthritis, Arthrose/arthrosis, Knie/knee“.

Ergänzt wurde dies durch eine Recherche in deutsch- und englischsprachigen App Stores (Apple und Google Play). Kriterien für die Aufnahme einer App waren: (1) Apps für das Selbstmanagement zur evidenzbasierten Behandlung von GA, (2) die Ausrichtung auf Patientinnen und Patienten mit OA (Sekundär- oder Tertiärprävention bzw. Intervention) und/oder Ärztinnen, Ärzte und medizinisches Personal als Nutzergruppen, und (3) die Klassifizierung der App als Medizin-App (bestenfalls mit vorhandener Zertifizierung, z. B. staatliche Gütesiegel) oder in nachweisbarem Zusammenhang/Kooperation mit Gesundheitsnetzwerken oder Krankenkassen stehend.

Als Ausschlusskriterien wurden folgende Aspekte definiert: (1) Apps seitens nicht verifizierbarer (Privat-)Anbieter bzw. Anwendungen ohne ausgewiesene, wissenschaftliche Grundlage, (2) Apps, die sich im Allgemeinen an gesunde Nutzerinnen und Nutzer (im Sinne einer Primärprävention oder Selbstvermessung, ohne medizinische Indikation) richten, (3) Apps, die primär zu Rehabilitationszwecken, z. B. nach einer KEP eingesetzt werden. Limitierend auf die Ergebnisse wirken auch im Zuge von Studien eingesetzte Apps, die nur temporär oder für eine eingeschränkte Nutzergruppe (z. B. Studienpopulation) in den Stores verfügbar sind, aber auch Apps, die infolge technischer Updates aktuell nicht mehr uneingeschränkt nutzbar sind.

Entsprechend der definierten Ein- und Ausschlusskriterien konnten sieben Apps identifiziert werden, von denen alle für die Betriebssysteme Android und Apple in den entsprechenden Downloadstores angeboten werden. Hierbei handelt es sich um die Apps Joint Academy, Vivira, Alley, eCoverly, Jointfully, ESCAPE-pain und Dr. Bart.<sup>3</sup> Ein Angebot (ESCAPE-pain) ist zusätzlich browserbasiert über eine Onlinewebsite nutzbar.

Die ORCHA, eine anerkannte Fachstelle für Gesundheitsanwendungen genehmigte nach Evaluation die britische App-Anwendung ESCAPE-pain.

#### 4.2.6.2 Ziele und Zielgruppen

Die App-Inhalte, Funktionen und Zielgruppen sind in Tabelle 15 zusammengefasst.<sup>4</sup> Alle Apps richten sich an Personen mit akuten oder chronischen Beschwerden des Kniegelenks bis hin zu einer gesicherten Diagnose GA. Die App Alley bezieht mit dem Ziel der Therapiebegleitung zusätzlich das Behandlungsteam (z. B. Ärzte und Physiotherapeuten) ein, indem sie patientenrelevante Gesundheitsdaten bündelt, z. B. Diagnosen, Informationen zu Anamnesegesprächen, Schmerzprotokolle, OP-Vorbereitungsmaterialien und Dokumentationen über das Therapieziel und den -verlauf.

Apps wie das klinisch erprobte, strukturierte Behandlungsprogramm der Joint Academy setzen für die Behandlung ein Rezept für Krankengymnastik voraus, das eine Behandlung von insgesamt sechs Behandlungseinheiten empfiehlt. Auch für die Nutzung der eCoverly-Therapie-App, als Ergänzung zur physiotherapeutischen Behandlung, ist eine entsprechende Diagnose erforderlich. Definiertes Ziel aller Apps ist die Bereitstellung eines effizienten, zeitschonenden, individuell einsetzbaren (z. B. als Heimtraining) Therapie(-begleit)programms. Die Anwendungsdauer richtet sich üblicherweise nach Art der Beschwerde bzw. der ärztlichen Diagnose und beträgt im Durchschnitt etwa drei Monate.

**Tabelle 15: App-Inhalt, Funktionen und Zielgruppen<sup>5</sup>**

Bezeichnung	Ziel/Inhalt und Aufbau	Bewegungs-komponenten	Edukative Komponenten
Joint Academy	Übungsprogramm zur Verringerung von Knieschmerzen, inkl. Fortschrittskontrolle  Aufbau: Individuelle Zielfestlegung/Anpassung durch Physiotherapeuten	Tägl. 2 Einheiten à 5 min  Komplexität und Schwierigkeitsgrad auf Patienten abgestimmt	Text- und Videolektionen zu GA-Symptomen und Behandlung auf Grundlage aktueller Leitlinien, Quizfunktion

<sup>3</sup> Stand: Juli 2021

<sup>4</sup> Stand: Juli 2021

<sup>5</sup> Stand: Juli 2021

Bezeichnung	Ziel/Inhalt und Aufbau	Bewegungs-komponenten	Edukative Komponenten
Vivira	<p>Bewegungstherapie, Umsetzung der Leitlinien für GA (insb. Trainingselemente) unterstützt</p> <p>Aufbau: Tägliche Anpassung basierend auf Rückmeldungen der Patienten zu Schmerz &amp; Funktionalität</p>	<p>4 Übungen pro Tag</p> <p>Komplexität &amp; Schwierigkeitsgrad auf Patienten abgestimmt (durch Testfragen im Anschluss an Übungen)</p> <p>Dauer: ca. 3 Monate</p>	<p>Wissensartikel zur Gesundheit des Stütz- &amp; Bewegungsapparats</p>
Alley	<p>Patientenbegleitung bei Fragen zur Diagnose, Vorbereitung auf Termine, therapiebegleitende Übungen</p>	<p>Übungen zur Stärkung der Muskulatur – unterstützend zur Physiotherapie oder unabhängig davon, entlang des gesamten Behandlungspfades</p>	<p>Medizinisch validierte Wissensartikel &amp; Videos, individuell auf Behandlungs- &amp; Lebenssituation zugeschnitten (z. B. bzgl. Diagnose, Behandlung, Therapieverlauf)</p>
eCoverly	<p>Ergänzung zu physiotherapeutischer Behandlung</p> <p>Aufbau: Individuell auf spezifische Diagnose &amp; Empfehlung der Therapeuten angepasst</p>	<p>Medizinisch fundierte Übungsvideos &amp; Anleitungen zur Stabilisierung, Kräftigung &amp; Flexibilität</p>	<p>Wissenseinheiten (Videos) rund um die Erkrankung</p>
Jointfully Osteoarthritis	<p>Behandlung &amp; Fortschrittskontrolle</p> <p>Aufbau: Anpassung der Therapiepläne im Austausch mit Behandlungsteam</p>	<p>Physiotherapeutische Video-Tutorials</p>	<p>Tägliche Tipps &amp; Informationen zum Umgang mit der Erkrankung, Behandlung (u. a. von Schmerzen)</p>

Bezeichnung	Ziel/Inhalt und Aufbau	Bewegungs-komponenten	Edukative Komponenten
ESCAPE-pain	Ergänzung zum strukturierten „knee pain ESCAPE“-Programm oder als eigenständige App-Nutzung  Aufbau: Auf individuelle Bedürfnisse abgestimmt (Fragebogen u. a. zu Schmerzen & Bewältigung)	Übungen aus 16 Stunden Videomaterial zur Verbesserung der Gelenkschmerzen wählbar, schriftliche & gesprochene Anweisungen	Animationen & Lehrvideos zum Umgang mit GA
Dr. Bart	Persönliche Lifestyle-Coach-App mit Informationen, Übungen & Tipps zum Umgang mit Arthrose, Ziele für gesünderen Lebensstil formulieren  Aufbau: Algorithmus erkennt Bedürfnisse und angestrebte Ziele, Basiserfassung durch Fragen	Auswahl von 14 Übungen zur Kräftigung & Beweglichkeit in Form animierter GIF-Dateien & Textinformationen zur Ausführung	Spezifische Informationen zu GA & allgemeine Infos zu körperlicher Aktivität, Vitalität & Ernährung in digitaler Bibliothek (Texte)

Quelle: IGES

### 4.2.6.3 Inhalte und Funktionen der Apps

Der Großteil der in die Betrachtung einbezogenen Apps stellt individuell anpassbare Bewegungs-Trainingseinheiten in Kombination mit edukativen Inhalten zur selbstständigen Wissensaneignung zur Verfügung.

#### Edukative Inhalte

Anhand interaktiver Wissenslektionen zur Patientenschulung können Therapie-Apps in integrativen Modulen Fachwissen zielgruppengerecht – als niedrigschwellige, relevante Informationen aufbereitet – bereitstellen. Dazu gehören im Wesentlichen Inhalte zum Verständnis und zur Behandlung der Krankheit, hilfreiche Tipps zum Umgang mit den Beschwerden (z. B. Schmerz), Ansätze und Ziele für einen gesünderen Lebensstil, inklusive Themenkomplexe zur Ernährung und Bewegung. Die Möglichkeiten der technischen Angebotsformate reichen von Video- und Audiodateien bis hin zu ergänzenden oder unterstützenden Textlektionen, die z. B. Informationen auf der Grundlage aktueller Leitlinien für die Behandlung von GA aufbereiten

und/oder Forschungsergebnisse patientennah zusammenfassen. Quizfragen sind ein häufig integriertes Tool, das den Nutzern die Möglichkeit gibt, ihr Wissen beim Abschluss von Lektionen eigenständig zu überprüfen.

### Körperliches Training

Hauptkomponente aller digitalen Arthrosetherapie-Anwendungen ist die Bereitstellung von Materialien für ein körperliches Training mittels Audio- und/oder Videodateien und/oder begleitenden/anleitenden Textdateien. Das Material ist weitgehend so konzipiert, dass es unterstützend zur Physiotherapie, aber auch unabhängig von einer bestehenden Therapie, durchgeführt werden kann, um die Muskulatur zu stärken, die körperliche Leistungsfähigkeit zu verbessern und zur Stabilisierung, Kräftigung und Flexibilität des exponierten Kniegelenks beizutragen.

Zeit und Dauer der Trainingseinheiten variieren je nach App von festgelegten, definierten Einheiten von z. B. zwei Einheiten pro Tag à fünf Minuten (Joint Academy) über Anweisungen zu vier Übungen, die an mindestens drei Tagen pro Woche durchgeführt werden sollen (bspw. Vivira), bis hin zu selbstterminierten und selbstbestimmten bzw. individuell angepassten Intervallen auf Basis persönlicher Aktivitätslevel, Therapieziele oder Selbsteinschätzungen bezüglich Schmerzen und Funktionalitäten.

### Erährungs- und Gewichtskontrolle

Aufgrund der wissenschaftlichen Hinweise einer gesteigerten Wirksamkeit von Interventionen, die im Rahmen der Arthrosetherapie diätinduzierende Komponenten integrieren, sind Gewichtstracking-Tools, allgemeine Informationen über Ernährung und deren positiven Einfluss auf die Gesundheit und die Arthrosesymptome Bestandteil der meisten Apps. Diese zielen auf Gewichtsabnahme bzw. allgemeines Gewichtsmanagement und gesunde Ernährungs- und Lebensgewohnheiten ab (z. B. der Tipp: „Apfel statt ungesundem Snack“ oder die Erinnerung: „heute trinke ich keinen Alkohol“).

### Modularer Aufbau

Digitale Arthrosetherapieprogramme sind bezüglich der Komplexität und des Schwierigkeitsgrades überwiegend auf den Patienten und dessen subjektive Bewertung seines Zustands oder seiner Leistungsfähigkeit abgestimmt. Etabliert hat sich ein Trainingsaufbau, ausgerichtet an persönlichen Zielfestlegungen bzw. individuellen Verordnungen, je nach Diagnose, Schweregrad- und Dauer der Krankheit, der in Abstimmung mit dem Behandlungsteam (Ärzte, Physiotherapeuten) basierend auf den Rückmeldungen der Nutzer (zu Schmerz und Funktion) angepasst werden kann. Einige Apps (z. B. Joint Academy) bieten Patienten die Möglichkeit, mit dem Arzt und/oder Physiotherapeuten einen individuellen Therapieplan auszuarbeiten, der in Feedbackschleifen (z. B. in Videocalls oder Chats) in definierten oder notwendigen Zeitintervallen besprochen und gegebenenfalls an individuelle Bedürfnisse angepasst werden kann.



### Weitere Features

Weitere Anwendungsmöglichkeiten, die sich in Zusatzfunktionen von Arthrosetherapie-Apps wiederfinden, sind Tools für das Terminmanagement (Arzt- oder Physiotherapietermine). Fast alle Apps unterstützen die Dokumentation von Schmerzwerten, Symptomen und Medikation im Tagebuchformat und versuchen, die Adhärenz und das Selbstmanagement durch eine Erinnerungsfunktion zu verbessern. Zudem kann das Aufzeichnen und Abrufen von Daten nützlich sein, um den Therapieerfolg und Genesungsfortschritt kontinuierlich zu monitoren. Features zum Überwachen bzw. Fortschrittskontrolle definierter Bewegungs- und Aktivitätsziele (z. B. anhand eines Schrittzählers) gehören inzwischen zu den Standardkomponenten von Gesundheits-Apps. Eher vereinzelt sind Optionen zur Dokumentation von Medikamenten (z. B. durch Einscannen der Verpackung oder Eingabe der Pharmazentralnummer), Möglichkeiten zum Austausch von Dokumenten, Berichten oder Gesundheitsdaten zwischen Patient und Behandlungsteam und/oder Instrumente wie Fragebögen zur Erfassung des Gesundheitszustands und Lebenssituation integriert.

#### 4.2.6.4 Evaluation

Entsprechend der Suchkriterien für die Identifikation möglichst evidenzbasierter Anwendungen steht der Großteil der dargestellten Anwendungen in einem wissenschaftlich evaluierten oder klinisch geprüften Anwendungsbezug. So wurde die App der Joint Academy in einer 12-monatigen Kohortenstudie untersucht und ein klinisch bedeutsamer Rückgang der Gelenkschmerzen sowie verbesserte körperliche Funktion bei GA festgestellt (Dahlberg et al. 2020). Für Vivira konnte bei Nutzern der App in einer retrospektiven, kontrollierten Studie eine deutliche Reduktion der Schmerzen festgestellt werden. Die wissenschaftliche Veröffentlichung der Ergebnisse war für 2021 geplant und soll überdies um eine prospektive, randomisierte, kontrollierte Studie ergänzt werden. Die Alley-App ist als Pilotprojekt seit etwa einem Jahr in der Vorbereitung orthopädischer Eingriffe bei entzündlichen und chronischen Gelenkserkrankungen (wie Arthrose) an bundesweit 13 Kliniken und Reha-Einrichtungen im Einsatz (Stand: Juli 2021). Seit dem dritten Quartal 2021 ist Alley auch in der ambulanten Behandlungsphase verfügbar. In Zusammenarbeit mit dem Universitätsklinikum Leipzig (Ärzten und Physiotherapeuten) wurde eCoverly entwickelt. Die Inhalte der Therapiemodule beruhen auf medizinisch etablierten Behandlungsmethoden. Klinisch validiert und evidenzbasiert ist auch das digitale Gesundheitsprogramm Jointfully Osteoarthritis. Mit dieser App erweitert das weit verbreitete und evidenzbasierte Programm ESCAPE-pain, das die klinischen Leitlinien des NICE für die Behandlung von Arthrose umsetzt, das Angebotsspektrum. Die Effektivität der App Dr. Bart und seine Auswirkungen auf die Inanspruchnahme der Gesundheitsversorgung wird derzeit in einer 6-monatigen klinischen Studie überprüft. Erste Ergebnisse konnten bereits zeigen, dass 20 Wochen nach Beginn der Studie noch ca. 20 % der Nutzer die App immer noch nutzen und ihre Ziele erreichen (Pelle et al. 2021).

### 4.3 Ablauf und Maßnahmen des Versorgungsprogramms „Knieschmerz/Gonarthrose“

In den vorausgehenden Abschnitten konnte gezeigt werden, dass im internationalen Kontext bereits eine Vielzahl von wirksamen Interventionsprogrammen bei GA durchgeführt werden bzw. worden sind (Abschnitt 4.1). Die erforderlichen Kernelemente für eine erfolgreiche Umsetzung derartiger Programme wurden in Abschnitt 4.2 identifiziert und detailliert herausgearbeitet.

Auf dieser Grundlage wurde ein Versorgungskonzept „Knieschmerz/Gonarthrose“ entwickelt. Das Versorgungskonzept setzt an den Ergebnissen der in Abschnitt 3 dargestellten Analyseergebnisse zur ambulanten Versorgung von DAK-Versicherten mit GA an. Demnach erhält ein Großteil dieser Versicherten im Anschluss an die initiale Krankheitsphase über längere Zeit keine bzw. zu wenig konservative, nicht-medikamentöse Maßnahmen. Im weiteren Verlauf der Erkrankung werden die Beschwerden dieser Patientinnen und Patienten dann so stark, dass eine KEP zur Diskussion steht – vielfach ohne dass, wie in den Leitlinien vorgesehen (siehe Abschnitt 2.3), zuvor andere Behandlungsmöglichkeiten ausgeschöpft wurden. Ziel des Versorgungskonzeptes ist es, das Fortschreiten der gonarthrosebedingten Schmerzen und Funktionseinschränkungen zu verhindern bzw. zu verlangsamen und somit indirekt auch den Zeitpunkt, an dem eine KEP erforderlich ist hinaus zu zögern.

Inhaltlich setzt sich das Versorgungskonzept aus

- Patientenedukation
- körperlichem Training sowie
- speziellen Angeboten für adipöse Gonarthrosepatienten

zusammen.

Die inhaltliche Ausgestaltung und der Ablauf des Versorgungskonzeptes orientieren sich stark am ESCAPE-pain Programm des britischen National Health Service, welches in breitem Maßstab seit einigen Jahren in Großbritannien umgesetzt wird. Es handelt sich um ein strukturiertes Programm, das edukative Elemente mit einem individuell angepassten, progressiven Übungsprogramm kombiniert. Das ESCAPE-Programm setzt einen Großteil der in Abschnitt 4.2 dargestellten Kernelemente von wirksamen Frühinterventionen bei GA um und hat sich im Vergleich zu ähnlichen Programmen im internationalen Kontext als besonders wirksam hinsichtlich Schmerzreduktion, Funktionsverbesserung und Lebensqualität erwiesen (siehe Abschnitt 4.1.2). Das ESCAPE-Programm kann flexibel an verschiedensten Orten (Physio-Praxen, Fitness-Studios, Turnhalle etc.) durchgeführt werden. Umgesetzt wird es durch Physiotherapeuten sowie Bewegungstherapeuten und andere Bewegungsfachkräften mit einschlägigen Vorerfahrungen. Voraussetzung dafür ist eine eintägige Fortbildung, um als „ESCAPE-pain facilitator“ arbeiten zu dürfen. Alle Trainer werden mit einem standardisierten Set von Kursmaterialien ausgestattet.

Mit dem Versorgungskonzept „Knieschmerz/Gonarthrose“ soll Ärzten in der ambulanten Versorgung als Ergänzung oder Alternative zur „herkömmlichen“ ambulanten Physiotherapie ein evidenzbasiertes und strukturiertes Instrument zur konservativen, nicht-medikamentösen Versorgung dieses Krankheitsbildes zur Verfügung gestellt werden. Grundsätzlich sind alle Patienten mit anhaltenden Knieschmerzen oder GA für dieses Versorgungskonzept geeignet,

- bei denen noch keine KEP stattgefunden hat,
- bei denen keine Kontraindikationen für das körperliche Training bestehen und
- die sich nach entsprechender ärztlicher Information und Aufklärung über Inhalt und Ablauf des Programms motiviert und bereit zeigen, an den vorgesehenen Übungseinheiten regelmäßig teilzunehmen.

Mit Bezug auf die Zielgruppen sieht das Versorgungskonzept zwei Module vor:

- Das **GA-Intensivprogramm** adressiert zum einen – als Frühintervention – die GA-Neuerkrankten, zum anderen diejenigen Gonarthrosepatienten, bei denen aufgrund des Beschwerdebildes eine KEP zur Diskussion steht. Die Analysen des ambulanten Leistungsgeschehens bei DAK-Versicherten in Abschnitt 3 haben ergeben, dass diese beiden Zielgruppen<sup>6</sup> eine im Vergleich mit den chronischen GA-Patientinnen und Patienten höhere GA-spezifische Inanspruchnahme von ambulanten Leistungen aufweisen. In Abschnitt 4.1 konnte für diese Zielgruppen gezeigt werden, dass für konservative, nicht-medikamentöse Interventionsmaßnahmen eine hohe Evidenz für Schmerzreduktion und Funktionsverbesserung besteht und darüber hinaus auch Hinweise auf eine Vermeidung bzw. Verzögerung von KEP vorliegen. Es handelt sich um ein strukturiertes Programm, das Selbstmanagement/ Krankheitsbewältigung mit einem durch Physiotherapeuten angeleiteten und individuell angepassten, progressiven Übungsprogramm kombiniert.
- Für alle anderen chronischen GA-Patientinnen und Patienten vermittelt das **GA-Basisprogramm** dieselben edukativen Inhalte und Übungsanleitungen wie das Intensivprogramm durch online zur Verfügung gestellte Texte und Lehrvideos.

Abbildung 40 gibt einen Überblick über die Programme und Zielgruppen des Versorgungskonzeptes „Knieschmerz/Gonarthrose“ sowie über die auf Grundlage der Analyse von DAK-Versichertendaten (siehe Abschnitt 3.4) ermittelten potenziellen Teilnehmerzahlen.

---

<sup>6</sup> Folgende Untersuchungsgruppen wurden in Abschnitt 3.2 definiert:

„Neu-GA“: Versicherte mit Neuerkrankung an Gonarthrose bzw. neu eingetretenem, akuten Behandlungsbedarf nach einer längeren behandlungsfreien Zeit.

„GA“: Versicherte mit chronischer, behandlungsbedürftiger Erkrankung an Gonarthrose ohne Kniegelenkersatz im Untersuchungszeitraum.

„GA-KEP“: Versicherte mit chronischer, behandlungsbedürftiger Erkrankung an Gonarthrose mit Kniegelenkersatz im Untersuchungszeitraum.

**Abbildung 40: Programme und Zielgruppen des Versorgungskonzeptes „Knieschmerz/Gonarthrose“**



Quelle: IGES

### 4.3.1 Inhalte der Gonarthrose-Programme

In Abschnitt 4.2 wurde gezeigt, dass die enge Kombination von Patientenedukation mit körperlichem Training die wirksamste konservative, nicht-medikamentöse Behandlung der GA darstellt. Die im Folgenden näher beschriebenen edukativen Themen und Anleitungen zum körperlichen Training beider Programmteile des Versorgungskonzeptes sind im Wesentlichen identisch.

#### Patientenedukation

Durch die Patientenedukation sollen sowohl Kenntnisse über das Krankheitsbild GA und die Behandlungsmöglichkeiten als auch Kompetenzen und Motivation zur aktiven Krankheitsbewältigung vermittelt werden (siehe Abschnitt 4.2.4.2). Bei den Teilnehmern soll ein grundlegendes Verständnis erreicht werden, dass die GA zwar eine chronische und progrediente Erkrankung ist, deren Verlauf aber wesentlich durch angemessene körperliche Aktivität, systematisches und kontinuierliches Training sowie durch Änderung der Lebensgewohnheiten, insbesondere durch Gewichtskontrolle positiv beeinflusst werden kann. Im Einzelnen umfasst die Patientenedukation die in Tabelle 16 dargestellten Themen.

**Tabelle 16: Themen der Patientenedukation**

Themen	Stichworte zum Inhalt
Einführung	Informationen zu Zielen, Inhalt und Ablauf des Versorgungsprogramms
Krankheitsbild	Ursachen, Entstehung, Risikofaktoren, Krankheitsformen und Verlauf der GA
Behandlungsmöglichkeiten (Überblick)	Indikationen, Nutzen und Risiken von operativen, medikamentösen und konservative, nicht-medikamentösen Behandlungsverfahren
Konservative, nicht-medikamentöse Behandlungsverfahren	Überblick über aktive (insbesondere körperliches Training) und passive Behandlungsmethoden (insbesondere physikalische Verfahren) sowie biomechanische Hilfsmittel (Orthesen, Schuhanpassungen bzw. -einlagen)
Körperliche Aktivität	Nutzen und Bedeutung des körperlichen Trainings: Trainingsmethoden und Nutzen von körperlichem Training. Vermeidung von unphysiologischen, kniebelastenden Aktivitäten in Alltag, Beruf und Sport
Ernährung / Gewichtskontrolle <sup>7</sup>	Bedeutung Körpergewicht für Arthrose, Grundsätze Ernährung und Gewichtskontrolle
Selbstmanagement	Hinweise und Austausch zu Krankheitsverarbeitung und Copingstrategien, Umgang mit Schmerzen sowie Rückschlägen im Krankheitsverlauf
Anleitung für häusliches Training	Informationen zu Zielen, Inhalt und Ablauf des Versorgungsprogramms

Quelle: IGES

### Körperliches Training

Das körperliche Training wird durch Nutzung verschiedener Intensitätsstufen an die individuelle Leistungsfähigkeit der Teilnehmer angepasst und umfasst die in Tabelle 17 aufgeführten Schwerpunkte.

<sup>7</sup> Basisinformationen für alle Programmteilnehmer. Für Teilnehmer mit Adipositas ist ein spezielles Zusatzmodul „Ernährungsberatung und Gewichtsreduktion“ (s. u.) vorgesehen.

**Tabelle 17: Schwerpunkte des körperlichen Trainings**

Schwerpunkte	Inhalte
Kraft	Kräftigung insbesondere der Oberschenkelmuskulatur unter Nutzung von Kleingeräten wie elastischen Gummibändern, Bällen und Gewichtsmanschette oder unter Einsatz des Eigengewichts
Ausdauer	Aerobe Übungen, um die kardiorespiratorische Ausdauer zu verbessern
Flexibilität	Verbesserung des Bewegungsumfangs der Gelenke insbesondere durch Dehnungsübungen der Muskeln und Sehnen
Koordination / Gleichgewicht	Neuromotorisches Training der sensomotorischen Kontrolle
Alltagsmobilität	Training von physiologischen Bewegungsabläufen bei alltagstypischen Tätigkeiten Korrektes Anlegen von biomechanischen Hilfsmitteln, bspw. von Orthesen, Schuhanpassungen bzw. -einlagen

Quelle: IGES

### Zusatzmodul: Ernährungsberatung und Gewichtsreduktion

Für Teilnehmer mit Adipositas (BMI  $\geq$  30) ist ein zusätzliches edukatives Modul mit vier Einzel-Coachings à 30 Minuten vorgesehen. Die durch Ernährungsberater durchgeführten Coachings umfassen u. a. folgende Themen<sup>8</sup>:

- Ursachen und Folgen von Übergewicht und Adipositas
- Übergewicht und Adipositas als bedeutender Risikofaktor für die GA
- Möglichkeiten für Gewichtsreduktion und -kontrolle durch Ernährungsumstellung und körperliche Aktivität
- kalorienreduzierte Ernährungsformen
- Einüben eines flexibel kontrollierten Ess- und Bewegungsverhaltens

<sup>8</sup> Derzeit wird für Deutschland ein Disease-Management-Programm (DMP) „Adipositas“ auf der Grundlage einer vom Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG) durchgeführten Leitlinien-Recherche für die strukturierte Behandlung adipöser Erwachsener entwickelt. Der Endbericht dieser Leitlinien-Recherche wird im Oktober 2022 veröffentlicht und wird u. a. auch Vorgaben für edukative Maßnahmen bei Adipositas enthalten (IQWiG 2022).

### 4.3.2 Umsetzung der Gonarthrose-Programme

Das Gonarthrose-Intensivprogramm sieht für Gruppen von jeweils fünf bis zehn Teilnehmern zwölf Termine à 60 Minuten verteilt über sechs Wochen, d. h. zwei Termine pro Woche vor. Durchgeführt wird das Intensivprogramm von Physiotherapeuten, die einen ein- bis zweitägigen Einführungskurs absolviert haben. Sie erhalten zusätzlich ein Handbuch mit den erforderlichen Wissensgrundlagen für die Kursdurchführung.

Die zusätzlichen Einzel-Coachings durch Ernährungsberater für Teilnehmer mit Adipositas finden initial am Programmbeginn und dann im Abstand von jeweils zwei Wochen statt.

Die in Abschnitt 4.3.1 beschriebenen gemeinsamen Inhalte der beiden Gonarthroseprogramme werden in den aufeinander aufbauenden Programmeinheiten immer integriert vermittelt, d. h. jede Kursstunde enthält jeweils einleitende edukative Informationen und Gruppendiskussionen (15–20 Minuten), auf die dann eine Trainingseinheit (40–45 Minuten) folgt.

Während des GA-Intensivprogramms wird den Teilnehmern bereits der Onlinezugang bzw. die App des GA-Basisprogramms zur Verfügung gestellt, damit sie sich mit dem selbstständig und kontinuierlich umzusetzenden Übungsangebot im häuslichen Kontext auf der Grundlage eines individuellen schriftlichen Trainingsplans vertraut machen können.

Der Ablauf des Gonarthrose-Intensivprogramms ist in Abbildung 41 wiedergegeben.

**Abbildung 41: Ablauf des Programms „GA-Intensiv“\***



Quelle: IGES

Anmerkung: \* EB = Ernährungsberatung; 1 bis 12: Gruppentermine (2 pro Woche)

Das Gonarthrose-Basisprogramm ist die Onlineversion des GA-Intensivprogramms und vermittelt mittels Videoclips, Präsentationen und ausdruckbaren Textdokumenten dieselben edukativen Inhalte und Übungsanleitungen für ein kontinuierliches, eigenständiges Training. Es wird webbasiert oder als App angeboten und ermöglicht zum einen Teilnehmern des GA-Intensivprogramms eine nahtlose Fortsetzung des individuellen Trainings im häuslichen Umfeld. Zum anderen ist das GA-Basisprogramm so konzipiert, dass auch Gonarthrosepatienten ohne vorherige Teilnahme am GA-Intensivprogramm jederzeit mit dem Programm starten können.

## 5. Modellierung des Effekts der Umsetzung des Versorgungskonzepts „Knieschmerz/Gonarthrose“ auf die Häufigkeit eines Kniegelenkersatzes

### 5.1 Methodisches Konzept

Das Ziel der Simulationsstudie ist, den Effekt einer bundesweiten Einführung des in Abschnitt 4.3 beschriebenen Versorgungsprogramms bei Knieschmerz/Gonarthrose auf die Häufigkeit der Implantation eines Kniegelenkersatzes (KEP) in der Bevölkerung im Alter von 40 bis 90 Jahren in Deutschland zu untersuchen. Die Untersuchung erfolgt als Kohortensimulationsstudie. Hierbei wird der Gesundheitsverlauf einer Alterskohorte von 40-Jährigen über einen Zeitraum von 50 Jahren bis zum Erreichen des 90. Lebensjahres simuliert. Die Analyseergebnisse zeigen demnach die Auswirkungen der Einführung der Intervention auf die Implantationshäufigkeit eines Kniegelenkersatzes im Lebensverlauf einer Alterskohorte.

Um die Veränderungen, die sich aus der bundesweiten Einführung des Versorgungsprogramms hinsichtlich des Gesundheitszustandes und der damit verbundenen Häufigkeit von KEP-Operationen auf Ebene der Bevölkerung ergeben, evaluieren zu können, ist es zunächst erforderlich, in einem Status-Quo-Szenario zu analysieren, in welcher Häufigkeit für die Kohorte der heute 40-Jährigen bis zum Erreichen eines Alters von 90 Jahren KEP-Operationen anfallen würden, wenn es diese Maßnahme nicht gäbe.

Ausgehend von der Analyse des Status-Quo-Szenarios wird in einem Optimierungsszenario sodann der erwartete Effekt des Versorgungsprogramms bei Gonarthrose ermittelt. Das Optimierungsszenario wird in drei unterschiedlichen Varianten modelliert, die jeweils unterschiedlich große Zielgruppen der Maßnahmen abbilden. In jedem Optimierungsszenario wird simuliert, wie die Entwicklung des Gesundheitszustandes der Alterskohorte der 40-Jährigen bis zum Erreichen des 90. Lebensjahres verlaufen würde, wenn die Einführung der Interventionsmaßnahme bundesweit umgesetzt und von einem bestimmten Teil der jeweiligen Zielgruppe tatsächlich in Anspruch genommen würde. Der Vergleich von Ergebnisgrößen der Simulation zwischen Status-Quo-Szenario und den drei Varianten des Optimierungsszenarios ermöglicht eine Einschätzung, wie sich die Effekte des Versorgungskonzepts im Lebensverlauf einer Alterskohorte entwickeln und welche Langzeiteffekte aus seiner Einführung in Abhängigkeit von der Zielgruppengröße zu erwarten sind.

Die Populationsgrundlage der Simulation bildet der Bevölkerungsstand der Alterskohorte der 40-Jährigen im Jahr 2019 sowie die Entwicklung (Bevölkerungsvorausberechnung) dieser Alterskohorte im Zeitverlauf aus Daten des Statistischen Bundesamtes (Statistisches Bundesamt 2022). Aus der Bevölkerungsvorausberechnung geht hervor, wie sich der Umfang und die Zusammensetzung der Alterskohorte nach Geschlecht im Zeitverlauf durch Versterben verändern. Die Ergebnisse der Kohortensimulationsstudie stellen demnach keine Projektion der Entwicklung des Gesundheitszustands der gesamten Bevölkerung im Alter von 40 bis 89 Jahren



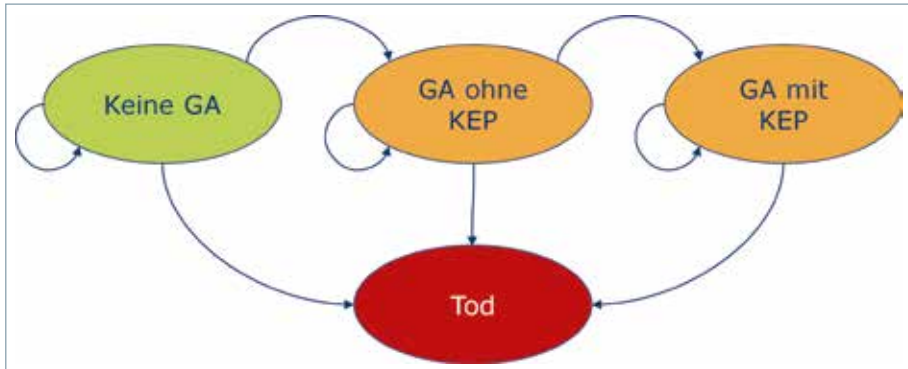
unter dem Einfluss demografischer Veränderungen dar, sondern reflektieren die Effekte, die innerhalb einer bestimmten Alterskohorte allein auf die optimierte Versorgung zurückzuführen sind.

Im Rahmen der Modellierung wird – ausgehend vom Jahr 2019 – mit einem Markov-Modell das Gesundheits- und Sterbe geschehen der Alterskohorte der 40-Jährigen bis zum Erreichen des 90. Lebensjahres abgebildet. Dabei wird die Alterskohorte stratifiziert nach dem Geschlecht in insgesamt vier Gesundheitszustände klassifiziert: Keine GA, GA ohne Knieendoprothese, GA mit Knieendoprothese, Tod (siehe Abbildung 42). Die Details der Operationalisierung der Gesundheitszustände und der Bestimmung der Startverteilung lassen sich Abschnitt 5.3.2 entnehmen.

Veränderungen des Gesundheitszustandes im Lebensverlauf äußern sich in Übergängen zwischen den im Rahmen der Modellierung berücksichtigten Gesundheitszuständen, deren Übergangswahrscheinlichkeiten auf der Grundlage von Routinedaten der DAK-Gesundheit sowie Daten des Statistischen Bundesamtes geschätzt werden (Datengrundlage der Modellierung siehe Abschnitt 5.2). Die nach Alter und Geschlecht differenzierten Übergangswahrscheinlichkeiten vom Zustand ohne Gonarthroseerkrankung („Keine GA“) in den Zustand „GA ohne KEP“ werden aus Routinedaten der DAK-Gesundheit abgeleitet. Hierbei wird auf der Grundlage der Gonarthroseprävalenzen von Versicherten aus zwei aufeinanderfolgenden Altersjahren, die in einer querschnittlichen Analyse ermittelt werden, die dem Prävalenzunterschied zu Grunde liegende Neuerkrankungswahrscheinlichkeit bestimmt (Details siehe Abschnitt 5.3.3).

Die nach Alter und Geschlecht differenzierten Übergangswahrscheinlichkeiten vom Zustand „GA ohne KEP“ in den Zustand „GA mit KEP“ (KEP-Wahrscheinlichkeit) werden in einer längsschnittlichen Analyse der Routinedaten der DAK-Gesundheit bestimmt. Die Modellierung der KEP-Wahrscheinlichkeit erfolgt in Abhängigkeit von elf mit GA assoziierten Begleiterkrankungen (siehe unten) sowie der Inanspruchnahme ärztlicher Behandlungsleistungen und der schmerzmedikamentösen Versorgung. Die Ergebnisse der längsschnittlichen Analysen werden – unter Beibehaltung der multivariaten Zusammenhangsstruktur zwischen der abhängigen Variable und den exogenen Merkmalen – auf die querschnittliche KEP-Prävalenz der Versicherten im nachfolgenden Altersjahr adjustiert (Details siehe Abschnitt 5.3.3). Implizit wird demnach davon ausgegangen, dass es sich bei der im Rahmen der querschnittlichen Analyse der DAK-Routinedaten ermittelten Verteilung der Gesundheitszustände um eine stationäre Verteilung handelt, die im Status-Quo-Szenario die Grundlage für die erwartete Häufigkeit von Kniegelenkimplantaten der Alterskohorte der 40-Jährigen im Zeitverlauf bildet.

Die nach Alter und Geschlecht differenzierten Sterbewahrscheinlichkeiten (Übergänge in den Zustand „Tod“) werden aus der Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamtes abgeleitet (Details siehe Abschnitt 5.3.3).

**Abbildung 42: Gesundheitszustände des Markov-Modells**

Quelle: IGES

Bei der Modellierung wird berücksichtigt, dass in Abhängigkeit vom Gesundheitszustand, dem Alter und dem Geschlecht bestimmte, mit GA assoziierte Begleit- und Folgeerkrankungen auftreten, die wiederum Einfluss auf die Inanspruchnahme von fachärztlichen Behandlungen durch einen Orthopäden und Unfallchirurgen, sowie die in diesem Zusammenhang durchgeführten diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen und die pharmakologische Behandlung mit Schmerzmitteln ausüben. In ihrer Gesamtheit bilden diese Einflussfaktoren die Determinanten für die Modellierung der Wahrscheinlichkeit der Implantation einer Knieendoprothese.

In den Routinedaten der DAK-Gesundheit wurden insgesamt elf Erkrankungsgruppen identifiziert, die einen Zusammenhang mit einer Erkrankung an GA aufweisen. Hierbei handelt es sich um Polyarthrose (M15.-), Koxarthrose (M16.-), Sonstige Arthrose (M19.-), Krankheiten der Patella (M22.-), Binnenschädigung des Kniegelenks (M23.-), Sonstige Gelenkkrankheiten (M25.-), Deformitäten der Wirbelsäule und des Rückens (M40.- bis M43.-), Spondylopathien (M45.- bis M49.-), Sonstige Krankheiten der Wirbelsäule und des Rückens (M50.- bis M54.-), Sonstige Krankheiten des Weichteilgewebes (M70.- bis M79.-) und Adipositas (E66.-). Mit Ausnahme der Adipositas wird hierbei nicht von einem kausalen Zusammenhang ausgegangen, sondern von einer erhöhten Betroffenheit im Zusammenhang mit einer Gonarthroseerkrankung. Der Zusammenhang dieser Gruppen von Begleiterkrankungen mit der Gonarthroseerkrankung sowie die multivariate Zusammenhgangsstruktur dieser Erkrankungsgruppen werden im Rahmen der Modellierung der mit GA assoziierten Morbidität berücksichtigt (siehe Abschnitt 5.3.3).

Bei der Modellierung der Interventionseffekte wird die in Abschnitt 4.3 beschriebene Zielgruppendefinition zugrunde gelegt. Voraussetzung für die Inanspruchnahme einer Interventionsmaßnahme im Intensivprogramm sind anhaltende Knieschmerzen bei einer fortgeschrittenen, symptomatischen Gonarthroseerkrankung bei Patienten, bei denen noch keine KEP stattgefunden hat, bei denen keine Kontraindikationen für das körperliche Training bestehen und die sich nach entsprechender ärztlicher Information und Aufklärung über Inhalt und Ablauf des Programms motiviert und bereit zeigen, an den vorgesehenen Übungseinheiten regelmäßig teilzunehmen.

Diese Zugangsvoraussetzung spiegelt sich in einem erhöhten Risiko für die Implantation eines Kniegelenkersatzes wider. Die Varianten des Optimierungsszenarios unterscheiden sich im Hinblick auf den Umfang der Zielgruppe. In der ersten Modellvariante (Szenario MIN) wird angenommen, dass nur Personen mit einem stark erhöhten Risiko für die Implantation eines Kniegelenkersatzes zur Zielgruppe des Programms gehören. In der zweiten Modellvariante (Szenario MED) besteht die Zielgruppe aus Personen mit einem mindestens moderat erhöhten KEP-Risiko. Die Zielgruppe im Modellszenario MED fällt demnach etwas größer aus als im Modellszenario MIN. In einer dritten Modellvariante (Szenario MAX) wird die Zielgruppe durch Personen mit einem mindestens leicht erhöhten KEP-Risiko gebildet. In diesem Modellszenario fällt die Zielgruppe am größten aus. Die Details der Operationalisierung der Zielgruppe für die Teilnahme an den Interventionsmaßnahmen sind in Abschnitt 5.3.4 dargestellt.

Es wird erwartet, dass nicht alle Versicherten, die grundsätzlich für die Teilnahme an der Interventionsmaßnahme geeignet wären und die auch Bedarf für eine solche Maßnahme hätten, bereit sind, an einer solchen Maßnahme teilzunehmen. Darüber hinaus wird ein bestimmter Anteil der Versicherten aufgrund der persönlichen Umstände, der konkreten medizinischen Gegebenheiten im Einzelfall oder aufgrund der ärztlichen Einschätzung und Empfehlung für oder gegen die angebotene Maßnahme, nicht an der Maßnahme teilnehmen. Dies wird bei der Modellierung durch Ansetzen bestimmter Inanspruchnahmequoten berücksichtigt. Die tatsächlich in Anspruch genommenen Interventionsmaßnahmen bilden die Grundlage für die mit der Durchführung des Interventionsprogramms assoziierten Kosten. Die Grundlage der Kostenkalkulation ist in Abschnitt 5.3.6 dargestellt.

Bei der Modellierung wird angenommen, dass sich die Effekte der Interventionsmaßnahmen direkt auf die Wahrscheinlichkeit eines Kniegelenkersatzes auswirken. Die Effektstärke wird aus wissenschaftlichen Studien entnommen, in denen vergleichbare Interventionsansätze und deren Auswirkungen auf die Wahrscheinlichkeit der Implantation einer Knieendoprothese bei Gonarthrosepatienten untersucht wurden (vgl. Abschnitt 5.3.5). Es wird angenommen, dass die Teilnahme am Interventionsprogramm keinen unabhängigen Beitrag zur Risikoreduktion für Begleit- und Folgeerkrankungen begründet. Dies stellt eine konservative Annahme zum Umfang der Effekte insbesondere von Bewegungsprogrammen auf die Morbidität der Teilnehmer dar, da prinzipiell eher davon auszugehen ist, dass Bewegungsprogramme sich auch auf andere Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems positiv auswirken.

Gemäß der Studienlage ist der Effekt der Teilnahme am Interventionsprogramm auf die Wahrscheinlichkeit der Implantation einer Knieendoprothese zeitlich begrenzt. Entsprechend diesen wissenschaftlichen Ergebnissen wird der Modellierung ein über einen Zeitraum von drei Jahren kontinuierlich abnehmender Effekt auf die KEP-Wahrscheinlichkeit zu Grunde gelegt (Details siehe Abschnitt 5.3.5). Der Effekt der Interventionsteilnahme wird als relative Verringerung der KEP-Wahrscheinlichkeit modelliert. Unabhängig von der Teilnahme an einer Intervention und der im Zeitverlauf abnehmenden Effektstärke besteht grundsätzlich die Möglichkeit eines alters- oder gesundheitsbedingten Anstiegs der zu Grunde liegenden KEP-Wahrscheinlichkeit. Eine Wiederholung der Teilnahme am Interventionsprogramm ist frühestens

drei Jahre nach Beginn der letzten Interventionsteilnahme möglich, sofern die Einschlusskriterien für die Programmteilnahme erfüllt sind.

Die Ergebnisgrößen der Simulation beinhalten für das Status-Quo-Szenario und die drei Varianten des Optimierungsszenarios mit jeweils unterschiedlicher Zielgruppengröße, die Anzahl und den Anteil von Personen mit Implantation eines Kniegelenkersatzes im Zeitverlauf vom 40. bis zum 90. Lebensjahr. Der Ausweis der Ergebnisse erfolgt differenziert nach dem Alter zum Operationszeitpunkt. Die Zielgröße besteht demnach nicht aus der Anzahl der Kniegelenkoperationen bzw. Kniegelenksimplantate, sondern aus der Anzahl der Personen, die innerhalb ihres Lebensverlaufs mindestens eine Kniegelenk-Endoprothese erhalten haben. Das Interventionsprogramm zielt darauf ab, der Erstimplantation einer Knieendoprothese vorzubeugen, unabhängig davon, ob eine ein- oder zweiseitige Gonarthroseerkrankung vorliegt. Es ist nicht darauf ausgelegt, bei einem bereits bestehenden einseitigen Kniegelenkersatz der Implantation einer Knieendoprothese am anderen Knie vorzubeugen.

Darüber hinaus werden die Häufigkeit der Inanspruchnahme der Interventionsmaßnahme sowie die mit der Inanspruchnahme verbundenen Kosten differenziert nach dem Alter berichtet. Unter Berücksichtigung der Kosten für die Implantation einer Knieendoprothese inklusive ggfs. erforderlicher Rehabilitationsmaßnahmen und Revisionseingriffe wird die Kostenersparnis aufgrund einer Verringerung der Häufigkeit von KEP-Operationen den Aufwendungen für die Durchführung der Interventionsmaßnahmen gegenübergestellt (Kosten-Nutzen-Analyse). Die Ermittlung der durchschnittlichen Kosten einer Knieendoprothese erfolgt durch Analyse des Routinedatenbestandes der DAK-Gesundheit unter Berücksichtigung des Alters und des Geschlechts der Betroffenen (Details siehe Abschnitt 5.3.6).

Die Darstellung der Ergebnisse der Modellierung erfolgt sowohl in einer längsschnittlichen Betrachtung als auch in einer querschnittlichen Darstellung nach Personenjahren. Aus der längsschnittlichen Betrachtung ist die Entwicklung der Ergebnisgrößen im Lebensverlauf der Alterskohorte ersichtlich. Die Darstellung nach Personenjahren ermöglicht neben einer längsschnittlichen Interpretation der Ergebnisse auch eine querschnittliche Betrachtungsweise: Unter der Annahme gleich großer Alterskohorten/Geburtsjahrgänge reflektiert die Darstellung nach Personenjahren die jährlich zu beobachtenden bzw. auftretenden Ergebnisgrößen in der Bevölkerung Deutschlands. Die Häufigkeit der Implantation einer Knieendoprothese lässt sich demnach sowohl als Häufigkeit der Inanspruchnahme innerhalb einer Alterskohorte im Lebensverlauf interpretieren als auch als jährlich auftretende Anzahl von Personen mit Erstimplantation eines Kniegelenkersatzes innerhalb der Bevölkerung Deutschlands unter der ceteris paribus Annahme von gleich großen Alterskohorten/Geburtsjahrgängen.

## 5.2 Datengrundlage der Modellierung

### Bevölkerungsvorausberechnung Statistisches Bundesamt

Die Simulationsstudie ist als Kohortensimulationsstudie angelegt, mit der der Gesundheitsverlauf einer Alterskohorte von 40-Jährigen über einen Zeitraum von 50 Jahren bis zum Er-

reichen des 90. Lebensjahres simuliert wird. Die Populationsgrundlage der Studie ist der 14. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamtes auf Basis des Bevölkerungsstandes vom 31.12.2018 in der Variante G2L2W2 mit moderater Geburtenrate (1,55 Kinder je Frau), moderater Lebenserwartung (Lebenserwartung bei Geburt 2060 für Jungen 84,4 Jahre und für Mädchen 88,1 Jahre) und moderater Wanderung (durchschnittlicher Wanderungssaldo 221.000 Personen) entnommen (Statistisches Bundesamt 2022). Hieraus sind der Bevölkerungsstand und die Bevölkerungszusammensetzung nach Geschlecht der Alterskohorte ersichtlich, die am 31.12.2019 ein Alter von 40 Jahren aufwies (Geburtsjahrgang 1979). Darüber hinaus lässt sich der Datengrundlage die Entwicklung des Bevölkerungsstandes dieser Alterskohorte bis zum 31.12.2060 entnehmen.

Die Ergebnisse der 14. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung bilden das Mengengerüst der Simulationsstudie (siehe Abschnitt 5.3.1). Darüber hinaus werden die Angaben der 14. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung zur Berechnung der nach Alter und Geschlecht differenzierten Sterbewahrscheinlichkeiten herangezogen (siehe Abschnitt 5.3.3).

### Routinedaten der DAK-Gesundheit

Die für die Simulationsstudie genutzten Routinedaten der DAK-Gesundheit umfassen etwa 530.000 Versicherte, die zum Stichtag am 01.01.2017 ein Alter von mindestens 40 Jahren aufwiesen (Geburtsjahrgang 1977 oder früher). Ausgewertet werden die Abrechnungsdaten dieser Versicherten aus den Jahren 2014 bis 2019. In den Analysen werden Versicherte der DAK-Gesundheit berücksichtigt, die im Zeitraum 2014 bis 2019 durchgängig bei der DAK-Gesundheit versichert waren, ausweislich der Abrechnungsdaten aus den Jahren 2014 bis 2016 am 01.01.2017 an GA erkrankt waren und bis zu diesem Zeitpunkt (noch) keine Knieendoprothese erhalten haben. Ausgeschlossen werden Versicherte, für die in den Abrechnungsdaten Hinweise auf eine primär entzündliche Polyarthropathie bestehen.

Die Routinedaten der DAK-Gesundheit stellen die Datengrundlage für die Bestimmung der Startverteilung der Gesundheitszustände dar (siehe Abschnitt 5.3.2). Darüber hinaus werden auf dieser Datengrundlage zentrale Modellparameter zur Bestimmung der nach Alter und Geschlecht differenzierten Übergangswahrscheinlichkeiten (Erkrankungswahrscheinlichkeit, KEP-Wahrscheinlichkeit) bestimmt. Dies beinhaltet auch die Ermittlung der Häufigkeit der mit der Modellierung der Übergangswahrscheinlichkeiten verbundenen abhängigen Modellparameter (Begleiterkrankungen, Häufigkeit von gonarthroseassoziierten Untersuchungen und Therapien).

Darüber hinaus werden die Abrechnungsdaten der DAK-Gesundheit zur Bestimmung des längerfristigen KEP-Risikos herangezogen, das als Operationalisierung der Zielgruppe für das Versorgungsprogramm bei GA fungiert (siehe Abschnitt 5.3.4). Für die Analyse der Kosten und Nutzen (Einsparungen) des Versorgungsprogramms wird auf der Grundlage der Routinedaten der DAK-Gesundheit die Höhe der mit einer KEP verbundenen Krankenhausbehandlungskosten bestimmt (siehe Abschnitt 5.3.6).

## 5.3 Details der Modellierung

### 5.3.1 Populationsgrößen der Modellierung

Die Populationsgrundlage der Simulationsstudie ist die Alterskohorte Deutschlands, die zum Stichtag am 31.12.2019 ein Alter von 40 Jahren aufweist (Geburtsjahrgang 1979). Gemäß den Ergebnissen der 14. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamtes auf Basis des Bevölkerungsstandes vom 31.12.2018 in der Variante G2L2W2 mit moderater Geburtenrate, moderater Lebenserwartung und moderater Wanderung umfasst diese Alterskohorte 1.014.000 Personen, davon 502.000 Frauen und 512.000 Männer (Statistisches Bundesamt 2022).

Die Entwicklung des Umfangs dieser Alterskohorte im Zeitverlauf ist ebenfalls der 14. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamtes entnommen. Hierbei werden auch geringfügige Bevölkerungszuwächse der Alterskohorte bis etwa 2025 berücksichtigt. Diese resultieren daraus, dass der positive Wanderungssaldo die Anzahl der Sterbefälle in diesem Zeitraum übersteigt.

Die Simulationsstudie umfasst einen Zeithorizont von 50 Jahren. Nach Ablauf dieser Zeit hat die Alterskohorte ein Alter von 90 Jahren erreicht. Als Datengrundlage wäre demnach die Entwicklung dieser Alterskohorte bis zum Jahr 2069 erforderlich. Da sich die Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamtes jedoch lediglich bis zum Jahr 31.12.2060 erstreckt, in dem die Kohorte ein Alter von 81 Jahren aufweist, wird die Bevölkerungsentwicklung für den fehlenden Zeitraum vom 31.12.2060 bis zum 31.12.2069 auf Basis der Veränderungsrate älterer Alterskohorten fortgeschrieben.

Hierbei wird jeweils die Veränderungsrate von Personen des entsprechenden Altersjahres im Jahr 2060 angewendet. So wird beispielsweise für die Veränderungsrate der 81-jährigen Populationsgrundlage der Modellierung im Jahr 2061 die Veränderungsrate der 81-Jährigen im Jahr 2060 herangezogen, und für die Veränderungsrate der 89-jährigen Populationsgrundlage im Jahr 2069 die Veränderungsrate der 89-Jährigen im Jahr 2060. Die Entwicklung der Populationsgrundlage der Simulationsstudie ist in Abbildung 43 dargestellt.

**Abbildung 43: Entwicklung der Populationsgrundlage der Simulationsstudie**

Quelle: Statistisches Bundesamt (2022) und eigene Berechnungen auf Basis der Ergebnisse der 14. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamtes (2022)

In Tabelle 18 ist die Populationsgrundlage der Modellierung in Personenjahren differenziert nach Altersgruppe und Geschlecht dargestellt. Die Darstellung in Personenjahren ermöglicht neben der längsschnittlichen Interpretation der Ergebnisse auch eine querschnittliche Betrachtungsweise: Unter der Annahme gleich großer Alterskohorten reflektiert die Darstellung in Personenjahren den Bevölkerungsstand eines Jahres in Deutschland. Insgesamt umfasst die Populationsgrundlage der Modellierung etwa 45 Millionen Personenjahre, was in einer querschnittlichen Betrachtungsweise 45 Millionen Personen entspricht, davon etwa 23 Millionen Frauen und 22 Millionen Männer.

**Tabelle 18: Populationsgrundlage der Modellierung in Personenjahren**

Altersgruppe	Männer	Frauen	Gesamt
40 bis unter 50 Jahre	5.167.000	5.076.000	10.243.000
50 bis unter 60 Jahre	5.106.000	5.075.000	10.181.000
60 bis unter 70 Jahre	4.775.000	4.902.000	9.677.000
70 bis unter 80 Jahre	4.117.000	4.511.000	8.628.000
80 bis unter 90 Jahre	2.811.000	3.511.000	6.322.000
<b>Gesamt</b>	<b>21.976.000</b>	<b>23.075.000</b>	<b>45.051.000</b>

Quelle: Statistisches Bundesamt (2022) und eigene Berechnungen auf Basis der Ergebnisse der 14. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamtes (2022)

Anmerkung: Anzahl Personenjahre der Alterskohorte der 40-Jährigen im Lebensverlauf bis zu einem Alter von 90 Jahren

### 5.3.2 Gesundheitszustände des Markov-Modells

Das der Simulation zu Grunde liegende Markov-Modell berücksichtigt vier unterschiedliche Gesundheitszustände: Keine GA, GA ohne Knieendoprothese (GA ohne KEP), GA mit Knieendoprothese (GA mit KEP), Tod (siehe Abbildung 42).

Der Gesundheitszustand „Keine GA“ kennzeichnet alle Personen, die nicht bzw. noch nicht an GA erkrankt sind, über kein Kniegelenkimplantat verfügen und nicht bzw. noch nicht verstorben sind.

Der Gesundheitszustand „GA ohne Knieendoprothese“ kennzeichnet alle Personen, die an GA erkrankt sind, aber nicht bzw. noch nicht über ein Kniegelenkimplantat verfügen und nicht bzw. noch nicht verstorben sind.

Der Gesundheitszustand „GA mit Knieendoprothese“ kennzeichnet alle Personen, die an GA erkrankt sind oder waren, über mindestens ein Kniegelenkimplantat verfügen und nicht bzw. noch nicht verstorben sind. Dieser Gesundheitszustand umfasst demnach auch Personen, die nach der Implantation eines Kniegelenkersatzes nicht mehr an GA erkrankt sind sowie Personen mit beidseitiger GA und ein- oder beidseitigem Kniegelenkersatz. Das Versorgungsprogramm Knieschmerz/Gonarthritis richtet sich primär an Personen mit GA ohne bereits bestehenden Kniegelenkersatz (Bestandsimplantat). Die Verbesserung der Versorgung zielt darauf ab, die erstmalige Implantation eines Kniegelenkersatzes unabhängig von einer ein- oder zweiseitigen Betroffenheit zu vermeiden. Für die Analyse der Effektivität der Interventionsmaßnahmen ist demnach die Anzahl von Personen relevant, die an GA erkrankt sind bzw. innerhalb des Lebensverlaufes an Gonarthrose erkranken und über keinen Kniegelenkersatz verfügen bzw. innerhalb des Lebensverlaufes keinen Kniegelenkersatz in Anspruch nehmen. Eine gesonderte Berücksichtigung von beidseitiger GA und ein- oder beidseitigem Kniegelenk-



ersatz in der Modellierung durch die Aufnahme zusätzlicher, separater Gesundheitszustände ist daher nicht erforderlich.

Der Gesundheitszustand „Tod“ kennzeichnet alle verstorbenen Personen.

Die Startverteilung der Gesundheitszustände der Alterskohorte im Alter von 40 Jahren wird in einer Analyse der Routinedaten der DAK-Gesundheit ermittelt. Als Basisjahr für die Auswertungen wird das Jahr 2017 festgelegt. Als prävalente Gonarthroseerkrankung werden Versicherte gewertet, die im Zeitraum vom 01.01.2014 bis 31.12.2016 mindestens eine gesicherte Behandlungsdiagnose M17.- gemäß ICD-10-GM aufweisen und für die sich in den Routinedaten keine Hinweise finden lassen, dass zum 01.01.2017 bereits ein Kniegelenkersatz implantiert war. Für die Bestimmung der Gonarthroseprävalenz wird die Operationalisierung einer Gonarthroseerkrankung in den Routinedaten in Abweichung zu den in Abschnitt 3 dargestellten Analysen demnach etwas weiter gefasst.

Ein zum 01.01.2017 bereits bestehender Kniegelenkersatz wird in den Routinedaten durch Auswertung von stationären Krankenhausaufenthalten mit Abrechnung eines OPS 5-822 (Implantation einer Endoprothese am Kniegelenk) ohne Berücksichtigung von Patellaersatz (OPS 5-822.8) und OPS 5-823 (Revision, Wechsel und Entfernung einer Endoprothese am Kniegelenk) ohne Berücksichtigung von Revisionen bzw. Wechsel des Patellaersatzes (5-823.5) bestimmt. Ein zum 01.01.2017 bereits bestehender Kniegelenkersatz wird angenommen, wenn eine Implantation oder Revision vor dem 01.01.2017 dokumentiert ist, wenn – unter Berücksichtigung des gesamten Datenzeitraums vom 01.01.2014 bis 31.12.2019 – ein Revisionseingriff bereits vor oder gleichzeitig mit einer erstmalig in den Routinedaten dokumentierten Implantation einer Knieendoprothese stattgefunden hat oder wenn innerhalb des gesamten Datenzeitraums eine Revisionsbehandlung aber keine Implantation dokumentiert ist. Darüber hinaus wird ein Bestandsimplantat zum 01.01.2017 angenommen, wenn vor dem 01.01.2017 die Zustandsdiagnose Z96.65 (Vorhandensein einer Kniegelenkprothese) in einem ambulanten Behandlungsfall kodiert ist. Versicherte mit einem bestehenden Kniegelenkersatz bleiben bei der Bestimmung der Gonarthroseprävalenz unberücksichtigt.

Ebenfalls unberücksichtigt bleiben Versicherte, für die in den Routinedaten Hinweise auf eine Arthritiserkrankung bestehen. Die Identifizierung von Versicherten mit Arthritis orientiert sich an einem von Steffen et al. (2017) für das Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (ZI) entwickelten Algorithmus zur Bestimmung der epidemiologischen Arthritisprävalenz auf der Grundlage von vertragsärztlichen Abrechnungsdaten. Das modifizierte Verfahren zur Identifikation von Arthritispatienten ist identisch mit dem im Rahmen der deskriptiven Analyse angewandten Verfahren, das in Abschnitt 3.3 dargestellt ist.

Gemäß den Ergebnissen der Analyse befinden sich im Startzustand der Simulationsstudie 2,18 % der Männer und 2,23 % der Frauen im Alter von 40 Jahren im Gesundheitszustand „GA ohne Knieendoprothese“. Etwa 0,004 % der Männer und 0,003 % der Frauen im Alter von 40 Jahren erhalten bereits innerhalb des ersten Jahres der Simulation beim Übergang vom 40. in das 41. Lebensjahr einen Kniegelenkersatz und nehmen somit im Alter von 40 Jahren den

Gesundheitszustand „GA mit Knieendoprothese“ ein. Der übrige Teil der Bevölkerung befindet sich im Gesundheitszustand „Keine GA“. Der Gesundheitszustand „Tod“ ist am Beginn der Modellierung unbesetzt.

### 5.3.3 Bestimmung der Übergangswahrscheinlichkeiten

Wie aus Abbildung 42 ersichtlich ist, beinhaltet das Modell acht Übergänge zwischen den Modellzuständen, für die Übergangswahrscheinlichkeiten bestimmt werden müssen. Hierbei wird davon ausgegangen, dass ein direkter Übergang vom Gesundheitszustand „Keine GA“ in den Gesundheitszustand „GA mit KEP“ nicht möglich ist, sondern ein Übergang stets über den Gesundheitszustand „GA ohne KEP“ erfolgt. Ebenso wird davon ausgegangen, dass aus den Gesundheitszuständen „GA ohne KEP“ und „GA mit KEP“ kein direkter oder indirekter Übergang in den Zustand „Keine GA“ erfolgt. Bei GA handelt es sich um eine chronische Gelenkerkrankung, bei der eine Remission nicht möglich ist. Personen mit einem Kniegelenkersatz bleiben auch dann im Gesundheitszustand „GA mit KEP“, wenn durch die Implantation einer Knieendoprothese keine symptomatische Gonarthroseerkrankung mehr vorliegt.

Die Übergangswahrscheinlichkeit vom Gesundheitszustand „Keine GA“ in den Gesundheitszustand „GA ohne KEP“ wird auf Basis der Routinedaten der DAK-Gesundheit ermittelt. In einer querschnittlichen Analyse des Jahres 2017 wird für jede Kombination aus Alter und Geschlecht die Gonarthroseprävalenz bestimmt. Aus dem Vergleich der Gonarthroseprävalenz zweier aufeinanderfolgender Altersjahre wird – separat für Frauen und Männer – die Gonarthroseinzidenz abgeleitet. Diese Vorgehensweise beinhaltet die implizite Annahme, dass es sich bei den ermittelten Gonarthroseprävalenzen aus der querschnittlichen Analyse um stationäre Verteilungen handelt.

Die Ermittlung der Übergangswahrscheinlichkeit vom Gesundheitszustand „GA ohne KEP“ in den Gesundheitszustand „GA mit KEP“ erfolgt in einer längsschnittlichen Analyse der Abrechnungsdaten von Versicherten der DAK-Gesundheit. Datengrundlage der Analyse sind die ambulanten und stationären Behandlungsdaten der Jahre 2017 und 2018 von Versicherten mit GA, die ausweislich der Daten bereits vor dem 01.01.2017 an GA erkrankt waren, im Jahr 2017 keine Knieendoprothese erhalten haben und über kein Bestandsimplantat verfügen. In einer Regressionsanalyse (logistische Regression) wird die Implantation einer Knieendoprothese im Jahr 2018 (ja/nein) auf ausgewählte Merkmal der gesundheitlichen Versorgung im Vorjahr (Jahr 2017) regressiert, die ausweislich der deskriptiven Analyse der gesundheitlichen Versorgung von Versicherten mit GA (vgl. Abschnitt 3) mit einer erhöhten KEP-Wahrscheinlichkeit im Zusammenhang stehen könnten.

Hierzu gehören Begleiterkrankungen an Adipositas (ICD E66.-), Polyarthrose (ICD M15.-), Koxarthrose (ICD M16.-), Sonstiger Arthrose (ICD M19.-), Krankheiten der Patella (ICD M22.-), Binnenschädigungen des Kniegelenks (ICD M23.-), Sonstige Gelenkrankheiten (ICD M25.-), Deformitäten der Wirbelsäule und des Rückens (ICD M40.- bis M43.-), Spondylopathien (ICD M45.- bis M49.-), Sonstige Krankheiten der Wirbelsäule und des Rückens (ICD M50.- bis

M54.-) und Sonstige Krankheiten des Weichteilgewebes (ICD M70.- bis M79.-), deren Vorliegen anhand gesicherter Behandlungsdiagnosen aus ambulanten Behandlungsfällen des Jahres 2017 bestimmt wird.

Darüber hinaus werden Behandlungen beim Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie, die Durchführung von sonographischen Untersuchungen, Röntgenuntersuchungen und arthroskopischen Operationen im Bereich des Kniegelenks sowie die schmerztherapeutische Behandlung (NSAR akut/chronisch, Glukokortikoide, Opiode akut/chronisch) im Jahr 2017 in die Modellierung aufgenommen (für die Operationalisierung in Routinedaten siehe Abschnitt 3.3). Bei Versicherten im erwerbsfähigen Alter wird auch eine Arbeitsunfähigkeit wegen GA (ICD M17.-) im Jahr 2017 bei der Modellierung berücksichtigt.

Für jede Kombination aus Alter und Geschlecht wird ein separates Regressionsmodell geschätzt. Die Modellkonstante der Modelle wird insoweit adjustiert, dass für jede Kombination aus Alter und Geschlecht die sich ergebende mittlere KEP-Wahrscheinlichkeit der jeweiligen KEP-Häufigkeit des Jahres 2017 von Versicherten des nächst höheren Altersjahres entspricht. Diese Vorgehensweise beinhaltet die implizite Annahme, dass es sich bei der im Jahr 2017 ermittelten nach Alter und Geschlecht KEP-Häufigkeit aus der querschnittlichen Analyse um eine stationäre Verteilung handelt.

Aufgrund der Abhängigkeit der Übergangswahrscheinlichkeit vom Gesundheitszustand „GA ohne KEP“ in den Zustand „GA mit KEP“ von exogenen Merkmalen der gesundheitlichen Versorgung der GA ist es erforderlich, auch die Entwicklung dieser exogenen Merkmale im Lebensverlauf zu modellieren. Hierbei wird in gleicher Weise vorgegangen wie bei der Modellierung der Implantation einer Knieendoprothese: Jedes Merkmal der gesundheitlichen Versorgung wird in einer Regressionsanalyse (logistische Regression) auf alle Merkmale der gesundheitlichen Versorgung im Vorjahr regressiert. Für jede Kombination aus Alter und Geschlecht wird ein separates Regressionsmodell geschätzt. Die Modellkonstante der Modelle wird insoweit angepasst, dass für jede Kombination aus Alter und Geschlecht der sich hieraus ergebende Anteilswert der jeweiligen Häufigkeit des Merkmals des Jahres 2017 von Versicherten des nächst höheren Altersjahres entspricht. Diese Vorgehensweise beinhaltet die implizite Annahme, dass es sich bei der im Jahr 2017 ermittelten nach Alter und Geschlecht differenzierten Merkmalshäufigkeit aus der querschnittlichen Analyse um eine stationäre Verteilung handelt.

Die Übergangswahrscheinlichkeit in den Zustand „Tod“ wird aus den Angaben der 14. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamtes abgeleitet. Hieraus lässt sich die Entwicklung des Bevölkerungsstandes der Alterskohorte, die die Populationsgrundlage der Modellierung bildet, differenziert nach dem Geschlecht entnehmen. Aus den Bevölkerungsständen zweier aufeinanderfolgender Altersjahre wird die allgemeine Mortalitätsrate bestimmt. Da sich die Analyse der Effekte des Interventionsprogramms ausschließlich auf in Deutschland lebende Personen bezieht, kann die Ableitung der allgemeinen Mortalitätsrate aus der Veränderung des Bevölkerungsstandes unbeschadet etwaig enthaltener Wanderungssalden erfolgen.

Bei der Mortalitätsrate wird nicht explizit zwischen den Gesundheitszuständen differenziert. Grundsätzlich stellt GA keinen Risikofaktor für eine erhöhte Sterblichkeit dar. Unterschiede in der Sterblichkeit könnten sich jedoch aus Risikofaktoren der GA und/oder der Implantation einer Knieendoprothese ergeben, die gleichzeitig Risikofaktoren für eine erhöhte Sterblichkeit darstellen. Dies wäre beispielsweise bei Adipositas denkbar. Daher werden im Rahmen der Modellierung implizit Unterschiede in der Sterblichkeit zwischen den Gesundheitszustand mit Gonarthrosebeteiligung („GA ohne KEP“ und „GA mit KEP“) und dem Gesundheitszustand „Keine GA“ berücksichtigt. Die rekursiven Stationaritätsgleichungen des Markov-Modells lauten:

$$\begin{aligned}
 p_{t+1}^G &= p_t^G (1 - a_t^G - I_t), \\
 p_{t+1}^{GA} &= p_t^{GA} (1 - KEP_t - a_t) + p_t^G I_t, \\
 p_{t+1}^{KEP} &= p_t^{KEP} (1 - a_t) + p_t^{GA} KEP_t, \\
 p_{t+1}^{TOD} &= p_t^{TOD} + (p_t^{GA} + p_t^{KEP}) a_t + p_t^G a_t^G, \\
 p_{t+1}^G + p_{t+1}^{GA} + p_{t+1}^{KEP} + p_{t+1}^{TOD} &= 1,
 \end{aligned}$$

mit stationären Wahrscheinlichkeiten  $p_t^G$ ,  $p_t^{GA}$ ,  $p_t^{KEP}$  und  $p_t^{TOD}$  für die Gesundheitszustände „Keine GA“ (G), „GA ohne KEP“ (GA), „GA mit KEP“ (KEP) und „Tod“ (TOD), Gonarthrose-Inzidenz  $I_t$ , KEP-Wahrscheinlichkeit  $KEP_t$ , Sterblichkeit  $a_t^G$  von Personen ohne Gonarthroseerkrankung und Sterblichkeit  $a_t$  von Personen mit Gonarthroseerkrankung mit und ohne KEP jeweils zum Zeitpunkt  $t$ . Zum Zeitpunkt  $t = 0$  (Alter = 40 Jahre) ist die Startverteilung aller stationären Wahrscheinlichkeiten bekannt. Die stationäre Wahrscheinlichkeit  $p_{t+1}^{TOD}$  kann für jedes Alter aus der 14. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamtes ermittelt werden (Anteil der verstorbenen Bevölkerung an der Alterskohorte). Die stationäre Wahrscheinlichkeit  $p_{t+1}^{GA}$  wird auf Basis der Routinedaten der DAK-Gesundheit für jedes Alter geschätzt. Sie entspricht der in den Routinedaten ermittelten Prävalenz von GA ohne Bestandsimplantat multipliziert mit dem Anteil der im jeweiligen Alter noch lebenden Bevölkerung der Alterskohorte, der aus der 14. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamtes hervorgeht. Es verbleiben fünf unbekannte Variablen ( $p_{t+1}^G$ ,  $p_{t+1}^{KEP}$ ,  $I_t$ ,  $a_t^G$ ,  $a_t$ ), die sich über das oben angeführte Gleichungssystem der fünf rekursiven Stationaritätsgleichungen (eindeutig) lösen lassen.

Eine Unterscheidung bei der Mortalitätsrate zwischen Personen mit „GA ohne KEP“ und „GA mit KEP“ ist nicht vorgesehen und für die Analyse der Effekte des Interventionsprogramms auf die KEP-Häufigkeit auch nicht erforderlich.

### 5.3.4 Inanspruchnahme des Interventionsprogramms

Die Zielgruppe des Interventionsprogramms besteht aus Personen im Alter von 40 bis einschließlich 79 Jahren mit einer Erkrankung an GA und einem erhöhten Risiko für die Implantation einer Knieendoprothese. Hierbei handelt es sich weit überwiegend um Personen, die bereits seit längerer Zeit an GA erkrankt sind und/oder einen schwereren Erkrankungsver-

lauf aufweisen und bei denen bestehende physiotherapeutische und/oder pharmakologische Therapiemaßnahmen bereits angewendet wurden und nicht-operative Therapiemaßnahmen nahezu ausgeschöpft sind, ohne dass eine mehr als kurzfristige Verbesserung der Kniebeschwerden im Hinblick auf Funktion oder Schmerzen eingetreten ist. Ab der Vollendung des 80. Lebensjahr wird davon ausgegangen, dass die Interventionsmaßnahmen aufgrund der Konzeption des Versorgungsprogramms mit einem hohen Anteil körperlichen Trainings zum Muskelaufbau nur in Einzelfällen zur Prävention einer KEP geeignet sind. Dies schließt eine Empfehlung der Programmteilnahme für geeignete Betroffene im Alter von 80 Jahren und älter nicht aus, im Rahmen der Simulation der Programmeffekte auf die KEP-Prävention bleiben diese jedoch unberücksichtigt.

Eine Zuweisung in das Programm wäre sowohl durch Fachärzte der Orthopädie und Unfallchirurgie als auch durch primär behandelnde Hausärzte sowie ggf. auch durch Physiotherapeuten denkbar. Eine Programmzuweisung sollte jedenfalls nicht erst unmittelbar vor einer KEP erfolgen, sondern bereits zu einem früheren Zeitpunkt, wenn zwar das fortgeschrittene Stadium der Erkrankung offensichtlich ist, aber noch hinreichende Zeit verbleibt, damit eine Intervention dieses Typs Wirkungen entfalten kann.

Für die Identifizierung von Betroffenen mit einem erhöhten KEP-Risiko im Rahmen der Modellierung wird auf eine Operationalisierung der Zwei-Jahres-KEP-Wahrscheinlichkeit auf der Grundlage von Abrechnungsdaten zurückgegriffen. Hierfür wird mit einer Regressionsanalyse (logistische Regression) die Implantation einer Knieendoprothese innerhalb eines Zeitraums von zwei Jahren (Jahre 2018 und 2019) modelliert. Als unabhängige Variablen werden die gleichen Merkmale wie bei der Schätzung der Ein-Jahres-KEP-Wahrscheinlichkeit zur Bestimmung der Übergangswahrscheinlichkeiten verwendet (vgl. Abschnitt 5.3.3). Diese beinhalten Begleiterkrankungen an Adipositas (ICD E66.-), Polyarthrose (ICD M15.-), Koxarthrose (ICD M16.-), Sonstiger Arthrose (ICD M19.-), Krankheiten der Patella (ICD M22.-), Binnenschädigungen des Kniegelenks (ICD M23.-), Sonstige Gelenkkrankheiten (ICD M25.-), Deformitäten der Wirbelsäule und des Rückens (ICD M40.- bis M43.-), Spondylopathien (ICD M45.- bis M49.-), Sonstige Krankheiten der Wirbelsäule und des Rückens (ICD M50.- bis M54.-) und Sonstige Krankheiten des Weichteilgewebes (ICD M70.- bis M79.-), Behandlungen beim Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie, die Durchführung von sonographischen Untersuchungen, Röntgenuntersuchungen und arthroskopischen Operationen im Bereich des Kniegelenks sowie die schmerztherapeutische Behandlung (NSAR akut/chronisch, Glukokortikoide, Opioide akut/chronisch) der GA. Bei Versicherten im erwerbsfähigen Alter wird auch eine Arbeitsunfähigkeit wegen GA (ICD M17.-) bei der Modellierung berücksichtigt. Bezugsjahr für die exogenen Variablen ist das Jahr 2017. Für jede Kombination aus Alter und Geschlecht wird ein separates Regressionsmodell geschätzt. Die sich aus der Modellschätzung ergebenden Zwei-Jahres-KEP-Wahrscheinlichkeiten bilden die Grundlage für die Zugehörigkeit zur Zielgruppe für das Interventionsprogramm im Rahmen der Modellierung.

Die Simulation der Effekte der Maßnahmenteilnahme auf die Inanspruchnahme von Kniegelenkimplantaten erfolgt unter drei Varianten, die sich im Hinblick auf den Umfang der Zielgruppe unterscheiden. Damit wird der Unsicherheit bei der Beurteilung des Erkrankungsstadiums

und der Einschätzung und Auslegung des KEP-Risikos durch den behandelnden Arzt bei der Modellierung Rechnung getragen. In einem Minimum-Szenario (MIN) wird davon ausgegangen, dass die behandelnden Ärzte das Risiko für die Implantation eines Kniegelenkersatzes eng auslegen und nur Personen mit einem stark erhöhten KEP-Risiko die Teilnahme an den Maßnahmen empfehlen. Im Minimum-Szenario umfasst die Zielgruppe der Programmmaßnahmen 5,0 % aller mit GA verbrachten Personenjahre im Lebensverlauf (längsschnittliche Betrachtung) bzw. jährlich 5 % der Personen mit GA (querschnittliche Betrachtung unter der Annahme gleich großer Alterskohorten/Geburtsjahrgänge) mit dem größten KEP-Risiko. Im Median-Szenario (MED) wird angenommen, dass das Risiko für die Implantation eines Kniegelenkersatzes durch die behandelnden Ärzte weiter ausgelegt wird und 7,5 % der Personenjahre mit GA (längsschnittliche Betrachtung) bzw. an GA erkrankte Personen (querschnittliche Betrachtung) mit dem höchsten KEP-Risiko die Teilnahme an den Maßnahmen empfohlen wird (moderat erhöhtes KEP-Risiko). Im Maximum-Szenario (MAX) ist die Zielgruppe noch etwas weiter gefasst, so dass bereits Personen mit einem leicht erhöhten KEP-Risiko zur Zielgruppe gehören. In diesem Modellszenario besteht die Zielgruppe aus den 10,0 % der Betroffenen mit dem höchsten KEP-Risiko.

Die Operationalisierung der unterschiedlichen Zielgruppenumfänge erfolgt durch Festlegung von Schwellenwerten beim Zwei-Jahres-KEP-Risiko. Die Höhe der Schwellenwerte wird dabei so gewählt, dass die genannten Zielgruppenumfänge in den jeweiligen Modellvarianten genau erreicht werden. Für das Szenario MAX beläuft sich der Schwellenwert des KEP-Risikos auf 2,225 %, für das Szenario MED auf 2,6825 % und für das Modellszenario MIN auf 3,410 %. Übersteigt das KEP-Risiko einer Person den Schwellenwert des jeweiligen Modellszenarios, so gehört diese Person zur Zielgruppe für das Interventionsprogramm. Der Median der Zwei-Jahres-KEP-Wahrscheinlichkeit beläuft sich auf 0,99 %.

Die Zugehörigkeit zur Zielgruppe für das Interventionsprogramm richtet sich demnach, mit Ausnahme der Altersbeschränkung (40 bis unter 80 Jahre), nicht nach dem Alter, sondern basiert allein auf dem Zwei-Jahres-Risiko für die Implantation einer Knieendoprothese. Dennoch sind Ältere in der Zielgruppe überproportional vertreten: Die Altersverteilung der Zielgruppe des Programms reflektiert die mit steigendem Lebensalter zunehmende Gonarthroseprävalenz sowie die mit steigendem Lebensalter einhergehende Zunahme der (bedingten) KEP-Wahrscheinlichkeit.

Es wird erwartet, dass nicht alle Versicherten, die grundsätzlich für die Teilnahme an der Interventionsmaßnahme geeignet wären und die auch Bedarf für eine solche Maßnahme hätten, bereit sind, an einer solchen Maßnahme teilzunehmen. Darüber hinaus wird ein bestimmter Anteil der Versicherten aufgrund der persönlichen Umstände, der konkreten medizinischen Gegebenheiten im Einzelfall oder aufgrund der ärztlichen Einschätzung und Empfehlung für oder gegen die angebotene Maßnahme, nicht an der Maßnahme teilnehmen.

Dies wird bei der Modellierung durch das Ansetzen einer Inanspruchnahmequote in Höhe von 50 % berücksichtigt. Dies bedeutet, dass nur die Hälfte der Betroffenen, die aufgrund ihres Alters und KEP-Risikos grundsätzlich für die Teilnahme an den Interventionsmaßnahmen geeignet

net wären, an den Maßnahmen auch tatsächlich bis zum Abschluss der Programmmaßnahmen teilnimmt. Die Anzahl der tatsächlich in Anspruch genommenen Interventionsmaßnahmen bildet die Grundlage für die Schätzung der Effektivität des Programms sowie die Schätzung der mit der Maßnahmenteilnahme verbundenen Programmkosten.

### 5.3.5 Effektivität der Maßnahmen des Interventionsprogramms

Die Modellierung des Effekts der Teilnahme an den Interventionsmaßnahmen orientiert sich an den in den in Abschnitt 4.1.2 berichteten Effekten von vergleichbaren Interventionsprogrammen auf die Wahrscheinlichkeit der Implantation einer Knieendoprothese bei Gonarthrose und der Effektdauer dieser Programme.

Basierend auf den in Abschnitt 4.1.2 vorgestellten Studien wird im Rahmen der Modellierung ein im Zeitverlauf abnehmender Effekt der Teilnahme am Interventionsprogramm auf die Ein-Jahres-KEP-Wahrscheinlichkeit umgesetzt (Details der Operationalisierung der Ein-Jahres-KEP-Wahrscheinlichkeit siehe Abschnitt 5.3.2). Im Jahr der Programmteilnahme wird eine Verringerung der Ein-Jahres-KEP-Wahrscheinlichkeit umgesetzt, die einer Odds-Ratio in Höhe von 0,3 entspricht. In den beiden nachfolgenden Jahren schwächt sich der Effekt ab. Umgesetzt wird eine Verringerung der Ein-Jahres-KEP-Wahrscheinlichkeit entsprechend einer Odds-Ratio in Höhe von 0,53 im zweiten und 0,76 im dritten Jahr. Als Basis des Effekts wird die Ein-Jahres-KEP-Wahrscheinlichkeit zugrunde gelegt, die die Teilnehmer aufweisen würden, wenn sie nicht an dem Programmteilgenommen hätten. Nach Ablauf von drei Jahren wird davon ausgegangen, dass keine messbaren Effekte aus der Programmteilnahme mehr vorliegen. Die KEP-Wahrscheinlichkeit entspricht dann dem Wert, der sich auch ergeben würde, wenn die Teilnehmer nie an der Maßnahme teilgenommen hätten.

Eine mehrmalige Programmteilnahme innerhalb eines Zeitraums von drei Jahren ist nicht möglich (d. h. keine multiplikativen Effekte aus mehrfachen Programmteilnahmen). Nach Ablauf von drei Jahren nach Teilnahme am Interventionsprogramm, wenn keine Effekte aus der ursprünglichen Programmteilnahme mehr vorliegen, ist eine erneute Teilnahme an den Interventionsmaßnahmen möglich, sofern die Zugangsvoraussetzungen erfüllt sind, d. h. die Personen ein Alter von unter 80 Jahren aufweist und das Zwei-Jahres-KEP-Risiko den Schwellenwert des jeweiligen Modellszenarios überschreitet (mindestens leicht bzw. mindestens moderat bzw. stark erhöhtes KEP-Risiko) und die Person demnach zur Zielgruppe für das Interventionsprogramm gehört.

### 5.3.6 Analyse der Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit des Versorgungsprogramms bei Gonarthrose wird bestimmt, indem die für die Durchführung der Maßnahmen aufgewendeten Kosten den aufgrund der Maßnahmen eingesparten Behandlungskosten gegenübergestellt werden (Kosten-Nutzen-Analyse aus Perspektive der GKV).

Die Gesamtkosten der bundesweiten Einführung und Umsetzung des Versorgungsprogramms Knieschmerz/Gonarthrose, die maßgeblich sind für die Bestimmung der Wirtschaftlichkeit, ergeben sich aus der Anzahl der durchgeführten Maßnahmen und den durchschnittlichen Kosten je Teilnehmer. Die Höhe der durchschnittlichen Kosten je Teilnehmer setzt sich zusammen aus der Summe der durchschnittlichen Kosten für die einzelnen Komponenten der Maßnahme.

Die durch Physiotherapeuten zu erbringenden Leistungen beinhalten Maßnahmen zum Krankheitsmanagement (Eduktion, Information, Gruppendiskussion) sowie die Durchführung von Bewegungsübungen bzw. Training in der Gruppe und die Anleitung zu eigenständiger Fortführung der Übungen mit Unterstützung durch Videos. Die Leistungen werden im Rahmen eines Gruppenkurses mit fünf bis zehn Teilnehmenden erbracht, dessen Kursprogramm zwölf Termine à 60 Minuten verteilt über sechs Wochen, d. h. zwei Termine pro Woche, beinhaltet.

Anknüpfend an die Höchstpreise nach § 125b SGB V Physiotherapie<sup>9</sup> für die Durchführung einer Übungsbehandlung im Rahmen der Bewegungstherapie in Gruppen von zwei bis fünf Personen mit einer Regelbehandlungszeit von 10 bis 20 Minuten (Abrechnungsziffer: X0401) in Höhe von 6,09 € brutto pro Person ergeben sich bei einer mittleren Behandlungszeit von 15 Minuten je Übungseinheit Kosten in Höhe von 24,36 € pro 60 Minuten und Person. Bei einem Kursprogramm von zwölf Terminen à 60 Minuten belaufen sich die Gesamtkosten für die physiotherapeutischen Leistungen auf 292,32 € brutto pro Person inkl. des Zuzahlungsbetrages durch den Versicherten.

Bei Personen mit Adipositas (BMI  $\geq$  30) sieht das Versorgungsprogramm darüber hinaus Maßnahmen zur Gewichtsreduzierung vor, die durch Ernährungsberater erbracht werden. Vorgesehen sind vier Einzel-Coachings à 30 Minuten, die initial am Programmbeginn und dann im Abstand von jeweils zwei Wochen stattfinden. Bei einem Stundensatz in Höhe von 80,- € brutto belaufen sich die Gesamtkosten der Ernährungsberatung für einen Teilnehmenden mit Adipositas auf 160,- € brutto.

Somit belaufen sich die Programmkosten für Teilnehmende mit Adipositas auf insgesamt 452,32 € und für Teilnehmende ohne Adipositas auf insgesamt 292,32 € in Preisen des Jahres 2022. Die Berechnung erfolgt ohne Abzug des durch die Teilnehmenden zu tragenden Zuzahlungsanteils, da bei der Bestimmung der Wirtschaftlichkeit die Gesamtprogrammkosten unabhängig vom Kostenträger zu berücksichtigen sind.

Mit den Kosten für die Durchführung der Maßnahmen des Versorgungsprogramms sind ggfs. sich ergebende Kosteneinsparungen aufgrund vermiedener Implantationen eines Kniegelenkersatzes gegenzurechnen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass das Versorgungsprogramm darauf abzielt, der Erstimplantation einer Knieendoprothese vorzubeugen, unabhängig davon, ob eine ein- oder zweiseitige Gonarthroseerkrankung vorliegt. Eine durch die Teilnahme an den Maßnahmen des Versorgungsprogramms vermiedene Erstimplantation impliziert demnach,

<sup>9</sup> Höchstpreise nach § 125b SGB V Physiotherapie, VdEK, Stand: 30.03.2021 nach Festsetzung der Schiedsstelle nach § 125 Abs. 6 SGB V vom 08.03.2021, gültig ab 01.04.2021. [https://www.vdek.com/vertragspartner/heilmittel/preisvereinbarungen/\\_jcr\\_content/par/download\\_739562943/file.res/Physiotherapie\\_210401.pdf](https://www.vdek.com/vertragspartner/heilmittel/preisvereinbarungen/_jcr_content/par/download_739562943/file.res/Physiotherapie_210401.pdf) [Abruf am: 22.04.2022]



dass sowohl die Erstimplantation als auch ggfs. nachfolgende Revisionseingriffe oder Folgeimplantate oder eine Knieendoprothese am zweiten Knie vermieden werden.

Die Höhe der sich durch die bundesweite Einführung und Umsetzung des Versorgungsprogramms ergebenden Verringerung der Behandlungskosten ergibt sich demnach aus der Anzahl der vermiedenen Erstimplantationen eines Kniegelenkersatzes und den durchschnittlich mit einer Erstimplantation verbundenen Behandlungskosten. Die Höhe der durchschnittlichen, mit einer Erstimplantation verbundenen Behandlungskosten wird bestimmt aus den Krankenhausbehandlungskosten für die Erstimplantation sowie den innerhalb eines nachfolgenden Zeitraums von fünf Jahren anfallenden vollstationären Krankenhausbehandlungskosten im Zusammenhang mit Revisionseingriffen und ggfs. weiteren anfallenden Implantationen eines Kniegelenkersatzes (bspw. am zweiten Knie). Darüber hinaus fließen in die Höhe der Behandlungskosten die Kosten für vollstationäre Rehabilitationsbehandlungen ein, soweit diese im Zusammenhang mit dem Kniegelenkersatz stehen und durch die Krankenkasse zu tragen sind.

Die Kostenschätzung erfolgt auf Basis von Abrechnungsdaten der DAK-Gesundheit. Ausgewählt werden Versicherte mit Erstimplantation einer Knieendoprothese im Jahr 2015 operationalisiert durch einen vollstationären Krankenhausaufenthalt mit Abrechnung eines OPS 5-822 ohne Patellaersatz (OPS 5-822.8). In die Kostenschätzung der vollstationären Krankenhausbehandlungskosten fließen die Kosten aller vollstationären Krankenhausaufenthalte bis einschließlich 31.12.2019 ein, bei denen die Implantation einer Knieendoprothese oder ein Revisionseingriff bei bestehendem Kniegelenkersatz (OPS 5-823) abgerechnet wurde. Hierbei bleibt der Patellaersatz (OPS 5-822.8 und OPS 5-823.5) unberücksichtigt. In die Kosten für vollstationäre Rehabilitationsbehandlungen fließen alle vollstationären Rehabilitationsbehandlungen ein, die sich nach der Erstimplantation einer Knieendoprothese ereignet haben und eine Hauptdiagnose M17.- (GA) oder T84.05 (Mechanische Komplikation durch eine Kniegelenkdrothese) oder Z96.65 (Vorhandensein einer Kniegelenkprothese) aufweisen.

Aus den Analysen ergeben sich je Versicherter mit Erstimplantation einer Knieendoprothese vollstationäre Krankenhausbehandlungskosten in Höhe von durchschnittlich 10.793,76 €. Unter Berücksichtigung einer Kostensteigerung in Höhe von 2 % pro Jahr belaufen sich die Krankenhausbehandlungskosten in Preisen des Jahres 2022 auf durchschnittlich 12.299,48 €.

Gemäß den Ergebnissen der Analyse belaufen sich die durchschnittlichen Kosten für vollstationäre Rehabilitationsbehandlungen im Zusammenhang mit einer Knieendoprothese auf durchschnittlich 1.257,64 €. Unter Berücksichtigung einer Kostensteigerung in Höhe von 2 % pro Jahr belaufen sich die Kosten für vollstationäre Rehabilitationsbehandlungen in Preisen des Jahres 2022 auf durchschnittlich 1.437,34 €. Hierbei ist bereits berücksichtigt, dass nur 68,5 % der Versicherten mindestens einen zu Lasten der GKV abgerechneten Reha-Aufenthalt aufweisen.

Insgesamt sind mit der Erstimplantation eines Kniegelenkersatzes demnach Behandlungskosten in Höhe von durchschnittlich 13.736,81 € verbunden. Bei der Analyse der Wirtschaftlichkeit wird dieser Betrag je Person angesetzt, bei der durch die Teilnahme an den Maßnahmen

des Versorgungsprogramms bei GA die Erstimplantation eines Kniegelenkersatzes vermieden werden kann.

Bei einigen Interventionsteilnehmern kann die Implantation einer KEP zwar nicht vermieden werden, der Zeitpunkt der Erstimplantation jedoch deutlich verzögert werden. Der zeitlichen Verzögerung der Implantation eines Kniegelenkersatzes kann vor dem Hintergrund begrenzter Standzeiten der KEP eine besondere Bedeutung zukommen. Im Zeitverlauf kann es durch Materialabrieb an der Prothese zu Lockerungen oder Materialermüdung kommen, die eine Wechseloperation der Knieprothese erforderlich machen. Je jünger ein Betroffener zum Zeitpunkt der Implantation einer KEP ist, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass zu Lebzeiten eine Wechseloperation nötig ist.

Soweit es durch die Teilnahme an den Interventionsmaßnahmen gelingt, die Erstimplantation eines Kniegelenkersatzes, die ohne das Versorgungsprogramm vor Erreichen des 60. Lebensjahres stattgefunden hätte, durch die Programmteilnahme auf einen Zeitpunkt nach Vollendung des 60. Lebensjahres zu verzögern, so wird davon ausgegangen, dass bei diesen Betroffenen eine Wechseloperation vermieden werden kann, sofern diese ein Alter von mehr als 80 Jahren erreichen. Als Kostensatz für die Wechseloperation werden ebenfalls 13.736,81 € angesetzt (inkl. Folge- und Revisionsbehandlungen sowie stationären Rehabilitationsbehandlungen).

## 5.4 Ergebnisse der Modellierung

In Abbildung 44 sind die Entwicklung der Anzahl der Personen mit Gonarthroseerkrankung und die Prävalenz von GA im Lebensverlauf im Status-Quo-Szenario dargestellt. Das Status-Quo-Szenario bildet die Entwicklung der Gonarthroseprävalenz ohne die optimierte Versorgung bei Knieschmerz/Gonarthrose ab. Die Gonarthroseprävalenz beinhaltet alle Personen mit einer GA, die bislang noch keine KEP erhalten haben.

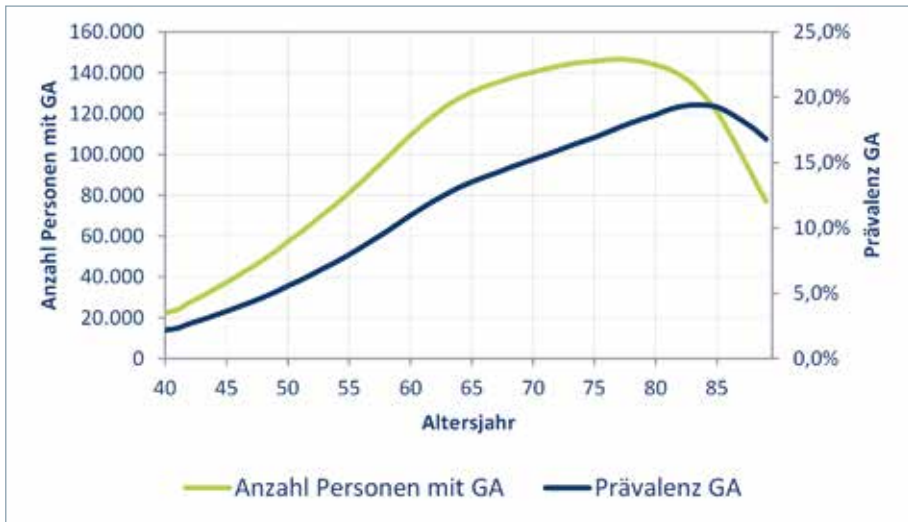
Zwischen dem 40. und dem 60. Lebensjahr steigt die Prävalenz von GA mit zunehmender Geschwindigkeit. Im Alter von 40 Jahren sind etwa 22.500 Personen an GA erkrankt (Prävalenz: 2,2 %). Im Alter von 50 Jahren weisen bereits 57.500 Personen eine GA-Erkrankung auf. Die Prävalenz beläuft sich in diesem Alter auf 5,6 %. Im Alter von 60 Jahren beträgt die GA-Prävalenz 11,0 %. Etwa 110.000 Personen sind in diesem Lebensalter betroffen.

Auch im weiteren Verlauf steigt die GA-Prävalenz kontinuierlich mit einer etwas verringerten Zuwachsrate an. Etwa 140.000 Personen weisen mit Abschluss des 70. Lebensjahres eine GA auf, was einer Prävalenz von 15,3 % entspricht. Im Alter von 77 Jahren erreicht die Anzahl der Betroffenen mit knapp 147.000 Personen einen Höchststand (Prävalenz: 17,7 %). Im weiteren Zeitverlauf geht die Anzahl der an GA erkrankten Personen auch aufgrund eines Anstiegs der Sterblichkeit leicht zurück, obgleich sich die GA-Prävalenz weiter erhöht. Im Alter von 83 bis 84 Jahren fällt die Prävalenz mit knapp 20 % am höchsten aus. Etwa 130.000 Personen sind

in diesem Lebensalter an GA erkrankt. Im weiteren Lebensverlauf sind ein Rückgang der Fallzahlen und der Gonarthroseprävalenz zu beobachten.

Die Jemals-Prävalenz der Gonarthrose im Lebensverlauf beläuft sich auf 23,3 % (etwa 235.850 Personen). Das heißt, etwa ein Viertel der Bevölkerung eines Jahrgangs sind zwischen dem 40. und 90. Lebensjahr innerhalb eines bestimmten Zeitraums von Gonarthrose betroffen.

**Abbildung 44: Entwicklung der Prävalenz von Gonarthrose im Lebensverlauf im Status-Quo-Szenario**



Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Die Zielgruppe für das Versorgungsprogramm besteht aus Versicherten mit fortgeschrittener GA im Alter von 40 bis 79 Jahren ohne bereits bestehendes Kniegelenkimplantat und einem erhöhten Risiko für die Implantation einer Knieendoprothese (KEP). Die Einschätzung des KEP-Risikos sowie die Verordnung bzw. Empfehlung der Maßnahmen erfolgt i. d. R. durch den behandelnden Arzt. Im Rahmen der Modellierung wird angenommen, dass die Hälfte der Zielgruppe an den Interventionsmaßnahmen tatsächlich auch in vollem Umfang teilnimmt.

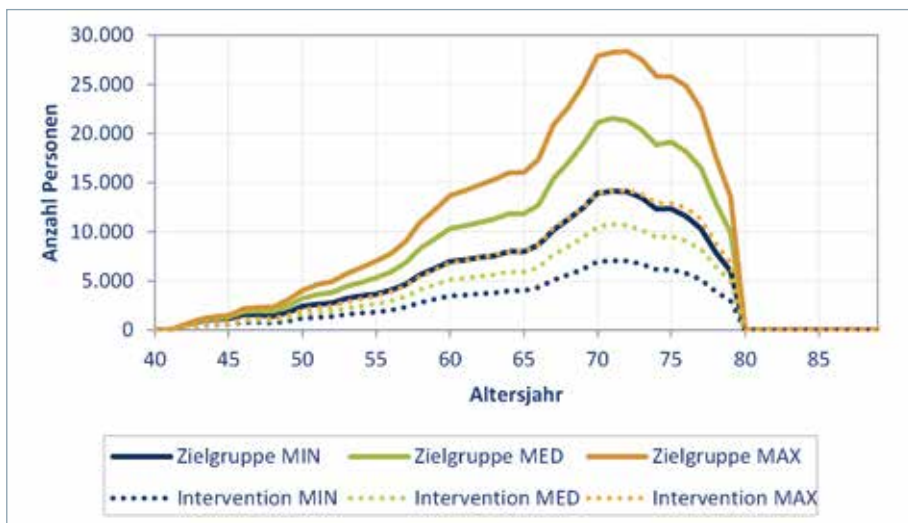
Die Entwicklung der Zielgruppengröße sowie der Anzahl der an den Interventionsmaßnahmen teilnehmenden Personen im Lebensverlauf für die drei untersuchten Modellszenarien ist aus Abbildung 45 ersichtlich. Da bei der Eignung für die Programmteilnahme nicht auf das Alter, sondern allein auf das KEP-Risiko abgestellt wird, reflektieren die Verläufe der Zielgruppengröße und der Umfang der Programmteilnahme die Entwicklung der Gonarthroseprävalenz sowie das mit der Erkrankung verbundene KEP-Risiko im Lebensverlauf.

Aus der Darstellung lässt sich entnehmen, dass bereits im erwerbsfähigen Alter unter 67 Jahren ein substantieller Teil der Betroffenen ein erhöhtes KEP-Risiko aufweist. Insbesondere ab dem 55. Lebensjahr steigt das KEP-Risiko deutlich an. Während im 50. Lebensjahr zwischen

2.400 (Szenario MIN) und 4.000 (Szenario MAX) Betroffene zur Zielgruppe gehören und etwa die Hälfte dieser Betroffenen auch tatsächlich an den Maßnahmen teilnimmt, sind es im 60. Lebensjahr zwischen 7.000 (Szenario MIN) und 13.700 (Szenario MAX) Betroffene mit GA, die ein erhöhtes Risiko für die Implantation einer Knieendoprothese aufweisen.

Ab dem 65. Lebensjahr steigt das KEP-Risiko stark an und erreicht im 72. Lebensjahr einen Höchststand. Zwischen 8.000 (Szenario MIN) und 16.000 (Szenario MAX) der 65-Jährigen mit GA weisen ein erhöhtes KEP-Risiko auf und gehören zur Zielgruppe für die Teilnahme am Interventionsprogramm. Im 72. Lebensjahr besteht die Zielgruppe aus 14.100 (Szenario MIN) bis 28.400 Personen (Szenario MAX). Im weiteren Lebensverlauf verringert sich das KEP-Risiko kontinuierlich. Im 79. Lebensjahr umfasst die Zielgruppe zwischen 6.000 (Szenario MIN) und 13.600 Betroffene (Szenario MAX) mit GA und einem erhöhten KEP-Risiko. Nach Vollendung des 80. Lebensjahres wird davon ausgegangen, dass die Interventionsmaßnahmen aufgrund der Konzeption des Versorgungsprogramms mit einem hohen Anteil körperlichen Trainings zum Muskelaufbau nur in Einzelfällen zur Prävention einer KEP geeignet ist, weshalb Versicherte jenseits dieses Alters in der Simulation unberücksichtigt bleiben.

**Abbildung 45: Anzahl Personen der Zielgruppe für die Teilnahme am Interventionsprogramm sowie Anzahl der teilnehmenden Personen im Lebensverlauf**



Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: MIN = Minimum-Szenario; MED = Median-Szenario; MAX = Maximum-Szenario

Aus Tabelle 19 lässt sich der Umfang der Zielgruppe für die Teilnahme am Interventionsprogramm differenziert nach der Altersklasse entnehmen. Dargestellt sind die Anzahl der Personjahre der Zielgruppe für die drei untersuchten Modellierungsszenarien sowie deren Anteil an allen von Gonarthrose Betroffenen. Unter der Annahme gleich großer Alterskohorten (Geburtsjahrgänge) ermöglicht die Darstellung in Personjahren eine querschnittliche Interpretation der Ergebnisse: Jedes Jahr weisen insgesamt zwischen 5,0 % (Szenario MIN) und

10,0 % (Szenario MAX) der Betroffenen mit GA ein erhöhtes KEP-Risiko auf und gehören zur Zielgruppe für die Teilnahme am Interventionsprogramm.

Entsprechend des mit steigendem Lebensalter verbundenen höheren KEP-Risiko sind Ältere überproportional in der Zielgruppe vertreten: Im Alter zwischen 60 und unter 70 Jahren gehören zwischen 6,8 % (Szenario MIN) und 13,8 % (Szenario MAX) der an Gonarthrose erkrankten Personen zur Zielgruppe des Programms. Bei den 70- bis unter 80-Jährigen sind es zwischen 8,3 % (Szenario MIN) und 17,1 % (Szenario MAX). Demgegenüber weisen in der Altersgruppe von 40 bis unter 50 Jahren nur zwischen 2,8 % (Szenario MIN) und 3,9 % (Szenario MAX) der von GA Betroffenen ein erhöhtes KEP-Risiko auf. Bei den 50- bis unter 60-Jährigen gehören zwischen 4,6 % (Szenario MIN) und 8,8 % (Szenario MAX) zur Zielgruppe für die Programmteilnahme.

Etwa die Hälfte der Zielgruppe besteht aus Personen im Alter von 70 bis unter 80 Jahren. Ein weiteres Drittel befindet sich im Alter zwischen 60 und unter 70 Jahren. Mit einem Anteil in Höhe von etwa 17,7 % besteht ein substanzieller Teil der Zielgruppe aber auch aus jüngeren Betroffenen im Alter von 40 bis unter 60 Jahren.

**Tabelle 19: Umfang der Zielgruppe für die Teilnahme am Interventionsprogramm in Personenjahren und Anteil der Zielgruppe an allen Personen mit GA**

Altersgruppe	MIN		MED		MAX	
	Anzahl	Anteil an GA	Anzahl	Anteil an GA	Anzahl	Anteil an GA
40 bis unter 50 Jahre	10.027	2,8 %	12.165	3,4 %	14.203	3,9 %
50 bis unter 60 Jahre	36.908	4,6 %	53.290	6,7 %	69.656	8,8 %
60 bis unter 70 Jahre	87.764	6,8 %	131.825	10,3 %	178.144	13,8 %
70 bis unter 80 Jahre	121.804	8,3 %	188.819	12,8 %	254.225	17,1 %
80 bis unter 90 Jahre	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %
<b>Gesamt</b>	<b>256.503</b>	<b>5,0 %</b>	<b>386.099</b>	<b>7,5 %</b>	<b>516.228</b>	<b>10,0 %</b>

Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: MIN = Minimum-Szenario; MED = Median-Szenario; MAX = Maximum-Szenario

Bei einer Teilnahmequote von 50 % ergibt sich in der querschnittlichen Betrachtungsweise – unter der Annahme gleich großer Alterskohorten – der in Tabelle 20 abgebildete Teilnahmeumfang. Jedes Jahr nehmen zwischen 128.000 (Szenario MIN) und 258.000 (Szenario MAX) Betroffene mit GA und einem erhöhten KEP-Risiko an den Interventionsmaßnahmen teil. Dies

entspricht zwischen 2,5 % (Szenario MIN) und 5,0 % (Szenario MAX) aller Personen mit GA im Alter von 40 bis unter 90 Jahren.

Da annahmegemäß keine Altersunterschiede bei der Teilnahmequote (50 %) vorliegen, entspricht die Verteilung der Altersklassen derjenigen der Zielgruppe für die Programmteilnahme. Das Durchschnittsalter von Teilnehmern der Interventionsmaßnahmen beläuft sich im Szenario MIN auf 66,9 Jahre, im Szenario MED auf 67,3 Jahre und im Szenario MAX auf 67,5 Jahre. Rund 42,6 % (Szenario MAX) bis 44,7 % (Szenario MIN) der Interventionsteilnehmer befinden sich im erwerbsfähigen Alter von 40 bis 67 Jahre. Etwa 60 % der Teilnehmer des Interventionsprogramms sind Frauen.

**Tabelle 20: Umfang der Teilnahme am Interventionsprogramm und Anteil der Interventionsteilnehmer an allen Personen mit GA**

Altersgruppe	MIN		MED		MAX	
	Anzahl	Anteil an GA	Anzahl	Anteil an GA	Anzahl	Anteil an GA
40 bis unter 50 Jahre	5.021	1,4 %	6.092	1,7 %	7.112	2,0 %
50 bis unter 60 Jahre	18.409	2,3 %	26.544	3,3 %	34.704	4,4 %
60 bis unter 70 Jahre	43.851	3,4 %	65.672	5,1 %	88.882	6,9 %
70 bis unter 80 Jahre	60.790	4,1 %	94.375	6,4 %	127.244	8,6 %
80 bis unter 90 Jahre	0	0,0 %	0	0,0 %	0	0,0 %
<b>Gesamt</b>	<b>128.071</b>	<b>2,5 %</b>	<b>192.683</b>	<b>3,7 %</b>	<b>257.942</b>	<b>5,0 %</b>

Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: MIN = Minimum-Szenario; MED = Median-Szenario; MAX = Maximum-Szenario

Aus Abbildung 46 ist die Entwicklung der Erstimplantationen einer Knieendoprothese im Status-Quo-Szenario sowie für drei Varianten einer optimierten Versorgung der GA durch das Versorgungsprogramm bei Knieschmerz/Gonarthrose ersichtlich. Ab einem Alter von etwa 50 Jahren ist eine stark divergierende Entwicklung der Erstimplantationen zwischen dem Status-Quo und einer optimierten Versorgung zu beobachten.

Im Alter von 50 Jahren weisen im Status-Quo 294 Personen eine Erstimplantation einer Knieendoprothese auf. Unter einer optimierten Versorgung sind es zwischen 267 (Szenario MAX) und 277 Personen (Szenario MIN), was einer Verringerung um bis zu -9,4 % (Szenario MAX) entspricht.

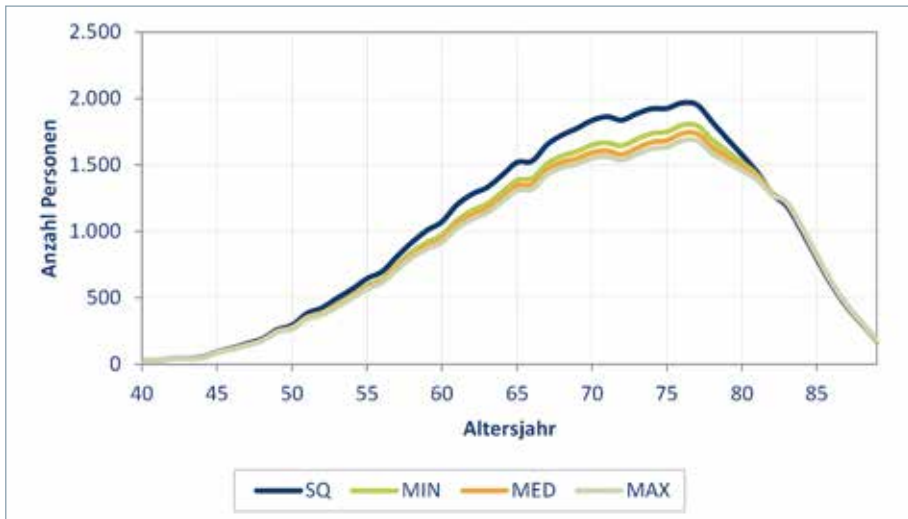
Im Alter von 60 Jahren erhalten im Status-Quo 1.072 Personen erstmalig einen Kniegelenkersatz. Unter einer optimierten Versorgung sind es zwischen 919 (Szenario MAX) und 973 Personen (Szenario MIN). Dies entspricht einer Verringerung der KEP-Häufigkeit um bis zu -14,3 % (Szenario MAX).

Im Alter von 70 Jahren beläuft sich die Anzahl der Personen mit Erstimplantation eines Kniegelenkersatzes im Status-Quo auf 1.835. Unter einer optimierten Versorgung fällt die Anzahl der Erstimplantationen um bis zu -15,5 % niedriger aus: Zwischen 1.550 (Szenario MAX) und 1.652 (Szenario MIN) Personen dieses Alters werden unter einer optimierten Versorgung der GA erstmalig mit einer Knieendoprothese versorgt.

Im Alter von 76 Jahren weist die Anzahl der Erstimplantationen mit 1.967 im Status-Quo ihren höchsten Stand auf. Unter einer optimierten Versorgung erhalten in diesem Alter lediglich zwischen 1.682 (Szenario MAX) und 1.800 (Szenario MIN) Personen mit GA erstmalig einen Kniegelenkersatz, was einer Verringerung der KEP-Häufigkeit in Höhe von bis zu -14,5 % (Szenario MAX) entspricht.

Im weiteren Lebensverlauf nimmt die Anzahl der Personen mit Erstimplantation einer Knieendoprothese in allen Szenarien kontinuierlich ab und die Entwicklung der Fallzahlen von Status-Quo und optimierter Versorgung konvergieren. Dabei sind auch im Altersbereich zwischen dem 80. und dem 82. Lebensjahr unter einer optimierten Versorgung noch leicht niedrigere Fallzahlen zu beobachten als im Status-Quo, obwohl in diesem Altersbereich keine Teilnahme an den Interventionsmaßnahmen mehr stattfindet. Hierbei handelt es sich um nachlaufende Effekte der Interventionsteilnahme in den vorangegangenen Altersjahren.

Ab dem 83. Lebensjahr übersteigen die Fallzahlen unter einer optimierten Versorgung die Fallzahlen im Status-Quo sogar leicht. Hierbei handelt es sich um Erstimplantationen, die aufgrund der Teilnahme am Interventionsprogramm in vorangegangenen Altersjahren zeitlich verschoben wurden, sich nun aber doch – mit Nachlassen der Effekte aus der Programmteilnahme – als unumgänglich erwiesen haben. Das Ausmaß dieser nachholenden Entwicklung bei den Fallzahlen bleibt jedoch stark begrenzt.

**Abbildung 46: Anzahl Personen mit Erstimplantation einer Knieendoprothese im Lebensverlauf**

Quelle: IGES

Anmerkung: SQ = Status-Quo-Szenario;

Optimierte Versorgung: MIN = Minimum-Szenario; MED = Median-Szenario; MAX = Maximum-Szenario

Die kumulierte Anzahl von Personen mit Implantation einer Knieendoprothese im Lebensverlauf (Abbildung 47) verdeutlicht den Unterschied zwischen der Versorgung im Status-Quo-Szenario und einer optimierten Versorgung der GA. Aus der Darstellung lässt sich für jedes Altersjahr die Anzahl der bis zu diesem Altersjahr durchgeführten Erstimplantationen eines Kniegelenkersatzes in der untersuchten Alterskohorte entnehmen.

Bis zum 60. Lebensjahr fällt der Unterschied zwischen der Versorgung im Status-Quo und der optimierten Versorgung noch vergleichsweise gering aus. Danach ist eine zunehmend divergierende Entwicklung ersichtlich, die insbesondere im Altersbereich zwischen dem 70. und dem 80. Lebensjahr stark ausgeprägt ist.

Innerhalb des Lebensverlaufs vom 40. bis zum Erreichen des 90. Lebensjahres werden im Status-Quo insgesamt 49.357 Personen der Alterskohorte mit GA mit der Implantation einer Knieendoprothese therapeutisch versorgt. Dies entspricht etwa 4,9 % der Gesamtpopulation und 20,9 % der jemals von Gonarthrose Betroffenen der Alterskohorte. Das heißt, jeder fünfte, der im Verlauf seines Lebens von Gonarthrose betroffen ist, erhält im weiteren Lebensverlauf mindestens einen Kniegelenkersatz aufgrund seiner Gonarthroseerkrankung. Das Durchschnittsalter zum Zeitpunkt der Erstimplantation beläuft sich auf 70,2 Jahre.

Im Minimum-Szenario einer optimierten Versorgung (Szenario MIN), das von einer Zielgruppe mit einem Umfang von 5 % der Personen mit GA für die Teilnahme am Interventionsprogramm ausgeht, ist nur bei 45.849 Personen die Implantation einer Knieendoprothese zur Therapie

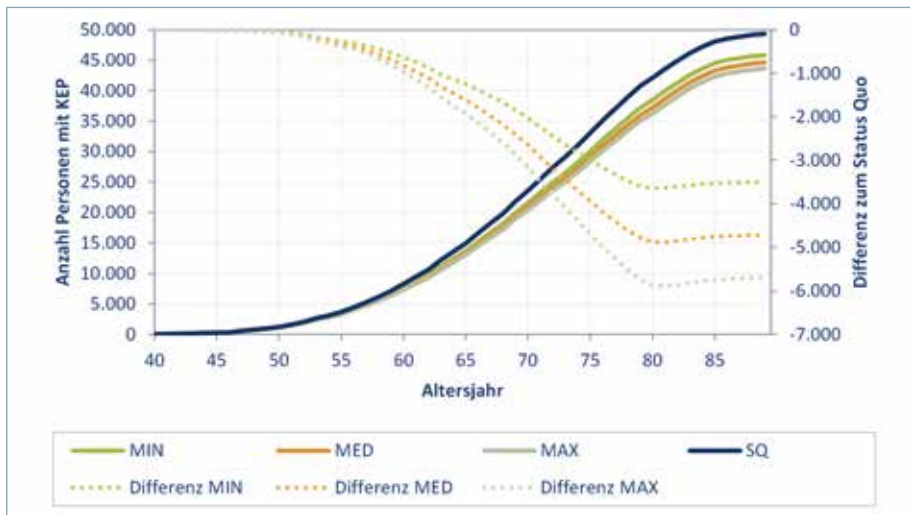


der GA erforderlich. Im Vergleich zum Status-Quo beträgt die Differenz -3.508 Personen, was einer Verringerung der KEP-Häufigkeit um -7,1 % entspricht.

Im Median-Szenario (MED), das mit 7,5 % von einer größeren Zielgruppe für die Teilnahme an den Interventionsmaßnahmen ausgeht, fällt der Effekt der Maßnahmen auf die KEP-Häufigkeit noch etwas stärker aus. In diesem Szenario erhalten 44.634 Personen mit GA einen Kniegelenkersatz und somit -4.723 Personen weniger als im Status-Quo. Dies entspricht einer Verringerung der KEP-Häufigkeit um -9,6 %.

Im Maximum-Szenario (MAX), mit einer Zielgruppengröße von 10 % der von GA Betroffenen für die Teilnahme an den Interventionsmaßnahmen, müssen nur 43.663 Personen mit einer Knieendoprothese therapeutisch versorgt werden. Im Vergleich zum Status-Quo bedeutet dies eine Verringerung der KEP-Häufigkeit um -5.694 Personen, was einem Rückgang um -11,5 % entspricht.

**Abbildung 47: Kumulierte Anzahl von Personen mit Implantation einer Knieendoprothese (KEP) im Lebensverlauf und Differenz der kumulierten Anzahl von Personen mit Implantation einer KEP unter einer optimierten Versorgung der GA im Vergleich zum Status-Quo**



Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: SQ = Status-Quo-Szenario;

Optimierte Versorgung: MIN = Minimum-Szenario; MED = Median-Szenario; MAX = Maximum-Szenario

Die in Tabelle 21 aufgeführte Altersverteilung der Erstimplantationen eines Kniegelenkersatzes im Status-Quo-Szenario sowie unter drei Modellvarianten einer optimierten Versorgung der GA ermöglicht unter der Annahme gleich großer Alterskohorten (Geburtsjahrgänge) auch eine querschnittliche Interpretation der Ergebnisse. Bei einer konsequenten Umsetzung des in Abschnitt 4.3 beschriebenen Versorgungsprogramms bei GA könnten jedes Jahr zwischen -3.508 (Szenario MIN) und -5.694 (Szenario MAX) Erstimplantationen einer Knieendoprothese vermieden werden. Im Vergleich zur aktuellen Versorgung der GA (Status-Quo-Szenario)

entspricht dies einer Verringerung der KEP-Häufigkeit um -7,1 % (Szenario MIN) bis -11,5 % (Szenario MAX).

Entsprechend des höheren KEP-Risikos und der insgesamt höheren Gonarthroseprävalenz in den oberen Altersklassen ist die Effektivität des Interventionsprogramms in diesem Altersbereich besonders stark ausgeprägt. Dennoch lässt sich durch die Einführung der Interventionsmaßnahmen auch in den unteren Altersklassen eine substantielle Verringerung der KEP-Häufigkeit erreichen. Im Altersbereich zwischen 40 und unter 60 Jahren werden im Status-Quo 7.167 Personen mit der Implantation eines Kniegelenkersatzes therapeutisch versorgt. Im Szenario MIN beträgt die Anzahl der mit einem Kniegelenkersatz versorgten Personen dagegen nur 6.635, im Szenario MED 6.490 und im Szenario MAX nur 6.363 Personen mit GA. Die Verringerung der KEP-Häufigkeit in dieser vergleichsweise jungen Bevölkerungsgruppe beläuft sich demnach auf Werte zwischen -7,4 % (Szenario MIN) und -11,2 % (Szenario MAX).

**Tabelle 21: Anzahl Erstimplantationen eines Kniegelenkersatzes nach Altersgruppe**

Altersgruppe	SQ	Optimierte Versorgung		
		MIN	MED	MAX
40 bis unter 50 Jahre	989	948	936	934
50 bis unter 60 Jahre	6.178	5.687	5.554	5.429
60 bis unter 70 Jahre	14.670	13.344	12.935	12.598
70 bis unter 80 Jahre	18.949	17.213	16.574	16.090
80 bis unter 90 Jahre	8.571	8.657	8.635	8.612
<b>Gesamt</b>	<b>49.357</b>	<b>45.849</b>	<b>44.634</b>	<b>43.663</b>
Absolute Veränderung		-3.508	-4.723	-5.694
Relative Veränderung		-7,1 %	-9,6 %	-11,5 %

Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: SQ = Status-Quo-Szenario; MIN = Minimum-Szenario; MED = Median-Szenario; MAX = Maximum-Szenario

Bei einigen Interventionsteilnehmern kann die Implantation einer KEP zwar nicht vermieden werden, der Zeitpunkt der Erstimplantation jedoch deutlich verzögert werden. In Tabelle 22 ist die Anzahl der Personen mit zeitlicher Verschiebung der Operation nach dem Alter zum ursprünglichen Zeitpunkt der Operation sowie die jeweilige durchschnittliche zeitliche Verzögerung für die drei untersuchten Modellszenarien abgebildet.

Im Szenario MIN können durch die Teilnahme an den Interventionsmaßnahmen 1.681 Personen die Operation zu einem durchschnittlich 7,1 Jahre späteren Zeitpunkt als unter der gegenwärtigen Versorgung durchführen lassen. Dies entspricht etwa 3,4 % der Personen mit KEP im Status Quo. Im Szenario MED beträgt die Anzahl der Personen mit zeitlicher Verschiebung

der Implantation 1.959 (4,0 % der Personen mit KEP im Status Quo) und die durchschnittliche zeitliche Verzögerung der Operation beläuft sich auf 7,3 Jahre. Im Szenario MAX wird bei 2.142 Personen die Erstimplantation zu einem im Vergleich mit der gegenwärtigen Versorgung späteren Zeitpunkt durchgeführt, was 4,3 % der Personen mit KEP im Status Quo entspricht. Die durchschnittliche zeitliche Verzögerung beträgt 7,5 Jahre.

Der zeitlichen Verzögerung der Implantation eines Kniegelenkersatzes kann vor dem Hintergrund begrenzter Standzeiten der KEP eine besondere Bedeutung zukommen. Im Zeitverlauf kann es durch Materialabrieb an der Prothese zu Lockerungen oder Materialermüdung kommen, die eine Wechseloperation der Knieprothese erforderlich machen. Je jünger ein Betroffener zum Zeitpunkt der Implantation einer KEP ist, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass zu Lebzeiten eine Wechseloperation nötig ist.

Im Szenario MIN kann bei 239 Betroffenen mit einer Lebenszeit von mehr als 80 Jahren durch die Teilnahme an den Interventionsmaßnahmen die Implantation einer KEP, die ohne Interventionsteilnahme vor Erreichen des 60. Lebensjahres stattgefunden hätte, auf einen Zeitpunkt nach Vollendung des 60. Lebensjahres verzögert werden. Bei diesen Betroffenen wird demnach mit hoher Wahrscheinlichkeit eine standzeitbedingte Wechseloperation der KEP vermieden. Im Szenario MED profitieren 291 Betroffene von der Vermeidung einer Wechseloperation, im Szenario MAX sind es 330 Betroffene, was zwischen 3,3 % und 4,6 % der Personen dieser Altersgruppe mit KEP im Status Quo entspricht.

**Tabelle 22: Anzahl der Personen mit zeitlicher Verschiebung der Erstimplantation einer KEP und durchschnittliche zeitliche Verschiebung (in Jahren)**

Altersgruppe	MIN		MED		MAX	
	Anzahl	Jahre	Anzahl	Jahre	Anzahl	Jahre
40 bis unter 50 Jahre	52	7,3	62	7,5	64	7,6
50 bis unter 60 Jahre	373	9,7	450	10,0	501	10,1
60 bis unter 70 Jahre	759	7,3	869	7,6	945	7,7
70 bis unter 80 Jahre	490	4,7	566	4,8	617	5,0
80 bis unter 90 Jahre	7	3,2	12	3,6	15	3,4
<b>Gesamt</b>	<b>1.681</b>	<b>7,1</b>	<b>1.959</b>	<b>7,3</b>	<b>2.142</b>	<b>7,5</b>

Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

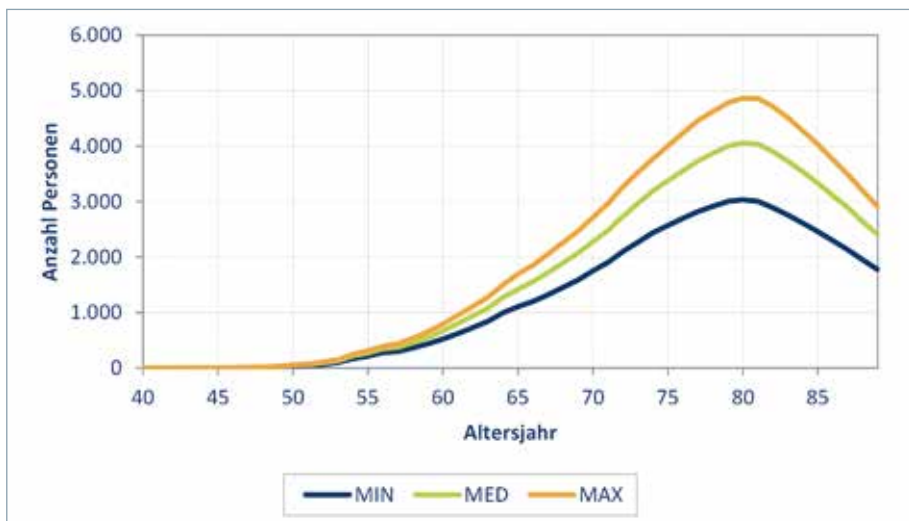
Anmerkung: MIN = Minimum-Szenario; MED = Median-Szenario; MAX = Maximum-Szenario

Durch die Teilnahme an den Interventionsmaßnahmen verringert sich die Anzahl der Personen mit einem Kniegelenkersatz im Vergleich zum Status-Quo-Szenario. Dementsprechend fällt die Anzahl der an GA erkrankten Personen ohne Kniegelenkersatz unter einer optimierten Versorgung etwas höher aus als im Status-Quo.

Die Entwicklung des Unterschieds zwischen der Versorgung im Status-Quo-Szenario und einer optimierten Versorgung im Hinblick auf die Anzahl der Personen mit GA ohne Kniegelenkersatz ist in Abbildung 48 ersichtlich. Hieraus lässt sich entnehmen, dass bis zum 80. Lebensjahr die Differenz zwischen Status-Quo und optimierter Versorgung kontinuierlich ansteigt. Dies reflektiert zum einen den durch die Teilnahme an den Maßnahmen zeitlich verzögert vorgenommenen Gelenkersatz, zum anderen die durch die Maßnahmenteilnahme vermiedenen Implantationen einer Knieendoprothese.

Im Alter von 80 Jahren fällt der Unterschied zwischen der Versorgung im Status-Quo-Szenario und der optimierten Versorgung am höchsten aus. Im Status-Quo sind in diesem Alter 145.336 Personen an GA erkrankt, was bei einem Bevölkerungsstand in Höhe von 771.000 Personen einer Gonarthroseprävalenz von etwa 19 % entspricht. Im Minimum-Szenario (Szenario MIN) einer optimierten Versorgung der GA weisen 148.372 Personen im Alter von 80 Jahren eine Gonarthroseerkrankung auf (+3.036 Personen im Vergleich zum Status-Quo), im Median-Szenario (Szenario MED) 149.390 Personen (+4.054 Personen) und im Maximum-Szenario (Szenario MAX) 150.200 Personen (+4.864 Personen). In Relation zur Versorgung im Status-Quo fällt die Anzahl der an GA erkrankter Personen ohne Kniegelenkersatz im Alter von 80 Jahren unter einer optimierten Versorgung der GA demnach zwischen +2,1 % (Szenario MIN) und +3,3 % (Szenario MAX) höher aus.

**Abbildung 48: Veränderung der Anzahl von Personen mit Gonarthrose unter einer optimierten Versorgung im Vergleich zum Status-Quo-Szenario im Lebensverlauf**



Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: MIN = Minimum-Szenario; MED = Median-Szenario; MAX = Maximum-Szenario

In Tabelle 23 ist die Anzahl der Personenjahre mit GA von Personen ohne Kniegelenkersatz für die Versorgung im Status-Quo-Szenario sowie drei Modellvarianten einer optimierten Versorgung der GA differenziert nach Altersklassen ausgewiesen. Die Darstellung in Personenjahren ermöglicht neben der längsschnittlichen Interpretation der Ergebnisse auch eine querschnittliche Betrachtungsweise: Unter der Annahme gleich großer Alterskohorten reflektieren die Angaben die Anzahl der innerhalb eines Jahres an GA erkrankten Personen der Bevölkerung Deutschlands.

Im Status-Quo sind demnach etwa 5,06 Millionen Menschen im Alter von 40 bis 90 Jahren an GA erkrankt. Bei einer Populationsgrundlage von (querschnittlich) 45,05 Millionen Menschen (vgl. Abschnitt 5.3.1) ergibt sich eine Gonarthroseprävalenz in Höhe von 11,2 %. Hiervon befinden sich 360.00 Menschen im Alter von 40 bis unter 50 Jahren (GA-Prävalenz: 3,5 %), etwa 790.000 Menschen im Alter von 50 bis unter 60 Jahren (GA-Prävalenz: 7,8 %), 1,27 Millionen Menschen im Alter von 60 bis unter 70 Jahren (GA-Prävalenz: 13,1 %), 1,45 Millionen Menschen im Alter von 70 bis unter 80 Jahren (GA-Prävalenz: 16,8 %) und 1,19 Millionen Menschen im Alter von 80 bis unter 90 Jahren (GA-Prävalenz: 18,9 %).

Unter einer optimierten Versorgung der GA erhöht sich die Anzahl der von GA Betroffenen ohne Kniegelenkimplantat leicht, da aufgrund der Teilnahme an den Interventionsmaßnahmen bei weniger Betroffenen die Versorgung mit einem Kniegelenkimplantat erforderlich ist bzw. die Implantation eines Kniegelenkersatzes durch die Programmteilnahme zeitlich verzögert werden kann. Die Erhöhung der Anzahl der Personen mit GA im Vergleich zum Status-Quo reflektiert demnach die positiven Effekte der Maßnahmenteilnahme auf die KEP-Häufigkeit.

Im Minimum-Szenario (Szenario MIN) steigt die Anzahl der Personen mit GA um +61.877 (+1,2 %) auf 5.125.205 Personen, im Median-Szenario (Szenario MED) erhöht sich die Anzahl der Personen mit GA um +81.930 (+1,6 %) auf 5.145.258 Personen und im Maximum-Szenario (Szenario MAX) um +97.997 (+1,9 %) auf 5.161.325 Personen. Entsprechend der Altersverteilung der Zielgruppe für eine Teilnahme an den Interventionsmaßnahmen (vgl. Tabelle 19) ergeben sich die Zuwächse vor allem in den höheren Altersgruppen.

**Tabelle 23: Anzahl Personenjahre mit Gonarthrose von Personen ohne Kniegelenkersatz**

Altersgruppe	SQ	Optimierte Versorgung		
		MIN	MED	MAX
40 bis unter 50 Jahre	360.499	360.572	360.580	360.581
50 bis unter 60 Jahre	792.637	794.660	795.209	795.614
60 bis unter 70 Jahre	1.271.505	1.281.899	1.284.952	1.287.486
70 bis unter 80 Jahre	1.446.030	1.470.497	1.478.218	1.484.373
80 bis unter 90 Jahre	1.192.657	1.217.577	1.226.299	1.233.271
<b>Gesamt</b>	<b>5.063.328</b>	<b>5.125.205</b>	<b>5.145.258</b>	<b>5.161.325</b>
Relative Veränderung		+1,2 %	+1,6 %	+1,9 %

Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: SQ = Status-Quo-Szenario; MIN = Minimum-Szenario; MED = Median-Szenario; MAX = Maximum-Szenario

In Tabelle 24 sind die Gesamtkosten des Versorgungsprogramms bei Knieschmerz/Gonarthrose für die drei untersuchten Modellvarianten einer optimierten Versorgung der GA differenziert nach Altersklassen dargestellt (für die Kalkulation der Programmkosten siehe Abschnitt 5.3.6). Im Minimum-Szenario (Szenario MIN) fallen für die Durchführung der Interventionsmaßnahmen insgesamt etwa 45,7 Millionen Euro an. Diese setzen sich zusammen aus den Kosten für die durch Physiotherapeuten zu erbringenden Leistungen (Edukation, Information, Gruppendiskussion sowie die Durchführung von Bewegungsübungen bzw. Training in der Gruppe und die Anleitung zu eigenständiger Fortführung der Übungen mit Unterstützung durch Videos) sowie die Kosten für die Ernährungsberatung bei Betroffenen mit Adipositas. Im Szenario MIN beinhalten etwa 40,2 % der Interventionsteilnahmen eine Ernährungsberatung bei Adipositas.

Im Median-Szenario (Szenario MED) belaufen sich die Gesamtkosten des Versorgungsprogramms auf etwa 67,9 Millionen Euro. Aufgrund der etwas breiter angelegten Zielgruppe fällt der Anteil der Interventionsmaßnahmen, die eine Ernährungsberatung bei Adipositas beinhalten, etwas geringer aus. Etwa 37,5 % der Interventionsteilnahmen beinhalten eine Ernährungsberatung bei Adipositas.

Im Maximum-Szenario (Szenario MAX) fallen die Zielgruppe für das optimierte Versorgungsprogramm und damit auch die Programmkosten mit etwa 90,2 Millionen Euro am höchsten aus. Der Anteil der Interventionsteilnahmen mit Durchführung einer Ernährungsberatung bei Adipositas beträgt 35,9 %.

In einer längsschnittlichen Betrachtungsweise entsprechen die angegebenen Werte den Gesamtkosten einer optimierten Versorgung bei GA einer Alterskohorte im Lebensverlauf. In einer querschnittlichen Betrachtung – unter der Annahme gleich großer Alterskohorten/Ge-

burtsjahrgänge – entsprechen die Angaben den jährlich anfallenden Programmkosten für eine optimierte Versorgung der GA.

**Tabelle 24: Gesamtkosten des Versorgungsprogramms bei Knieschmerz/Gonarthrose**

Altersgruppe	Optimierte Versorgung		
	MIN	MED	MAX
40 bis unter 50 Jahre	1.765.993 €	2.140.439 €	2.497.236 €
50 bis unter 60 Jahre	6.864.071 €	9.800.576 €	12.698.005 €
60 bis unter 70 Jahre	16.084.438 €	23.733.724 €	31.721.935 €
70 bis unter 80 Jahre	20.952.279 €	32.208.052 €	43.290.513 €
80 bis unter 90 Jahre	0 €	0 €	0 €
<b>Gesamt</b>	<b>45.666.781 €</b>	<b>67.882.791 €</b>	<b>90.207.689 €</b>

Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: MIN = Minimum-Szenario; MED = Median-Szenario; MAX = Maximum-Szenario

Wie in Tabelle 21 dargestellt, verringert sich durch die Teilnahme an den Maßnahmen des Interventionsprogramms die Anzahl der Personen, die mit einem Kniegelenkersatz versorgt werden. Dadurch verringern sich auch die Behandlungskosten, die mit der Versorgung mit einer Knieendoprothese verbunden sind. In Tabelle 25 ist für die drei untersuchten Modell-szenarien ausgewiesen, um welchen Betrag sich die Behandlungskosten durch die Teilnahme an den Programmmaßnahmen aufgrund der Vermeidung einer Erstimplantation im Vergleich zum Status Quo verringern. Die hierbei berücksichtigten Behandlungskosten umfassen die vollstationären Behandlungskosten für die Implantation einer Knieendoprothese und ggfs. anfallende Revisionseingriffe und Folgeimplantate sowie die vollstationären Rehabilitationsbehandlungen im Zusammenhang mit der Implantation eines Kniegelenkersatzes, soweit diese zu Lasten der GKV abgerechnet werden.

Im Szenario MIN, in dem die Zielgruppe eng abgegrenzt ist und nur aus den 5 % der Betroffenen mit dem höchsten Risiko für einen Kniegelenkersatz besteht, verringern sich die Behandlungskosten für die Implantation eines Kniegelenkersatzes durch die Vermeidung einer Erstimplantation insgesamt um etwa 48,2 Millionen Euro. Im Szenario MED, in dem die Zielgruppe etwas weiter gefasst ist und auch Personen mit einem moderat erhöhten KEP-Risiko beinhaltet (7,5 % der Betroffenen mit dem höchsten Risiko für einen Kniegelenkersatz), beläuft sich die Kostenersparnis durch Vermeidung einer Erstimplantation auf etwa 64,9 Millionen Euro. Im Szenario MAX, mit einer Zielgruppengröße von 10 % der von GA Betroffenen, verringern sich die mit der Erstimplantation einer KEP verbundenen Behandlungskosten um insgesamt etwa 78,2 Millionen Euro.

In einer längsschnittlichen Betrachtungsweise entsprechen die angegebenen Werte der Verringerung der Behandlungskosten durch eine optimierte Versorgung der GA, die sich im Le-

bensverlauf einer Alterskohorte durch eine Verringerung der Inanspruchnahme von Knieendoprothesen einstellt. In einer querschnittlichen Betrachtung – unter der Annahme gleich großer Alterskohorten/Geburtsjahrgänge – entsprechen die Angaben der jährlichen Kostenersparnis bei den mit Kniegelenkersatz verbundenen Behandlungskosten aufgrund einer optimierten Versorgung der GA.

**Tabelle 25: Verringerung der Versorgungskosten durch vermiedene Erstimplantationen von Knieendoprothesen unter einer optimierten Versorgung der Gonarthrose**

Altersgruppe	Optimierte Versorgung		
	MIN	MED	MAX
40 bis unter 50 Jahre	563.209 €	728.051 €	755.525 €
50 bis unter 60 Jahre	6.744.774 €	8.571.769 €	10.288.871 €
60 bis unter 70 Jahre	18.215.010 €	23.833.365 €	28.462.670 €
70 bis unter 80 Jahre	23.847.102 €	32.624.924 €	39.273.540 €
80 bis unter 90 Jahre	-1.181.366 €	-879.156 €	-563.209 €
<b>Gesamt</b>	<b>48.188.729 €</b>	<b>64.878.954 €</b>	<b>78.217.396 €</b>

Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: MIN = Minimum-Szenario; MED = Median-Szenario; MAX = Maximum-Szenario

Darüber hinaus verringern sich die Behandlungskosten für die KEP-Versorgung durch die aufgrund der Interventionsteilnahme vermiedenen Wechseloperationen. Bei diesen Betroffenen kann die Erstimplantation einer KEP durch die Teilnahme am Versorgungsprogramm zwar nicht vermieden, zeitlich jedoch so weit verzögert werden, dass unter Berücksichtigung einer Standzeit von 20 Jahren keine Wechseloperation aufgrund von Materialverschleiß erforderlich ist. Im Szenario MIN belaufen sich die eingesparten Behandlungskosten durch vermiedene Wechseloperationen auf etwa 1,6 Millionen Euro, im Szenario MED auf 2,0 Millionen Euro und im Szenario MAX auf 2,3 Millionen Euro.

Im Szenario MIN ergibt sich somit eine Gesamteinsparung in Höhe von 49,8 Millionen Euro, in Szenario MED 66,9 Millionen Euro und in Szenario MAX 80,5 Millionen Euro. In Tabelle 26 ist die Zusammensetzung der gesamten mit der KEP-Versorgung verbundenen Kostenersparnis durch die Umsetzung des Versorgungsprogramms bei Knieschmerz/Gonarthrose dargestellt.



**Tabelle 26: Kostenersparnis der KEP-Versorgung unter einer optimierten Versorgung der Gonarthrose**

Versorgungsart	Optimierte Versorgung		
	MIN	MED	MAX
Erstimplantationen	48.188.729 €	64.878.954 €	78.217.396 €
Wechselimplantationen	1.641.983 €	2.004.589 €	2.269.145 €
<b>Gesamt</b>	<b>49.830.712 €</b>	<b>66.883.543 €</b>	<b>80.486.541 €</b>

Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: MIN = Minimum-Szenario; MED = Median-Szenario; MAX = Maximum-Szenario

Die Wirtschaftlichkeit des Versorgungsprogramm bei GA ergibt sich aus den mit der Durchführung der Maßnahmen verbundenen Gesamtkosten (vgl. Tabelle 24) abzüglich der aufgrund der Teilnahme an den Maßnahmen verringerten Behandlungskosten im Zusammenhang mit der Implantation eines Kniegelenkersatzes (vgl. Tabelle 26) durch Vermeidung einer Erstimplantation oder einer Wechseloperation.<sup>10</sup> Negative Werte des Kostensaldos entsprechen einer Nettoersparnis, positive Werte entsprechen Nettozusatzausgaben.

Aus der Darstellung in Tabelle 27 ist ersichtlich, dass im Szenario MIN die Kostenersparnis durch eine Verringerung der Behandlungskosten höher ausfällt als die mit der Durchführung der Maßnahmen verbundenen Programmkosten. Der Kostensaldo beläuft sich auf etwa -4,2 Millionen Euro. Im Szenario MED übersteigen die Programmkosten die Kostenersparnis durch eine Verringerung der Behandlungskosten leicht. Der Kostensaldo beträgt +1,0 Millionen Euro. Im Szenario MAX übersteigen die Programmkosten die aus der Interventionsteilnahme resultierende Kostenersparnis um +9,7 Millionen Euro deutlich.

Die Ergebnisse zeigen, dass das Interventionsprogramm bei einer kleinen bis mittleren Zielgruppengröße weitgehend wirtschaftlich ist, das heißt die Programmkosten durch Einspareffekte bei den Behandlungskosten weitgehend kompensiert werden. Bei einer zu breit angelegten Zielgruppe von 10 % der Betroffenen mit Gonarthrose entstehen hingegen Mehrausgaben, da hierdurch zu viele Betroffene in das Programm eingeschlossen werden, die auch ohne die Programmteilnahme keine KEP in Anspruch genommen hätten. Demnach kommt der Auswahl der für das Programm geeigneten Betroffenen durch die behandelnden Ärzte eine entscheidende Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit der optimierten Versorgung zu.

Aus der Altersverteilung der Kostensalden im Hinblick auf die Vermeidung einer Erstimplantation ist ersichtlich, dass die Wirtschaftlichkeit mit steigendem Alter bis zu einem Alter von 80 Jahren zunimmt. In den jüngeren Altersgruppen übersteigen die Programmkosten tendenziell die Kostenersparnis bei den Behandlungskosten im Zusammenhang mit einer Knieendoprothese, in den älteren Altersgruppen – mit Ausnahme der 80- bis unter 90-Jährigen – fällt die Kostenersparnis bei den Behandlungskosten höher aus als die Kosten für die Durchführung der

<sup>10</sup> Die Analyse der Wirtschaftlichkeit erfolgt in Preisen des Jahres 2022. Bei einer querschnittlichen Betrachtung ist eine Diskontierung von Aufwendungen und Kostenersparnis nicht erforderlich, da laufende Aufwendungen einer laufenden Kostenersparnis gegenüberstehen.

Maßnahmen. Dies bedeutet jedoch nicht, dass sich die Wirtschaftlichkeit des Versorgungsprogramms verbessern ließe, wenn die Möglichkeit der Programmteilnahme auf die höheren Altersjahre beschränkt bliebe und Betroffene in jüngerem Lebensalter von der Teilnahme an den Maßnahmen ausgeschlossen wären. Im Gegenteil trägt die Teilnahme an den Maßnahmen im jüngeren Lebensalter dazu bei, einen Kniegelenkersatz in höherem Lebensalter zu verzögern oder zu vermeiden. Am Verlauf der Wirtschaftlichkeit ist demnach der präventive Charakter der Programmmaßnahmen ersichtlich, deren Effekt sich erst mit einiger zeitlicher Verzögerung in einer Verringerung der Inanspruchnahmehäufigkeit von Knieendoprothesen äußert.

In der Altersklasse der 80- bis 90-Jährigen fallen – annahmegemäß – keine Programmkosten für die Teilnahme an den Maßnahmen an (vgl. Tabelle 24), gleichzeitig ist in diesem Lebensalter eine durch das Versorgungsprogramm induzierte höhere Inanspruchnahmehäufigkeit von Knieendoprothesen zu beobachten. Hierbei handelt es sich um Erstimplantationen, die aufgrund der Teilnahme am Interventionsprogramm in jüngeren Altersjahren zeitlich verzögert wurden, sich nun aber doch – mit Nachlassen der Effekte aus der Programmteilnahme – als unumgänglich erwiesen haben. Das Ausmaß dieser nachholenden Entwicklung bei den Fallzahlen und deren Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit insgesamt bleibt jedoch stark begrenzt.

In einer längsschnittlichen Betrachtungsweise entsprechen die angegebenen Kostensalden der sich im Lebensverlauf einer Alterskohorte ergebenden Nettoersparnis. In einer querschnittlichen Betrachtung – unter der Annahme gleich großer Alterskohorten/Geburtsjahrgänge – entsprechen die Angaben der sich jährlich ergebenden Nettoersparnis, die durch eine bundesweite Umsetzung des Versorgungskonzeptes für eine verbesserte Versorgung der GA erreicht werden könnte.

**Tabelle 27: Wirtschaftlichkeit einer optimierten Versorgung der Gonarthrose**

Art der Versorgung	Altersgruppe	Optimierte Versorgung		
		MIN	MED	MAX
Vermeidung Erstimplantation	40 bis unter 50 Jahre	1.202.784 €	1.412.388 €	1.741.711 €
	50 bis unter 60 Jahre	119.297 €	1.228.807 €	2.409.134 €
	60 bis unter 70 Jahre	-2.130.572 €	-99.641 €	3.259.265 €
	70 bis unter 80 Jahre	-2.894.823 €	-416.872 €	4.016.973 €
	80 bis unter 90 Jahre	1.181.366 €	879.156 €	563.209 €
Vermeidung Wechseloperation		-1.641.983 €	-2.004.589 €	-2.269.145 €
<b>Gesamtsaldo</b>		<b>-4.163.931 €</b>	<b>999.248 €</b>	<b>9.721.148 €</b>

Quelle: Berechnungen IGES auf Basis DAK-Routinedaten

Anmerkung: MIN = Minimum-Szenario; MED = Median-Szenario; MAX = Maximum-Szenario;  
Negative Werte implizieren eine Nettoersparnis, positive Werte implizieren Zusatzkosten

## 6. Diskussion

### 6.1 Relevanz des Problems „Gonarthrose“

Epidemiologische Studien, wie die Gesundheitssurveys des Robert Koch-Instituts, zeigen, dass erhebliche Teile der Bevölkerung unter Gelenksbeschwerden leiden, allein zwischen 15 und 17 % unter Knieschmerzen. Für diesen Versorgungsreport wurde ein mit Leistungsdaten der gesetzlichen Krankenkassen abgrenzbarer Teil dieses Komplexes untersucht, nämlich die im Rahmen der vertragsärztlichen Versorgung diagnostizierten Erkrankungen an Gonarthrose (verschleißbedingte Erkrankungen des Kniegelenkes, ICD-Code M17.-).

Mit dieser deutlich engeren Definition werden Betroffene erfasst, deren Beschwerden so ausgeprägt sind, dass sie deshalb ärztliche Hilfe suchen. Die Analysen zeigen, dass es sich hier um ein zahlenmäßig bedeutsames Gesundheitsproblem handelt: Im Altersbereich ab 40 Jahren leiden 5,7 % der Versicherten der DAK-Gesundheit dauerhaft unter einer Gonarthrose (GA). Frauen (6,6 %) sind dabei deutlich häufiger von einer GA betroffen als Männer (4,1 %). Jedes Jahr suchen fast ein Prozent der DAK-Versicherten erstmals (oder nach längerer beschwerdefreier Zeit erneut) deshalb einen Arzt auf. Die Versicherten mit einer chronischen GA (5,7 %) teilen sich in diejenigen, die bezogen auf einen Zeithorizont von fünf Jahren keinen Kniegelenkersatz (KEP) erhalten (5,2 %) und solche, bei denen innerhalb dieses Zeitraums ein künstliches Kniegelenk implantiert wird. Die letztere, besonders schwer betroffene, Gruppe macht 0,5 % der DAK-Versicherten ab 40 Jahren aus. Von der Gesamtgruppe der Versicherten mit chronischer GA erhalten innerhalb von fünf Jahren fast 9,5 % einen Kniegelenkersatz.

Sowohl im Hinblick auf die Prävalenz der GA, als auch die Inanspruchnahme von endoprothetischer Versorgung zeigen sich Unterschiede zwischen den Bundesländern, mit überdurchschnittlichen Prävalenzen der chronischen GA vor allem in den östlichen Bundesländern (nach Kontrolle von Unterschieden im demografischen Aufbau der Bevölkerung). Dort werden auch überdurchschnittliche Häufigkeiten von KEP-Operationen beobachtet, wobei auch mehrere Bundesländer mit niedrigeren GA-Prävalenzen überdurchschnittliche KEP-Raten zeigen (insbes. Bayern).

Verschleißerkrankungen der Gelenke werden vor allem im höheren Lebensalter zu einem gravierenden Problem. Die Analysen des Versorgungsreports zeigen jedoch, dass auch die Altersgruppe der 40 bis 59-Jährigen bereits nennenswert betroffen ist: Unter den Neuerkrankungen an GA stellen sie fast 30 %, von den dauerhaft an GA Leidenden ohne KEP innerhalb von fünf Jahren sind fast 13 % in diesem Altersbereich. Selbst unter den Versicherten mit einer KEP-Implantation binnen fünf Jahren stellen die unter 60-Jährigen einen Anteil von über 10 %.

Dass die Gonarthrose auch für die jüngere, noch erwerbstätige Bevölkerung ein relevantes Problem darstellt, zeigen auch die Analyseergebnisse zu den ärztlichen Verordnungen von Arbeitsruhe (Arbeitsunfähigkeiten, AU), die mit dieser Diagnose begründet werden. Besonders hohe Werte zeigen die neu an GA Erkrankten, bei denen über 20 % innerhalb der folgenden zwei Jahre mindestens einen AU-Fall mit GA-Diagnose aufweisen, was bezogen auf die Ge-

samtgruppe zu einem allein durch GA bedingten Krankenstand von 2,5 % führt. Bei der großen Gruppe der chronisch an GA Erkrankten ohne KEP sind über 9 % von AU wegen GA betroffen, der Krankenstand beträgt 1,3 %. Die höchsten Werte haben erwerbstätige Versicherte in den zwei Jahren vor Implantation eines künstlichen Kniegelenks: Gut 45 % sind wegen GA arbeitsunfähig, der GA-bedingte Krankenstand beträgt 6 %.

Die Routinedaten der Krankenkassen bilden nur Teilaspekte der Gesamtproblematik „Knie-schmerzen/Gonarthrose“ ab, weil sie nur sehr unzureichend Auskunft über die Belastung der Betroffenen durch Schmerzen und Funktionseinschränkungen und damit die Lebensqualitätsverluste geben. Die Auswertungen zu den Arbeitsunfähigkeiten zeigen ausschnitthaft für die Teilgruppe der noch erwerbstätigen Versicherten, wie die Erkrankung die Aktivitäten des täglichen Lebens beeinträchtigen kann.

Verschleißerkrankungen wie die Gonarthrose werden in den kommenden Jahren nicht an Bedeutung verlieren bzw. eher noch zunehmen. Der Scheitelpunkt des demografischen Wandels steht noch bevor, insofern die besonders geburtenstarken Jahrgänge der 1960er Jahre nun sukzessive das Rentenalter erreichen. Neben der Alterung der Bevölkerung dürfte auch die starke Zunahme der Adipositas, einem wesentlichen Risikofaktor für GA, dazu beitragen. So hat bspw. die Prävalenz schwerer Formen der Adipositas (BMI  $\geq$  35) im Zeitraum 1985 bis 2011 bei den Frauen von 4,5 % auf 8,0 % und bei den Männern von 1,5 % auf 5,1 % zugenommen (Helmert und Strube 2004; Mensink et al. 2013).

Die Bedeutung der Adipositas zeigen auch die Analysen dieses Versorgungsreports, wobei einschränkend darauf hinzuweisen ist, dass die Prävalenz der Adipositas durch die Routinedaten eher unterschätzt wird. Innerhalb eines Zeitraums von zwei Jahren ist Adipositas bei etwa 26 % der neu an GA Erkrankten als Begleiterkrankung dokumentiert, bei 28 % der chronisch unter GA Leidenden ohne KEP und bei über 38 % der Versicherten, die innerhalb des fünfjährigen Analysezeitraums eine KEP erhalten. Besonders auffällig ist dabei der Befund, dass die Adipositas vor allem in den beiden jüngeren Altersgruppen (40 bis unter 60, 60 bis unter 70) eine sehr häufige Begleiterkrankung der GA ist. Versicherte unter 60 Jahren, die innerhalb von fünf Jahren eine KEP erhalten, leiden ausweislich der vertragsärztlich dokumentierten Diagnosen zu etwa 61 % unter Adipositas (5-Jahres-Diagnoseprävalenz).

Mit dem Krankheitsbild „Gonarthrose“ kommen somit zwangsläufig auch die für die Gesundheit der Bevölkerung zentralen Probleme von Fehlernährung und Bewegungsmangel in den Blick. Das Versorgungsprogramm „Knie-schmerzen und Gonarthrose“ hätte insofern mit seinem starken Akzent auf körperliches Training und der modularen Ergänzung für Versicherte mit Übergewicht nicht nur Effekte auf das Knie, sondern sicherlich auch auf Herz-Kreislauf- und Stoffwechsel-Erkrankungen (z. B. Diabetes Typ 2), die bei den Analysen dieses Versorgungsreports ausgeblendet wurden (vgl. Nolting et al. 2016; Deckenbach et al. 2018).

## 6.2 Die Versorgung von Versicherten mit Gonarthrose

Die Analysen zur Versorgung der Versicherten mit GA zeigen bei vielen betrachteten Merkmalen ein wiederkehrendes Muster in Bezug auf die drei definierten Untersuchungsgruppen: Die neu an GA-Erkrankten und die Versicherten mit einer KEP-Versorgung zeigen meist eine deutlich höhere Inanspruchnahme, als die größte Teilgruppe der Versicherten mit bestehender, aber im Analysezeitraum nicht mit KEP versorgter GA. Dieses Muster zeigt sich sehr ausgeprägt bei der Behandlung durch Fachärzte für Orthopädie und Unfallchirurgie, bei bildgebenden diagnostischen Maßnahmen sowie – allerdings auf insgesamt niedrigem Niveau – bei invasiven diagnostischen Maßnahmen. Aber auch therapeutische Interventionen, wie die Verordnung von Physiotherapie und Hilfsmitteln folgen diesem U-förmigen Muster mit hoher Inanspruchnahme zu Beginn (Neu-GA) und bei fortgeschrittener Erkrankung (GA-KEP).

Lediglich die Schmerzmittelverordnungen weichen von diesem Muster ab, insofern sich neu und dauerhaft Erkrankte ohne KEP wenig unterscheiden, wogegen die Untersuchungsgruppe mit KEP deutlich höhere Verordnungszahlen aufweist.

Besonders auffällig ist dabei, dass die hohen Inanspruchnahmen jeweils stark auf entweder das erste Jahr nach Diagnosestellung (Neu-GA) bzw. das letzte Jahr unmittelbar vor der KEP-Operation konzentriert sind. Ab dem zweiten Jahr nach Diagnosestellung bzw. noch im zweit- bis fünftletzten Jahr vor der KEP-Implantation unterscheiden sich die beiden bzgl. des Krankheitsverlaufs polaren Gruppen kaum von der „mittleren“ Untersuchungsgruppe (GA) der Versicherten mit bestehender GA ohne KEP.

Besonderes Augenmerk wurde der Frage gewidmet, inwieweit die Versorgung sich an den verfügbaren Leitlinien orientiert. Dabei ist zu unterscheiden zwischen der Versorgung der GA insgesamt und dem besonderen Aspekt, welche Behandlungsmaßnahmen vor der Indikationsstellung zur KEP durchgeführt bzw. ausgeschöpft sein sollten.

Die initiale Behandlung der GA sollte in der Regel eine Kombination aus medikamentösen und nicht-medikamentösen, konservativen Verfahren umfassen (Haase et al. 2015; Stöve et al. 2018; NICE 2015; NICE 2014). Eine große Bedeutung wird insbesondere auch der Frühintervention bei bereits ersten Anzeichen einer sich entwickelnden GA zugemessen (Stöve 2018; Lützner 2018; Jobst & Mücke 2017; McAlindon et al. 2014; Fernandes et al. 2013; NICE 2014). Alle Leitlinien empfehlen übereinstimmend Patientenedukation, Beweglichkeits-, Ausdauer- und Krafttraining sowie Anleitung zur Gewichtsreduktion als sogenannte Kernmaßnahmen („core treatments“) für die konservative Behandlung der GA. Vor der Indikationsstellung zur KEP sollten konservative Behandlungsoptionen ausgeschöpft sein, d. h. konkret, dass vor einer KEP eine konservative Therapie über mindestens 3–6 Monate erfolglos durchgeführt worden sein sollte (Stöve 2018; Lützner et al. 2018).

In den GKV-Routinedaten bilden sich diese Leitlinienempfehlungen nur teilweise ab bzw. die meisten genannten Maßnahmen (Patientenedukation, Trainings, Anleitung zur Gewichtsreduktion) sind gar nicht Bestandteil des Leistungskatalogs der ambulanten Versorgung. Für

eine Beurteilung, inwieweit sich die Versorgung an den Leitlinien orientiert, eignet sich als konservative, nicht-medikamentöse Maßnahme somit vor allem die Analyse der Verordnung von Physiotherapie.

In der Gruppe mit neu diagnostizierter GA erhalten knapp 38 % innerhalb von zwei Jahren eine Physiotherapieverordnung. In der Gruppe mit KEP liegt der Anteil in den zwei Jahren vor der Implantation nahezu auf gleicher Höhe. Bei den Versicherten mit bestehender GA ohne KEP sind es bezogen auf zwei Jahre nur etwa 24 %. Angesichts der Bedeutung, die den konservativen, nicht-medikamentösen Behandlungsansätzen in den Leitlinien beigemessen wird, erscheinen diese Verordnungshäufigkeiten zu niedrig. Dies gilt insbesondere mit Blick auf die klaren Leitlinienaussagen im Kontext der Indikationsstellung zur KEP: Bei über 60 % der Versicherten finden sich keine Hinweise, dass in den zwei Jahren vor der KEP-Operation ein Therapieversuch mit Physiotherapie gemacht wurde. Betrachtet man nur das letzte Jahr unmittelbar vor der Implantation so erhielten nur etwa 24 % eine physiotherapeutische Behandlung.

Die Versorgungsanalysen haben ferner gezeigt, dass invasive diagnostische Maßnahmen – wie die früher häufig durchgeführten, aber in Leitlinien nicht empfohlenen, Knie Spiegelungen (Arthroskopien) – bei GA-Patienten nur selten durchgeführt werden. Als einzige häufiger durchgeführte Maßnahme mit geringer bzw. fehlender Evidenz und dementsprechend eher negativen Leitlinienempfehlungen fiel die Akupunktur auf, die vor allem bei Neuerkrankten, aber auch in den zwei Jahren vor KEP bei bis zu einem Fünftel der Betroffenen angewendet wird.

Die medikamentöse Behandlung der GA umfasst vor allem die Schmerztherapie. Die Analysemöglichkeiten des Versorgungsreports sind dabei limitiert. Zum einen muss der gesamte Bereich der nicht verschreibungspflichtigen Arzneimittel außer Betracht bleiben, weil die GKV-Routinedaten dazu keine Informationen enthalten. Zum anderen kommen die verschreibungspflichtigen Schmerzmedikamente nicht spezifisch nur bei Knieschmerzen zum Einsatz, so dass nicht auszuschließen ist, dass die analysierten Verordnungen in manchen Fällen auf Schmerzen einer anderen Lokalisation zielten. Angesichts der ausgeprägten Komorbiditäten, nicht zuletzt im Bereich der Muskel-Skelett-Erkrankungen, ist es ferner wahrscheinlich, dass bisweilen Schmerzen mehrerer Lokalisationen mit einem Medikament behandelt werden.

Die Befunde zeigen, dass vor allem die Versicherten der Untersuchungsgruppe mit KEP im Beobachtungszeitraum in den zwei Jahren unmittelbar vor der Implantation zu einem hohen Anteil Schmerzmittelverordnungen (75 % NSAR, 25 % Opioide) erhalten. Bei den neu Erkrankten sowie den Versicherten mit bestehender GA ohne KEP sind, bezogen auf einen 2-Jahres-Zeitraum, die Anteile mit mindestens einer Verordnung etwas niedriger (NSAR 52–59 %, Opioide 15–17 %), aber auch substanziiell. Orientiert man sich an den Leitlinien, dann müsste es sich bei diesen Patienten um Betroffene handeln, bei denen die Anwendung von topischen NSAR (i. d. R. nicht verschreibungspflichtig) nicht zu einer ausreichenden Schmerzlinderung führt. Opioide sollen nur „als letztes Mittel“ bei starken oder sehr starken Schmerzen eingesetzt werden.

Als wichtigster Befund der Versorgungsanalysen ist zu konstatieren, dass die Inanspruchnahme von konservativen, nicht-medikamentösen Behandlungsoptionen deutlich geringer ausfällt als aufgrund der Empfehlungen einschlägiger Leitlinien angezeigt und wünschenswert wäre. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die meisten dieser empfohlenen Maßnahmen im Rahmen der ambulanten Versorgung gar nicht angeboten werden: Bewegungstrainings, GA-bezogene Patientenedukation sowie Programme zur Gewichtsreduktion sind weder als Einzelmaßnahmen noch als multimodale Programme Bestandteil der Regelversorgung. Als wesentliche konservative, nicht-medikamentöse Behandlungsoptionen verbleiben somit nur Physiotherapie sowie die Verordnung von Hilfsmitteln (Kniebandagen oder -orthesen, Gehstützen).

Die Versorgung von GA-Patienten in Deutschland weist somit eine Lücke in Bezug auf die von den Leitlinien empfohlenen konservativen, nicht-medikamentösen Behandlungsmöglichkeiten auf. Der Versorgungsreport hat daher einen Vorschlag erarbeitet, wie diese Lücke geschlossen werden sollte.

### 6.3 Versorgungskonzept „Knieschmerzen und Gonarthrose“

Nach den im Rahmen des Versorgungsreports durchgeführten Literaturanalysen besteht eine wirksame konservative Behandlung der GA aus drei Kernelementen: (1) Beweglichkeits-, Ausdauer- und Krafttraining, (2) Patientenedukation und (3) Anleitung zur Gewichtsreduktion. Ferner gibt es Evidenz, dass die besten Effekte erzielt werden, wenn diese Kernelemente in Form eines multimodalen Programms gebündelt angeboten werden.

Angelehnt an gut evaluierte Vorbilder – insbesondere das in Großbritannien entwickelte und inzwischen durch den NHS breit etablierte Programm ESCAPE-knee pain (Enabling Self-management and Coping of Arthritic knee Pain through Exercise) – wurde ein zweistufiges Versorgungskonzept entworfen: Das Gonarthrose-Intensivprogramm wird unter Anleitung eines Physiotherapeuten durchgeführt und besteht aus zwölf Gruppensitzungen mit fünf bis zehn Teilnehmenden. Inhalt dieser Sitzungen sind Bewegungstrainings und Patientenedukation. Die Teilnehmenden erhalten einen individuellen Trainingsplan, den sie im Anschluss an das Intensivprogramm mit digitaler Unterstützung durch das Gonarthrose-Basisprogramm fortführen sollen.

Bereits in den regulären Programmterminen sind Ernährungs- und Gewichtsfragen ein wichtiger Bestandteil der Patientenedukation. Darüber hinaus werden Teilnehmenden mit einem relevanten Gewichtsproblem vier zusätzliche Einzel-Coachings der Ernährungsberater angeboten.

Das Gonarthrose-Basisprogramm ist die Onlineversion des GA-Intensivprogramms und vermittelt mittels Videoclips, Präsentationen und ausdrucksfähigen Textdokumenten dieselben edukativen Inhalte und Übungsanleitungen für ein kontinuierliches, eigenständiges Training.



Die beiden Programm-Module können den Versicherten ggf. selektiv angeboten werden: Das aufwändigere Intensivprogramm könnte zum einen Versicherten mit einer neu festgestellten GA angeboten werden, um möglichst frühzeitig ein Fortschreiten der Erkrankung zu hemmen. Zum anderen könnte es bei einer bereits fortgeschrittenen Erkrankung, also bei Versicherten mit erhöhtem KEP-Risiko zum Einsatz kommen. Basierend auf der vorliegenden Evidenz ist zu erwarten, dass die breite Nutzung dieses Versorgungsprogramms dazu beitragen würde, das Fortschreiten von gonarthrosebedingten Schmerzen und Funktionseinschränkungen zu verhindern bzw. zu verlangsamen und somit indirekt auch den Zeitpunkt, an dem eine KEP erforderlich ist, hinauszuzögern oder eine KEP gänzlich zu vermeiden.

#### **6.4 Zu erwartende Auswirkungen der Nutzung des Versorgungsprogramms auf die Häufigkeit von KEP-Implantationen**

Um den potenziellen Nutzen insbesondere des Gonarthrose-Intensivprogramms abzuschätzen, wurde eine Modellierung mit Hilfe eines komplexen Markow-Modells durchgeführt. Zielgröße ist die Anzahl der Personen mit Erstimplantation einer KEP in einer Kohorte von beim Start 40 Jahre alten Versicherten im Verlauf der nächsten 50 Jahre, also bis alle Mitglieder der Startkohorte entweder 90 Jahre alt oder vorher verstorben sind. Im ersten Schritt wird die Ausgangssituation ohne das GA-Intensivprogramm modelliert, um zu ermitteln, wie viele KEP ohne die Versorgungsoptimierung zu erwarten sind. Anschließend werden drei Optimierungsszenarien simuliert: In der Minimum-Variante (MIN) besteht die Zielgruppe aus den 5 % der Versicherten mit dem höchsten KEP-Risiko, in der Median-Variante (MED) aus den 7,5 % der Versicherten mit dem höchsten KEP-Risiko und in der Maximum-Variante (MAX) aus den 10 % der Versicherten mit dem höchsten KEP-Risiko. Von den Versicherten der jeweiligen Zielgruppe wird angenommen, dass jeweils nur die Hälfte tatsächlich an dem GA-Intensivprogramm teilnimmt.

In der Praxis müssten ggf. noch Kriterien definiert werden, anhand derer der behandelnde Arzt das KEP-Risiko eines Patienten abschätzen und die Indikation für eine Programmteilnahme stellen kann. Durch die drei Optimierungsszenarien soll auch die Unsicherheit der Risikoabschätzung berücksichtigt werden: In der Maximal-Variante würde die Indikation zur Programmteilnahme weiter gefasst, mit der Folge, dass zu einem höheren Anteil auch Patienten teilnehmen, bei denen auch ohne das Programm keine KEP-Implantation erfolgt wäre. Dies würde im Rahmen der lediglich auf diese Zielgröße und die damit verbundenen Einsparungen und Zusatzkosten fokussierenden Modellierung als „Ineffizienz“ gewertet. Tatsächlich hätten jedoch auch diese Patienten einen relevanten Nutzen von der Programmteilnahme, weil sie die Chance auf Schmerzreduktion und Funktionsverbesserungen hätten (abgesehen von eventuellen weiteren positiven gesundheitlichen Auswirkungen infolge von mehr körperlicher Aktivität usw.).

Die Modellierung bezieht sich auf die Bevölkerung der Bundesrepublik, aus der eine Kohorte mit dem Startalter 40 Jahre „herausgeschnitten“ und verfolgt wird. Zum Startzeitpunkt umfasst die Kohorte etwa 500.000 Frauen und 500.000 Männer. Hiervon erreichen 239.000

Frauen und 170.000 Männer das 90. Lebensjahr. In dem Basis-Szenario ohne das neue Versorgungsprogramm nimmt die Prävalenz der Gonarthrose im Lebensverlauf stetig zu. Im Alter von 40 Jahren beläuft sie sich auf 2,2 %, im Alter von 50 Jahren auf 5,6 %, im Alter von 60 Jahren auf 11,0 %, im Alter von 70 Jahren auf 15,3 % und im Alter von 80 Jahren auf 18,7 %. Nach ihrem Höchststand im Alter von 83 bis 84 Jahren (19,4 %) ist die GA-Prävalenz im weiteren Lebensverlauf rückläufig. Die Jemals-Prävalenz der Gonarthrose im Lebensverlauf beläuft sich auf 23,3 % (etwa 235.850 Personen). Das heißt, etwa ein Viertel der Bevölkerung eines Jahrgangs sind zwischen dem 40. und 90. Lebensjahr innerhalb eines bestimmten Zeitraums von Gonarthrose betroffen.

In den Optimierungs-Szenarien zeigt sich folgendes: Bei einer Teilnahmequote von 50 % der jeweiligen Zielgruppe werden im Lebensverlauf der Alterskohorte zwischen 128.071 (Szenario MIN) und 257.942 (Szenario MAX) Interventionen (d. h. Durchläufe des GA-Intensivprogramms) durchgeführt. In einer querschnittlichen Betrachtung entspricht dies einem Anteil von zwischen 2,5 % und 5,0 % der von Gonarthrose betroffenen Personen innerhalb eines Jahres. Im Szenario MED beträgt die Anzahl der durchgeführten Interventionen 192.683, was in einer querschnittlichen Betrachtung einem Anteil von 3,75 % aller Gonarthrosepatienten innerhalb eines Jahres entspricht.

Unter der gegenwärtigen Versorgung erhalten 49.357 Personen der Alterskohorte innerhalb des Lebensverlaufs mindestens einen Kniegelenkersatz aufgrund ihrer Gonarthroseerkrankung. Dies entspricht etwa 4,9 % der Gesamtpopulation und 20,9 % der jemals von GA Betroffenen der Alterskohorte. Das Durchschnittsalter zum Zeitpunkt der Erstimplantation beläuft sich auf 70,2 Jahre.

Im Vergleich dazu verringert sich die Anzahl der Personen mit Implantation (mindestens) einer Knieendoprothese im Lebensverlauf im Szenario MIN von 49.357 auf 45.849 um -3.508 (-7,1 %), im Szenario MED um -4.723 (-9,6 %) auf 44.634 und im Szenario MAX um -5.694 (-11,5 %) auf 43.663. Durch die Teilnahme am Interventionsprogramm Knieschmerz/Gonarthrose kann die Anzahl der Personen mit Versorgungsbedarf einer Knieendoprothese demnach bedeutsam reduziert werden.

## 6.5 Limitationen der Modellierung

Die Modellierung der Auswirkungen auf die Häufigkeit von KEP-Implantationen greift bezüglich der Effekte des GA-Versorgungsprogramms auf Ergebnisse internationaler randomisierter und kontrollierter Studien bzw. Meta-Analysen zurück. Trotzdem besteht eine grundsätzliche Limitation darin, dass es sich um eine Modellierung und nicht um eine empirische Erprobung unter den Bedingungen des deutschen Gesundheitswesens handelt.

Ferner ist zu berücksichtigen, dass die berichteten Effekte von spezifischen Annahmen abhängig sind. Dies betrifft zunächst die unterstellte Teilnahmequote in Bezug auf das Interventions-Modul. In den drei Varianten des Optimierungs-Szenarios wird angenommen, dass

50 % der Versicherten aus der Teilgruppe „Gonarthrose mit erhöhtem Risiko für eine KEP“ zu einer Teilnahme bereit sind. Eine Teilnahmequote in Höhe von 50 % erscheint zunächst hoch, allerdings ist zu berücksichtigen, dass es sich hier bereits um eine auf Basis des KEP-Risikos vorselektierte Versichertenpopulation handelt, bei der aufgrund der Beschwerden mit einer höheren Motivation zu rechnen ist.

In der Modellierungsstudie stützt sich die Identifikation von Versicherten mit einem erhöhten KEP-Risiko auf ein breites Set an Merkmalen zu ärztlich diagnostizierten Begleiterkrankungen und der Inanspruchnahme von Versorgungsleistungen (ambulante ärztliche Behandlungen, medikamentöse Versorgung, Arbeitsunfähigkeit). In der Versorgungspraxis ist zu erwarten, dass die Identifikation von geeigneten Patienten durch den behandelnden Hausarzt und/oder Orthopäden und Unfallchirurgen noch besser und zielgerechter erfolgt, als dies in der Studie modelliert werden kann, und die Teilnahmequote daher tendenziell noch höher als angenommen ausfallen könnte. Da der modellierte Effekt eine relative Verringerung des KEP-Risikos beinhaltet, würde mit einer präziseren und zielgerichteten Selektion von Risikopatienten auch der Programmeffekt in der Versorgungspraxis höher ausfallen als in der vorliegenden Studie berichtet.

Eine weitere grundsätzliche Limitation bezüglich der Verallgemeinerungsfähigkeit der Ergebnisse betrifft die Datengrundlage der Simulationsrechnungen, insofern wesentliche Parameter z. B. zum Auftreten von Begleiterkrankungen (bspw. Adipositas), die aus den Routedaten der DAK-Gesundheit ermittelt wurden. Obwohl es sich bei der DAK-Gesundheit um die drittgrößte gesetzliche Krankenkasse mit etwa 4,5 Millionen Versicherten handelt, ist nicht auszuschließen, dass gewisse Unterschiede zu bevölkerungsweit geschätzten Parametern bestehen. Da entsprechende Daten zur Gesamtbevölkerung nicht vorliegen, kann das Ausmaß eventueller Abweichungen jedoch nicht quantifiziert werden.

Eine weitere Unsicherheit besteht in Bezug auf die der Modellierungsstudie zugrunde gelegten Effekte des im Rahmen der Studie entwickelten Interventionsprogramms. Es existiert zwar eine Vielzahl von auch qualitativ hochwertigen randomisierten Kontrollstudien, die die Wirksamkeit der im untersuchten Interventionsprogramm bei Knieschmerz/Gonarthrose enthaltenen Maßnahmen auf Funktion und Schmerz auf kurze Sicht (weniger als ein Jahr) zweifelsfrei belegen, und alle im untersuchten Interventionsprogramm enthaltenen Maßnahmen finden in deutschen und internationalen Leitlinien eine starke Empfehlung. Es gibt jedoch nur relativ wenige, qualitativ hochwertige Studien, die die Wirksamkeit der Maßnahmen über einen längeren Zeitraum (ein bis drei Jahre) untersuchen und praktisch keine qualitativ hochwertige Langzeitstudie mit einem Untersuchungszeitraum von mehr als drei Jahren. Da es sich bei Gonarthrose um eine langsam progrediente Erkrankung handelt, deren Voranschreiten mehrere Jahre oder auch Jahrzehnte andauern kann bis die Beschwerden derart massiv werden, dass ein Gelenkersatz als letzte Therapieoption in Erwägung gezogen wird, besteht eine erhöhte Unsicherheit in Bezug auf die Langzeiteffekte der im Interventionskonzept enthaltenen Maßnahmen.

Hinzu kommt, dass nur sehr wenige qualitativ hochwertige Studien gezielt die Verzögerung bzw. Vermeidung von Knieendoprothesen als Outcome berichten. Die dünne Studienlage dürfte vorwiegend mit dem langen Zeithorizont verbunden sein, der erforderlich ist, um diesen Outcome valide zu untersuchen. Vorliegende Studien zur Verzögerung/Vermeidung eines Kniegelenkersatzes liegen eher aus jüngerer Zeit vor, was mit dem Anstieg der Operationszahlen innerhalb der letzten zehn Jahre und dem gleichzeitig insbesondere in Europa stattfindenden demografischen Wandel zusammenhängen könnte, der die Erforschung ergänzender konservativer Therapieansätze auch aus Ressourcengründen motivieren könnte. Möglicherweise sind hier in den kommenden Jahren weitere Ergebnisse zu erwarten.

Um den Maßnahmeneffekt nicht zu überschätzen, werden der Modellierungsstudie die Ergebnisse aus randomisierten Kontrollstudien mit einem Zeithorizont von ein bis drei Jahren zugrunde gelegt, in denen die KEP-Häufigkeit gezielt untersucht und berichtet wurde. In der Modellierungsstudie wird ein über den Zeitraum von drei Jahren abnehmender Effekt der Maßnahmen modelliert, der nach Ablauf von drei Jahren vollständig verschwunden ist und auch keine positiven Nachwirkungen aus einer vorangegangenen Maßnahmenteilnahme mehr zeigt. Dies stellt eine – aus unserer Sicht – sehr konservative Vorgehensweise dar.

Bei der Modellierung wird angenommen, dass die Teilnahme an den Interventionsmaßnahmen wiederholt werden kann, wenn die letzte Teilnahme mindestens drei Jahre zurückliegt, der Interventionseffekt aus einer vorangegangenen Maßnahme somit vollständig verschwunden ist und die Teilnahmevoraussetzungen (Alter zwischen 40 und unter 80 Jahren, erhöhtes KEP-Risiko) erfüllt sind. Es wird angenommen, dass der Effekt der Teilnahme an den Maßnahmen unabhängig von einer eventuell vorangegangenen Maßnahmenteilnahme ist und in gleicher Höhe (relative Verringerung des jeweiligen KEP-Risikos) wie bei vorangegangenen Maßnahmen anfällt.

Einerseits wird mit dieser Annahme die eher zu restriktive Annahme hinsichtlich der beschränkten Effektdauer (drei Jahre) kompensiert. Zudem erscheint die Annahme einer Rekonstituierung des Interventionseffekts vor dem Hintergrund einer tendenziell im Zeitverlauf abnehmenden Therapieadhärenz (Lebensstilmodifikation, kontinuierliches Ausdauer- und Krafttraining) plausibel. Durch die erneute Maßnahmenteilnahme erfolgt in dieser Interpretation eine Auffrischung und Stärkung der Motivation zur aktiven Mitgestaltung des Krankheitsverlaufs durch regelmäßige Durchführung der empfohlenen Trainingseinheiten und Übungen. Zudem findet eine (erneute) Anpassung des Trainingsplans an die aktuellen Bedürfnisse und die gesundheitliche Situation der Betroffenen statt, was die Annahme einer Rekonstituierung des Interventionseffekts bei erneuter Maßnahmenteilnahme unterstützt. Andererseits handelt es sich bei der Rekonstituierung des Interventionseffekts nach wiederholter Maßnahmenteilnahme um einen Effekt, der in wissenschaftlichen Studien bislang nicht untersucht wurde und für den demnach in der wissenschaftlichen Literatur kein Beleg vorliegt. Tendenziell würden wir die Annahme daher eher als optimistisch einstufen. Sofern diese Annahme nicht zutrifft, würden die Programmeffekte tendenziell leicht überschätzt werden.

Die Studie ist als Kohortensimulationsstudie mit einer festen Populationsgröße und -struktur und stationären Übergangswahrscheinlichkeiten angelegt. Die Ergebnisse lassen sich als die Effekte auf eine Alterskohorte im Lebensverlauf interpretieren oder in einer querschnittlichen Betrachtung als *ceteris paribus* Analyse unter der Annahme gleichgroßer Alterskohorten/Geburtsjahrgänge interpretieren. Hierdurch sind die auf das Versorgungskonzept zurückzuführenden Effekte besser erkennbar, weil keine Überlagerung durch die davon unabhängige Bevölkerungsentwicklung auftritt. Die Effekte, die aus dem demografischen Wandel resultieren werden hierbei nicht berücksichtigt.

## 6.6 Wirtschaftlichkeit des Versorgungsprogramms

Zur Abschätzung der Wirtschaftlichkeit des Einsatzes des GA-Intensivprogramms bei Versicherten mit hohem KEP-Risiko wurde ein Vergleich der Programmkosten mit den zu erwartenden Einsparungen aufgrund der entfallenden KEP-Implantationen durchgeführt.

Die Kosten des Versorgungsprogramms in der Intensiv-Variante werden vor allem durch die Anleitung durch Physiotherapeuten bzw. Ernährungsberater generiert. Unter Zugrundelegung der aktuell geltenden Gebührenverzeichnisse wurden je teilnehmenden Versicherten ohne Adipositas Kosten von etwa 292 € und für Versicherte, die die zusätzlichen Einzel-Coachings in Anspruch nehmen, von etwa 452 € ermittelt.

In Bezug auf die Kosteneinsparungen durch das Versorgungsprogramm wurden nicht nur die Leistungsausgaben für eine vermiedene erste KEP berücksichtigt. Da das Versorgungsprogramm grundsätzlich auf die Vermeidung von KEP abzielt – unabhängig davon, ob eine ein- oder zweiseitige Gonarthroseerkrankung vorliegt – wurden auch die eventuellen Kosten einer KEP am zweiten Knie sowie ggfs. erforderlicher nachfolgender Revisionseingriffe einbezogen. Darüber hinaus beinhaltet die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung vermiedene Wechseloperationen, wenn bei jungen von Gonarthrose betroffenen Personen durch die Teilnahme am Versorgungsprogramm eine KEP so weit hinausgezögert werden kann, dass eine Wechseloperation im höheren Lebensalter aufgrund der begrenzten Standzeit des Implantats nicht mehr erforderlich ist.

Die Höhe der durchschnittlichen, mit einer Erstimplantation verbundenen Behandlungskosten wird somit bestimmt aus den Krankenhausbekämpfungskosten für die Erstimplantation sowie den innerhalb eines nachfolgenden Zeitraums von fünf Jahren anfallenden Krankenhausbekämpfungskosten im Zusammenhang mit Revisionseingriffen und ggfs. weiteren anfallenden KEP-Implantationen (bspw. am zweiten Knie). Darüber hinaus gehen die Kosten für vollstationäre Rehabilitationsbehandlungen ein, soweit diese im Zusammenhang mit dem Kniegelenkersatz stehen und durch die Krankenkasse zu tragen sind. Als Kosten einer KEP-Implantation errechnen sich unter diesen Randbedingungen durchschnittlich etwa 13.736 €.

Unter Zugrundelegung der Ergebnisse der Modellierung errechnen sich als Zusatzkosten für die Teilnahme der Versicherten an dem GA-Intensivprogramm 45,67 Mio. € (MIN) bzw.

67,88 Mio. € bzw. 90,21 Mio. € (MAX). Dem stehen in dem MIN-Szenario Einsparungen in Höhe von 49,83 Mio. € gegenüber, also eine Netto-Einsparung von etwa 4,16 Mio. €. Im MED-Szenario belaufen sich die Einsparungen auf 66,88 Mio. €, was einer geringen Nettoerhöhung von etwa 1,0 Mio. € entspricht. Im MAX-Szenario werden Einsparungen von 80,49 Mio. € erzielt, entsprechend einer Kostensteigerung um etwa 9,7 Mio. €.

Das Versorgungsprogramm ist somit nur wirtschaftlich, wenn eine stärker auf ein hohes KEP-Risiko fokussierte Zielgruppe (MIN ggf. MED) eingeschlossen wird. Bei der Bewertung dieses Ergebnisses ist jedoch zu berücksichtigen, dass nur die Vermeidung von KEP als (monetärer) Programmnutzen gewertet wurde und auch dieser Kostenaspekt untererfasst sein dürfte, da Revisions- und Folgeeingriffe mit einem Abstand von mehr als fünf Jahren zur Erstimplantation sowie stationäre Rehabilitationsbehandlungen zu Lasten der Gesetzlichen Rentenversicherung nicht Bestandteil der Datengrundlage sind und daher im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsberechnung nicht berücksichtigt werden konnten. Positive Einflüsse einer Bewegungs- und Kraftsteigerung auf andere muskuloskelettale Erkrankungen sowie der Einfluss der Teilnahme am Zusatzmodul „Ernährungsberatung“ bei Adipositas auf Stoffwechselerkrankungen und kardiovaskuläre Erkrankungen sowie weitere mit Adipositas assoziierte Folge- und Begleiterkrankungen bleiben unberücksichtigt. Die DAK-Versorgungsreports Adipositas (Nolting et al. 2016) bzw. Diabetes Mellitus (Deckenbach et al. 2018) haben mit methodisch vergleichbaren Modellierungen gezeigt, dass Programme zur Lebensstilmodifikation bei Adipositas bzw. Prädiabetes erhebliche Effekte auf die Krankheitslast und -kosten haben.

## 6.7 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Knieschmerzen und Gonarthrose betreffen sehr viele, überwiegend ältere Menschen. Von der großen Relevanz des Krankheitsbildes zeugt vor allem die große Zahl von Implantationen eines künstlichen Kniegelenks. In den kommenden Jahren ist wegen der demografischen Entwicklung und der Zunahme von Übergewicht und Adipositas mit einer weiteren Zunahme zu rechnen.

Die Versorgungssituation in Deutschland ist vor allem dadurch gekennzeichnet, dass die von medizinischen Leitlinien empfohlenen nicht-medikamentösen, konservativen Behandlungsmaßnahmen weitgehend fehlen und die verfügbaren Maßnahmen – insbesondere Physiotherapie – nicht im angezeigten Umfang in Anspruch genommen bzw. verordnet werden.

Auf Basis einer gründlichen Literaturanalyse wurde daher ein spezifisches Versorgungsprogramm „Knieschmerz und Gonarthrose“ entworfen. Mit der Kombination von GA-Intensiv- und GA-Basisprogramm stünde ein an den individuellen Krankheitsstatus angepasstes zusätzliches Versorgungsangebot für Patientinnen und Patienten mit Knieschmerzen bzw. Gonarthrose zur Verfügung, welches sich sowohl auf wissenschaftliche Evidenz, als auch auf breite praktische Anwendungserfahrungen aus dem analogen ESCAPE-pain-Programm in Großbritannien stützen kann.

Das GA-Basisprogramm ist als rein digitale Intervention sehr kostengünstig, da es nach der technischen Realisierung anschließend von einer großen Zahl von Versicherten unmittelbar und dauerhaft genutzt werden kann. Das GA-Intensivprogramm verursacht vor allem wegen der qualifizierten Anleitung durch Physiotherapeuten relevante Kosten, die jedoch etwa in der gleichen Größenordnung liegen, wie die Leistungsausgaben, die bei einer herkömmlichen physiotherapeutischen Behandlung von GA-Patienten aktuell abgerechnet werden.

Die bei Einführung der Intensiv-Variante dieses Versorgungskonzepts zu erwartenden Zusatzkosten könnten voraussichtlich nicht vollständig allein durch Einsparungen aufgrund von vermiedenen Kniegelenksimplantationen kompensiert werden. Berücksichtigte man jedoch auch die Nutzenaspekte der Reduktion von GA-bedingten Schmerzen und Funktionseinschränkungen sowie die Kollateraleffekte auf andere Erkrankungen und Risiken (komorbide Muskel-Skelett-Erkrankungen, Gesundheitsrisiken und Folgeerkrankungen aufgrund von Adipositas), so dürfte die Implementierung insgesamt positive Netto-Effekte haben.

In Bezug auf die digitale Basis-Variante ist eine Umsetzung unseres Erachtens auf jeden Fall zu empfehlen, da den vergleichsweise geringen einmaligen Kosten für die Entwicklung und Bereitstellung z. B. auf einer Website bei hinreichender Akzeptanz und Nutzung durch die Versicherten ein potenziell großer Nutzen gegenüberstünde. Aber auch das GA-Intensivprogramm empfehlen wir umzusetzen, da es sich auf gute Evidenz stützen kann.

## Literaturverzeichnis

Ahlbäck S (1968): Osteoarthritis of the knee. A radiographic investigation. *Acta Radiol Diagn (Stockh). Suppl* 277:7–72.

Baumbach L, Skou ST & Roos, EM (2019): Zukunftsweisendes Arthrose-Management. *Der Schmerzpatient*; 2: 23–28.

Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, Campbell J & Stitt LW (1988): Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. *Journal of rheumatology* 15(12), 1833–1840.

Bennell K, Nelligan RK, Schwartz S, Kasza J, Kimp A, Crofts SJ & Hinman RS (2020): Behavior Change Text Messages for Home Exercise Adherence in Knee Osteoarthritis: Randomized Trial. *Journal of medical Internet research* 22(9), e21749. [www.jmir.org/2020/9/e21749/](http://www.jmir.org/2020/9/e21749/) [Abruf am: 06. Mai 2021].

Brown GA (2013): AAOS clinical practice guideline: treatment of osteoarthritis of the knee: evidence-based guideline. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 21(9), 577–579.

Chen H, Zheng X, Huang H, Liu C, Wan Q & Shang S (2019): The effects of a home-based exercise intervention on elderly patients with knee osteoarthritis: a quasi-experimental study. *BMC Musculoskeletal Disorders* 20(1), 160. DOI: 10.1186/s12891-019-2521-4. [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6456993/pdf/12891\\_2019\\_Article\\_2521.pdf](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6456993/pdf/12891_2019_Article_2521.pdf) [Abruf am: 06. Mai 2021].

Choi W, Zheng H, Franklin P & Tulu B (2019): mHealth technologies for osteoarthritis self-management and treatment: a systematic review. *Health informatics journal*, 25(3), 984–1003.

da Silva FS, de Melo FE, do Amaral MM, Caldas VV & Pinheiro ÍLD (2015): Efficacy of simple integrated group rehabilitation program for patients with knee osteoarthritis: Single-blind randomized controlled trial. *Journal of rehabilitation research and development*, 52(3): 309–322.

Dahlberg, LE, Dell’Isola A, Lohmander S & Nero H (2020): Improving osteoarthritis care by digital means-Effects of a digital self-management program after 24- or 48-weeks of treatment. *PLoS one* 15 (3): e0229783.

Deckenbach B, Nolting H-D, Tisch T, Zich K (2018). *Versorgungsreport Diabetes mellitus*. Heidelberg: medhochzwei Verlag GmbH. ISBN: 978–3-86216–489-9.

Ekman B, Nero H, Lohmander L & Dahlberg L (2020) Costing analysis of a digital first-line treatment platform for patients with knee and hip osteoarthritis in Sweden. *Plos one* 15(8). <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0236342> [Abruf am: 06. Mai 2021].

Fernandes L, Hagen KB, Bijlsma JW, Andreassen O, Christensen P, Conaghan PG, Doherty M, Geenen R, Hammond A, Kjekken I (2013) EULAR recommendations for the non-pharmacological core management of hip and knee osteoarthritis. *Annals of the rheumatic diseases* 72(7): 1125–35.

Ferreira RM, Duarte JA, Gonçalves RS (2018) Non-pharmacological and non-surgical interventions to manage patients with knee osteoarthritis: an umbrella review. *Acta Reumatol Port* 43(3): 182–200. [www.actareumatologica.pt/files/article/1220\\_non\\_pharmacological\\_and\\_non\\_surgical\\_interventions\\_to\\_manage\\_patients\\_with\\_knee\\_osteoarthritis\\_an\\_umbrella\\_review\\_file.pdf](http://www.actareumatologica.pt/files/article/1220_non_pharmacological_and_non_surgical_interventions_to_manage_patients_with_knee_osteoarthritis_an_umbrella_review_file.pdf). [Abruf am: 09. April 2021].



- Fransen M, McConnell S, Harmer AR, Van der Esch M, Simic M & Bennell KL (2015): Exercise for osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database of Systematic Reviews* (1). DOI: 10.1002/14651858.CD004376.pub3. <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD004376.pub3> [Abruf am: 06. Mai 2021].
- Fuchs J, Rabenberg M & Scheidt-Nave C (2013): Prävalenz ausgewählter muskuloskelettaler Erkrankungen. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz* 56.5: 678–686.
- Fuchs J & Prütz F (2017): Prävalenz von Gelenkschmerzen in Deutschland. *Journal of Health Monitoring* 2 (3): 66–71. DOI 10.17886/RKI-GBE-2017–056.
- Gay C, Chabaud A, Guilley E & Coudeyre E (2016): Educating patients about the benefits of physical activity and exercise for their hip and knee osteoarthritis. *Systematic literature review. Ann Phys Rehabil Med* 59(3), 174–183. DOI: 10.1016/j.rehab.2016.02.005. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27053003> [Abruf am: 06. Mai 2021].
- Goh SL, Persson MSM, Stocks J, Hou Y, Lin J, Hall MC, Doherty M & Zhang W (2019): Efficacy and potential determinants of exercise therapy in knee and hip osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *Ann Phys Rehabil Med* 62(5), 356–365. DOI: 10.1016/j.rehab.2019.04.006. [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6880792/pdf/main.pdf](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6880792/pdf/main.pdf) [Abruf am: 06. Mai 2021].
- Goh SL, Persson MSM, Stocks J, Hou Y, Welton NJ, Lin J, Hall MC, Doherty M & Zhang W (2019): Relative Efficacy of Different Exercises for Pain, Function, Performance and Quality of Life in Knee and Hip Osteoarthritis: Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Sports Med* 49(5), 743–761. DOI: 10.1007/s40279-019-01082-0. [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6459784/pdf/40279\\_2019\\_Article\\_1082.pdf](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6459784/pdf/40279_2019_Article_1082.pdf) [Abruf am: 06. Mai 2021].
- Gohir SA, Eek F, Kelly A, Abhishek A & Valdes AM (2021): Effectiveness of Internet-Based Exercises Aimed at Treating Knee Osteoarthritis: The iBEAT-OA Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open* 4(2), e210012. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2021.0012. [https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/articlepdf/2776721/gohir\\_2021\\_oi\\_210002\\_1616085924.71387.pdf](https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/articlepdf/2776721/gohir_2021_oi_210002_1616085924.71387.pdf) [Abruf am: 06. Mai 2021].
- Haase E, Lange T, Lütznert J, Kopkow C, Petzold T, Günther K-P, Schmitt J (2015): Indikation zur endoprothetischen Versorgung des Kniegelenks – ein Evidence Mapping. *Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen* 109(8): 605–14.
- Hay EM, Foster NE, Thomas E, Peat G, Phelan M, Yates HE, Blenkinskop A, Sim J (2006): Effectiveness of community physiotherapy and enhanced pharmacy review for knee pain in people aged over 55 presenting to primary care: pragmatic randomised trial. *Bmj* 333(7576): 995. DOI: 10.1136/bmj.38977.590752.0B. [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1635605/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1635605/) [Abruf am: 03. April 2021].
- Helmert U, Strube H (2004). Die Entwicklung der Adipositas in Deutschland im Zeitraum 1985 bis 2002. *Das Gesundheitswesen*, 66(07), 409–415.
- Hochberg MC, Altman RD, April, KT, Benkhalti M, Guyatt G, McGowan J & Tugwell P (2012): American College of Rheumatology 2012 recommendations for the use of nonpharmacologic and pharmacologic therapies in osteoarthritis of the hand, hip, and knee. *Arthritis care & research*, 64(4), 465–474.
- Hurley M, Dickson K, Hallett R, Grant R, Hauari H, Walsh N, Stansfield C & Oliver S (2018): Exercise interventions and patient beliefs for people with hip, knee or hip and knee osteoarthritis: a mixed methods re-

view. Cochrane Database of Systematic Reviews (4). DOI: 10.1002/14651858.CD010842.pub2. <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD010842.pub2> [Abruf am: 06. Mai 2021].

Hurley M, Walsh N, Mitchell H, Patel NA (2012): Long-term outcomes and costs of an integrated rehabilitation program for chronic knee pain: A pragmatic, cluster randomized, controlled trial. *Arthritis care & research* 64(2): 238–247. DOI: 10.1002/acr.20642. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21954131/> [Abruf am: 03. April 2021].

Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG) (2022): Leitliniensynopse Adipositas – Erwachsene. Vorbericht (vorläufige Bewertung). [www.iqwig.de/download/v21-05\\_leitliniensynopse-adipositas-erwachsene\\_vorbericht\\_v1-0.pdf](http://www.iqwig.de/download/v21-05_leitliniensynopse-adipositas-erwachsene_vorbericht_v1-0.pdf) [Abruf am: 20. April 2021].

Jenkinson CM, Doherty M, Avery AJ et al. (2009): Effects of dietary intervention and quadriceps strengthening exercises on pain and function in overweight people with knee pain: randomised controlled trial. DOI: 10.1136/bmj.c2088. [www.bmj.com/content/340/bmj.c2088](http://www.bmj.com/content/340/bmj.c2088) [Abruf am: 03. April 2021].

Jobst D, Mücke M (2017): Knieschmerz bei Arthrosezeichen. DEGAM S1- Handlungsempfehlung. AWMF-Register-Nr. 053–050. [www.degam.de/files/Inhalte/Leitlinien-Inhalte/Dokumente/DEGAM-S1-Handlungsempfehlung/053-050\\_Knieschmerzen%20bei%20Arthrosezeichen/053-050\\_Knieschmerzen%20bei%20Arthrosezeichen\\_14-12-2017.pdf](http://www.degam.de/files/Inhalte/Leitlinien-Inhalte/Dokumente/DEGAM-S1-Handlungsempfehlung/053-050_Knieschmerzen%20bei%20Arthrosezeichen/053-050_Knieschmerzen%20bei%20Arthrosezeichen_14-12-2017.pdf) [Abruf am: 19. August 2021].

Jones BQ, Covey CJ, Sineath Jr M (2015): Nonsurgical management of knee pain in adults. *American family physician* 92(10): 875–883. [www.aafp.org/afp/2015/1115/p875.html](http://www.aafp.org/afp/2015/1115/p875.html) [Abruf am: 09. April 2021].

Kellgren JH, Jeffrey MR, Ball J (1963): The epidemiology of chronic rheumatism. *Atlas of standard radiographs of arthritis*. Oxford, UK: Blackwell Scientific Publications: 1–13.

Kellgren JH, Lawrence JS (1957): Radiological assessment of osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*; 16: 494–501.

Kloek CJJ, Bossen D, Spreeuwenberg PM, Dekker J, de Bakker DH & Veenhof C (2018): Effectiveness of a Blended Physical Therapist Intervention in People with Hip Osteoarthritis, Knee Osteoarthritis, or Both: A Cluster-Randomized Controlled Trial. *Phys Ther* 98(7), 560–570. DOI: 10.1093/ptj/pzy045. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29788253> [Abruf am: 06. Mai 2021].

Kraus VB, Sprow K, Powell KE, Buchner D, Bloodgood B, Piercy K, George SM & Kraus WE (2019): Effects of Physical Activity in Knee and Hip Osteoarthritis: A Systematic Umbrella Review. *Med Sci Sports Exerc* 51(6), 1324–1339. DOI: 10.1249/mss.0000000000001944. [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6527143/pdf/nihms-1521579.pdf](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6527143/pdf/nihms-1521579.pdf) [Abruf am: 06. Mai 2021].

Lütznert J, Lange T, Schmitt J, Kopkow C, Aringer M, Böhle E, Bork H, Dreinhöfer K, Friederich N, Gravius S (2018) S2k-Leitlinie: Indikation KEP. *Der Orthopäde* 47(9): 777–81.

McAlindon TE, Bannuru RR, Sullivan M, Arden N, Berenbaum F, Bierma-Zeinstra S, Hawker G, Henrotin Y, Hunter D, Kawaguchi H (2014): OARSI guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis. *Osteoarthritis and cartilage* 22(3): 363–88.

Mecklenburg G, Smittenaar P, Erhart-Hledik JC, Perez DA & Hunter S (2018): Effects of a 12-Week Digital Care Program for Chronic Knee Pain on Pain, Mobility, and Surgery Risk: Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res* 20(4), e156. DOI: 10.2196/jmir.9667. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29695370/> [Abruf am: 06. Mai 2021].

Mensink GB, Schienkiewitz A, Haftenberger M, Lampert T, Ziese T, Scheidt-Nave C (2013). Übergewicht und Adipositas in Deutschland. Bundesgesundheitsblatt 56(5–6), 786–794.

Mihalko SL, Cox P, Beavers DP, Miller GD, Nicklas BJ, Lyles M, Hunter DJ, Eckstein F, Guermazi A, Loeser RF, DeVita P & Messier SP (2019): Effect of intensive diet and exercise on self-efficacy in overweight and obese adults with knee osteoarthritis: The IDEA randomized clinical trial. *Transl Behav Med* 9(2), 227–235. DOI: 10.1093/tbm/iby037. [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6417150/pdf/iby037.pdf](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6417150/pdf/iby037.pdf) [Abruf am: 06. Mai 2021].

NICE – National Institute for Health and Care Excellence (2014): Osteoarthritis: care and management Clinical guideline. [www.nice.org.uk/guidance/cg177/resources/osteoarthritis-care-and-management-pdf-35109757272517](http://www.nice.org.uk/guidance/cg177/resources/osteoarthritis-care-and-management-pdf-35109757272517) [Abruf am: 19. August 2021].

NICE – National Institute for Health and Care Excellence (2015): Osteoarthritis. Quality standard. [www.nice.org.uk/guidance/qs87/resources/osteoarthritis-pdf-2098913613253](http://www.nice.org.uk/guidance/qs87/resources/osteoarthritis-pdf-2098913613253) [Abruf am: 19. August 2021].

Nolting H-D, Krupka S, Sydow H & Tisch T (2016): Versorgungsreport Adipositas. Chancen für mehr Gesundheit. (ISBN 978–3–86216–315-1). Beiträge zur Gesundheitsökonomie und Versorgungsforschung, Bd. 15. Heidelberg: medhochzwei Verlag.

Østerås N, Moseng T, Bodegom-Vos Lv, Dziedzic K, Mdala I, Natvig B, Røtterud JH, Schjervheim U-B, Vlieland TV, Andreassen Ø, Hansen JN, Hagen KB (2019): Implementing a structured model for osteoarthritis care in primary healthcare: A stepped-wedge cluster-randomised trial. *PLoS medicine* 16(10): e1002949. DOI: 10.1371/journal.pmed.1002949. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31613885/> [Abruf am: 03. April 2021].

Østerås N, Moseng T, van Bodegom-Vos L, Dziedzic K, Andreassen Ø, Fenstad A, Furnes O, Hansen J, Natvig B, Røtterud J (2020): Higher quality of care and less surgery after implementing osteoarthritis guidelines in primary care-long-term results from a cluster-randomized controlled trial. *Osteoarthritis and Cartilage* 28: 439–440. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2020.02.684> [Abruf am: 09. April 2021].

Osthoff A-KR, Juhl CB, Knittle K, Dagfinrud H, Hurkmans E, Braun J, Schoones J, Vlieland TPV & Niedermann K (2018): Effects of exercise and physical activity promotion: meta-analysis informing the 2018 EULAR recommendations for physical activity in people with rheumatoid arthritis, spondyloarthritis and hip/knee osteoarthritis. *RMD open* 4(2). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30622734/> [Abruf am: 06. Mai 2021].

Pelle T, van der Palen J, de Graaf F, van den Hoogen FHJ, Bevers K & van den Ende CHM (2021): Use and usability of the dr. Bart app and its relation with health care utilisation and clinical outcomes in people with knee and/or hip osteoarthritis. *BMC health services research* 21 (1): 1–10.

Rabenberg M (2013): Gesundheitsberichterstattung des Bundes – Arthrose. Themenheft 54. Robert Koch-Institut 2013. DOI: 10.25646/3166

Schäfer AGM, Zalpour C, von Piekartz H, Hall TM & Paelke V (2018): The Efficacy of Electronic Health-Supported Home Exercise Interventions for Patients With Osteoarthritis of the Knee: Systematic Review. *Journal of medical Internet research*, 20(4), e9465. DOI: 10.2196/jmir.9465.

Skou ST, Roos EM, Laursen MB, Rathleff MS, Arendt-Nielsen L, Rasmussen S & Simonsen O (2018): Total knee replacement and non-surgical treatment of knee osteoarthritis: 2-year outcome from two parallel randomized controlled trials. *Osteoarthritis and cartilage*, 26(9), 1170–1180.

- Statistisches Bundesamt (2022): Ergebnisse der 14. Koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung. Basis: 31.12.2018, Vorausberechneter Bevölkerungsstand: Deutschland, Stichtag, Varianten der Bevölkerungsvorausberechnung, Geschlecht, Altersjahre; BEV-VARIANTE-02 Geburten, LE und WS moderat (G2L2W2), Stand: 16.03.2022/10:55:34.
- Steffen A, Holstiege J, Goffrier B & Bätzing J (2017): Epidemiologie der rheumatoiden Arthritis in Deutschland – eine Analyse anhand bundesweiter vertragsärztlicher Abrechnungsdaten. Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland (Zi). Versorgungsatlas-Bericht Nr. 17/08. Berlin 2017. URL: <https://doi.org/10.20364/VA-17.08>.
- Stöve J (2018): S2k-Leitlinie Gonarthrose. [www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/033-004I\\_S2k\\_Gonarthrose\\_2018-01\\_1-verlaengert\\_01.pdf](http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/033-004I_S2k_Gonarthrose_2018-01_1-verlaengert_01.pdf) [Abruf am: 19. August 2021].
- Strotbaum V & Beckers M (2020): Qualitätsbewertung von gesundheitsbezogenen Apps. mHealth-Anwendungen für chronisch Kranke. Springer Gabler, Wiesbaden, 2020: 289–310.
- Turner MN, Hernandez DO, Cade W, Emerson CP, Reynolds JM & Best TM (2020): The Role of Resistance Training Dosing on Pain and Physical Function in Individuals with Knee Osteoarthritis: A Systematic Review. *Sports Health* 12(2), 200–206. DOI: 10.1177/1941738119887183. [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7040944/pdf/10.1177\\_1941738119887183.pdf](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7040944/pdf/10.1177_1941738119887183.pdf) [Abruf am: 06. Mai 2021].
- Vitaloni M, Botto-van Bemden A, Sciortino Contreras RM, Scotton D, Bibas M, Quintero M, Monfort J, Carné X, de Abajo F, Oswald E, Cabot MR, Matucci M, du Souich P, Möller I, Eakin G & Verges J (2019): Global management of patients with knee osteoarthritis begins with quality of life assessment: a systematic review. *BMC Musculoskeletal Disord* 20(1), 493. DOI: 10.1186/s12891-019-2895-3. [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6815415/pdf/12891\\_2019\\_Article\\_2895.pdf](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6815415/pdf/12891_2019_Article_2895.pdf) [Abruf am: 06. Mai 2021].