

## Mit E-Health Kosten sparen

### Ökonomische Effekte einer dauerhaften HbA<sub>1c</sub>-Absenkung bei Patienten mit Diabetes mellitus

Lasse van de Sand, Janko Schildt, Mathias Bosse, Benno Neukirch, Sylvia Thun

Fachbereich Gesundheitswesen, Competence Center eHealth, Hochschule Niederrhein, Krefeld

#### Bibliografie

DOI 10.1055/s-0043-120805

#### ZUSAMMENFASSUNG

Das Krankheitsbild des Diabetes mellitus besitzt eine immense gesundheitspolitische und gesellschaftliche Relevanz. Im Jahr 2008 sind nach Angaben des statistischen Bundesamts für die Versorgung von Menschen mit Diabetes direkte Kosten von insgesamt 6,34 Milliarden Euro durch Medikamente, ambulante und stationäre Behandlung, Pflege- und Rehabilitationsleistungen aufgelaufen. Dies entspricht einem Anteil von 2,5% der Gesundheitsausgaben aller Krankheiten.

Lässt sich jedoch der HbA<sub>1c</sub>-Wert nachhaltig senken – beispielsweise über einen telemedizinischen Ansatz von 9,0 auf 7,0% – ergibt sich, gemessen zwischen dem 41. und dem 95. Lebensjahr, anhand einer Markov-Modellierung pro Person und Zyklus ein maximales mittleres Einsparpotenzial von 579,14 Euro pro Patient. Seine maximale Ausprägung erreicht das Einsparpotenzial jedoch bei an Diabetes erkrankten Menschen zwischen dem 41. und dem 61. Lebensjahr: In dieser Zeitspanne lassen sich im Mittel 921,13 Euro pro Person und vorab definiertem Zyklus einsparen, wenn es gelingt, den HbA<sub>1c</sub>-Wert dauerhaft von 8,0 auf 6,0% zu senken. In späteren Lebensaltern gleichen sich die Kostenverläufe zwischen niedrigen und hohen HbA<sub>1c</sub>-Werten allerdings zunehmend an. Da jedoch diverse diabetische Folgeerkrankungen sowie relevante Kostenbestandteile aufgrund einer eingeschränkten Datenlage außerhalb der durchgeführten Analysen verbleiben, liegen die errechneten Einsparpotenziale voraussichtlich unterhalb der real erzielbaren.



Bild: Fotolia, Fotograf/Grafiker: Reinhold Foeger

Das Krankheitsbild des Diabetes mellitus besitzt eine immense gesundheitspolitische und gesellschaftliche Relevanz. Wesentliche Ursachen dafür sind sicherlich zum einen die hohe Prävalenz der Erkrankung innerhalb der Bevölkerung sowie die hohen Mortalitätsraten diabetesbedingter Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Zum anderen kann die Stoffwechselerkrankung weitere Folgeerkrankungen nach sich ziehen, welche zum Beispiel mit einer Erblindung, einer Dialysepflichtigkeit oder der Amputation von Gliedmaßen einhergehen. Damit ist der Diabetes mellitus ein wesentlicher Faktor für eine vermehrte Inanspruchnahme von Leistungen im Gesundheitswesen [1].

Zudem hat sich die Inzidenzrate des Diabetes mellitus in den Jahren von 1998 bis 2011 um 38% erhöht [2]. Nach Schätzungen der „International Diabetes Federation“ (IDF) sind deutschlandweit rund 7,6 Millionen Personen an Diabetes mellitus erkrankt. In dieser Schätzung inkludiert ist eine „Dunkelziffer“ von schätzungsweise 2 Millionen Personen, die aufgrund unspezifischer oder fehlender Symptome unerkannt an einem Diabetes mellitus Typ 2 leiden [3].

Ein dauerhaft erhöhter Blutzuckerspiegel führt auch zu schweren Schädigungen der Gefäße und der peripheren Nerven. Diese Schäden haben eine ebenso hohe sozioökonomische Bedeutung in Bezug auf die Verminderung der Lebenserwartung, der Erwerbsfähigkeit und der

Lebensqualität wie auf die Gesundheitsausgaben für die notwendigen medizinischen Behandlungen. Weitgehend konstant geblieben ist laut der Krankenhausstatistik die Gesamtzahl der vollstationären Diabetesbehandlungen: Zwischen den Jahren 2000 und 2009 waren dies jährlich etwa 210 000 Fälle. Häufig allerdings geht jedoch nicht der Diabetes, sondern eine Folgeerkrankung als für den Krankenhausaufenthalt ursächliche Hauptdiagnose in die amtliche Statistik ein.

Insgesamt sind nach Angaben des statistischen Bundesamts für die Versorgung von Menschen mit Diabetes mellitus durch Medikamente, die ambulante Versorgung und die stationäre Behandlung sowie Pflege- und Rehabilitationsleistungen im Jahr 2008 in Deutschland direkte Kosten von 6,34 Milliarden Euro entstanden. Dies entspricht einem Anteil von 2,5% der Gesundheitsausgaben für alle Krankheiten [4].

Die EMPERRA® GmbH E-Health Technologies hat vor diesem Hintergrund das telemedizinbasierte ESYSTA®-System entwickelt – ein in sich geschlossenes, integriertes Diabetes-Selbstmanagement-System. Damit ließ sich im sogenannten S-T-A-RT-Projekt eine nachhaltige Verbesserung der Blutzuckerstoffwechsellage gemessen am HbA<sub>1c</sub>-Wert realisieren [5]: Die Patienten konnten ihren HbA<sub>1c</sub>-Wert um  $0,7 \pm 1,3\%$  senken [5]. Basierend auf diesen Ergebnissen wurde anschließend eine Kosteneffektivitätsanalyse durchgeführt, um die monetäre Auswirkung einer solchen dauerhaften HbA<sub>1c</sub>-Wert-Absenkung abschätzen zu können.

## Methodik Zeithorizont und Perspektive

Da der Diabetes mellitus eine chronische Erkrankung ist, wurde für das Modell ein Zeithorizont vom 41. bis zum 95. Lebensjahr ausgewählt. So können alle relevanten medizinischen und ökonomischen Konsequenzen im Rahmen der Behandlung eines Menschen mit Diabetes mellitus erfasst werden.

Bei der durchgeführten gesundheitsökonomischen Analyse wurde die Perspektive der gesetzlichen Krankenversicherung gewählt. Somit wurden die anfallenden Kosten aus Sicht der Krankenkassen in Bezug zur Behandlung des Diabetes mellitus und dessen Folgeerkrankungen identifiziert, quantifiziert und in die Modellierung integriert. Volkswirtschaftliche Kostenbestandteile (z. B. für verlorene Lebensjahre, Erwerbsminderung) bleiben daher außerhalb der Betrachtungen.

## Markov-Modellierung (Zustände und Wahrscheinlichkeiten)

Markov-Modelle eignen sich besonders zur Darstellung von sich periodisch wiederholenden Ereignissen oder des Verlaufs von chronischen Krankheiten mit definierten Krank-

► **Tab. 1** Zustände und Wahrscheinlichkeiten aus dem Markov-Modell.

von	zu	Spannweite Übergangswahrscheinlichkeiten gemäß der Studienlage
Diabetes mellitus ohne Komplikation	Angina pectoris	0,031–0,0675
Angina pectoris	Myokardinfarkt	0,055–0,078
Diabetes mellitus ohne Komplikation	Nephropathie	0,001–0,075
Nephropathie	terminales Nierenversagen	0,003–0,074
Diabetes mellitus ohne Komplikation	Neuropathie	0,005–0,035
Diabetes mellitus ohne Komplikation	Schlaganfall	0,004
Neuropathie	diabetisches Fußsyndrom (DFS) mit Amputation	0,104–0,14
Neuropathie	diabetisches Fußsyndrom	0,042
Diabetes mellitus ohne Komplikation	Retinopathie	0,0081–0,084
Retinopathie	Erbblindung	0,007–0,1065

heitsstadien. Innerhalb eines solchen Modells können die Patienten eine endliche Zahl von disjunkten und erschöpfenden Gesundheitszuständen durchlaufen. Dabei geben die Übergangswege die möglichen Ereignisse im zeitlichen Verlauf an. Dieser wird in diskrete Zeitintervalle gegliedert, in denen die Übergangswahrscheinlichkeiten zwischen den einzelnen Gesundheitszuständen vom momentanen Gesundheitszustand abhängt.

Wenn aus medizinischen oder ökonomischen Gründen längere Zeithorizonte zu wählen sind, ist das Markov-Modell anzuwenden. Hierzu können insbesondere 3 Gründe benannt werden [6]:

- Zeitveränderliche Risiken oder Kosten beinhalten das Entscheidungsproblem.
- Der Zeitpunkt des Eintritts eines Ereignisses spielt eine Rolle.
- Mehrmaliges Auftreten von relevanten Ereignissen.

Um den zeitlichen Verlauf zu berücksichtigen, wird dieser in aufeinander folgende Zyklen aufgeteilt, innerhalb derer konstante Verhältnisse angenommen werden. Die Patienten wechseln nach Ablauf eines Zyklus vom aktuellen Gesundheitszustand in den Gesundheitszustand des nächsten Zyklus. Zu diesem Zweck sind die jeweiligen Übergangswege mit den zugehörigen Übergangswahrscheinlichkeiten zwischen den einzelnen Gesundheitszuständen festzulegen. Als eine Besonderheit des Markov-Modells gilt die Annahme, dass die Übergangswahrscheinlichkeiten ausschließlich vom Gesundheitszustand des aktuellen Zyklus abhängen und demnach das Modell

► **Tab. 2** Kostendaten – abhängig vom Gesundheitszustand.

Zustand	pro Zyklus	
	Basiskosten	hochpreisige Arzneimittel
kontinuierlicher Diabetes mellitus	542,00 Euro	–
Neuropathie	2312,17 Euro	–
diabetisches Fußsyndrom	2546,44 Euro	–
diabetisches Fußsyndrom mit Amputation	6068,85 Euro	–
Schlaganfall	4720,80 Euro	287,64 Euro
Nephropathie	2983,91 Euro	–
terminales Nierenversagen	22 984,00 Euro	enthalten in Basiskosten
Retinopathie	1830,18 Euro	–
Erblindung	17 300,00 Euro	enthalten in Basiskosten
Angina pectoris	1719,71 Euro	287,64 Euro
Myokardinfarkt	4609,62 Euro	287,64 Euro

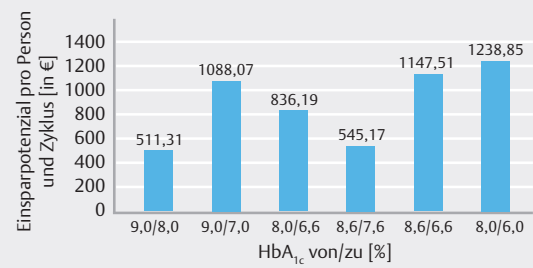
kein Gedächtnis für frühere Zustände besitzt („Markov-Annahme“) [7].

Tabelle 1 zeigt sämtliche im verwendeten Markov-Modell integrierten Gesundheitszustände sowie die literaturbasierte Spannbereite [8] der jeweiligen damit assoziierten Übergangswahrscheinlichkeiten. Zwei Gesundheitszustände – der Myokardinfarkt und der Schlaganfall – wurden in der dieser Berechnung zugrundeliegenden Studie (UKPDS<sup>1</sup>) nicht dargestellt. Aus diesem Grund wurden diese beiden Übergangswahrscheinlichkeiten aus anderen in der Literaturrecherche gefundenen Studien übernommen [9, 10].

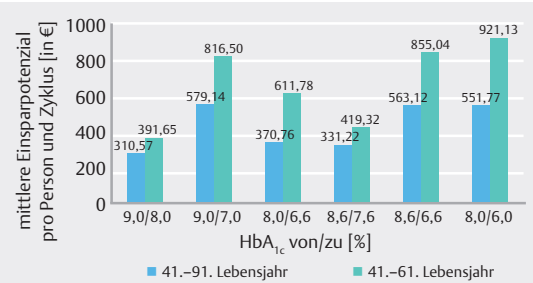
### Kostendaten

Zu den jeweils ermittelten Gesundheitszuständen wurden anhand der deutschen Kodierrichtlinien der Version 2014 [11] alle relevanten ICD10-GM-Codes ermittelt. Mithilfe des Definitionshandbuchs der deutschen „Diagnosis Related Groups“ (G-DRGs; diagnosebezogene Fallgruppen) in der Version 2014 [12] können alle relevanten Fallgruppen zu den jeweilig ermittelten ICD10-GM-Codes identifiziert werden. Die grundlegende monetäre Bewertung des stationären Aufwandes erfolgt auf Basis des Landesbasisfallwertes aus Brandenburg aus dem Jahre 2014 und die Gewichtung der Kostenfaktoren der einzelnen DRGs über die Anzahl der abgerechneten Fälle im jeweiligen Gesundheitszustand.

1 United Kingdom Prospective Diabetes Study



► **Abb. 1** Maximale Einsparpotenziale pro Person und Zyklus (41. bis 95. Lebensjahr).



► **Abb. 2** Mittlere Einsparpotenziale pro Person und Zyklus.

In die angegebenen Durchschnittskosten ist der Verbraucherpreisindex von 0,3% für das Jahr 2015 eingerechnet. Zusätzlich berücksichtigt wurden ambulante Dialysekosten bei den Krankheitsbildern des terminalen Nierenversagens. Darüber hinaus wurden dem Zustand der Erblindung ambulante Versorgungskosten zugeordnet. Für die Komorbiditäten Angina pectoris, Schlaganfall und Myokardinfarkt wiederum wurden zusätzlich Kosten für hochpreisige Arzneimittel in die Modellrechnungen integriert (► Tab. 2).

Um die stationäre Kostenentwicklung im Zeitverlauf näherungsweise abbilden zu können, wurden innerhalb der letztendlichen Markov-Modellierung pauschale Hospitalisierungsraten von 50% angenommen.

### Ergebnisse

Grundlegend wurden im Rahmen der Ermittlung der Einsparpotenziale verschiedene Szenarien einer HbA<sub>1c</sub>-Senkung betrachtet. Maximal lässt sich pro Person und Zyklus über den gesamten Betrachtungszeitraum vom 41. bis zum 95. Lebensjahr bei einer Absenkung des HbA<sub>1c</sub>-Wertes von 8,0 auf 6,0% ein Einsparpotenzial von 1238,85 Euro generieren (► Abb. 1). Sämtliche Maximalwerte werden rechnerisch jedoch zwischen dem 46. und dem 49. Lebensjahr erreicht.

Im Falle einer Absenkung des HbA<sub>1c</sub>-Werts von 9,0 auf 7,0% ergibt sich innerhalb der Zeitspanne zwischen dem 41. und dem 95. Lebensjahr eine maximale mittlere Ein-

► **Tab. 3** Kennzahlen der Einsparungen.

Einsparung	HbA <sub>1c</sub> von/zu [%]					
	Szenario (41.–95. Lebensjahr)					
	9,0/8,0	9,0/7,0	8,0/6,6	8,6/7,6	8,6/6,6	8,0/6,0
Minimum	77,94 Euro	138,91 Euro	81,17 Euro	68,43 Euro	124,85 Euro	106,54 Euro
Maximum	511,31 Euro	1088,07 Euro	836,19 Euro	545,17 Euro	1147,51 Euro	1238,85 Euro
Mittelwert	310,57 Euro	579,14 Euro	370,76 Euro	331,22 Euro	563,12 Euro	551,77 Euro
Standardabweichung	92,27 Euro	244,79 Euro	235,58 Euro	102,63 Euro	292,42 Euro	365,26 Euro
	Szenario (41.–61. Lebensjahr)					
	9,0/8,0	9,0/7,0	8,0/6,6	8,6/7,6	8,6/6,6	8,0/6,0
Minimum	77,94 Euro	138,91 Euro	81,17 Euro	68,43 Euro	124,85 Euro	106,54 Euro
Maximum	511,31 Euro	1088,07 Euro	836,19 Euro	545,17 Euro	1147,51 Euro	1238,85 Euro
Mittelwert	391,65 Euro	816,50 Euro	611,78 Euro	419,32 Euro	855,04 Euro	921,13 Euro
Standardabweichung	105,73 Euro	242,89 Euro	203,27 Euro	119,35 Euro	269,55 Euro	308,96 Euro

sparung von 579,14 Euro pro Person. Beschränkt man die betrachtete Altersgruppe auf Personen zwischen dem 41. und dem 61. Lebensjahr, errechnet sich – bei einer HbA<sub>1c</sub>-Reduktion von 8,0 auf 6,0 % – ein maximal erreichbares mittleres Einsparpotenzial von 921,13 Euro pro Person (► Abb. 2). Bei übergreifender Betrachtung ergeben sich die Kennzahlen der möglichen Einsparungen pro Person und Zyklus gemäß Tabelle 3.

## Diskussion

Tatsächlich verändern sich die möglichen Einsparpotenziale abhängig von den betrachteten HbA<sub>1c</sub>-Absenkungen sowie in Bezug auf unterschiedliche Altersgruppen. So ergibt sich ein maximal innerhalb eines Zyklus erreichbares Einsparpotenzial von 1238,85 Euro bei einer HbA<sub>1c</sub>-Absenkung von 8,0 auf 6,0 %. Betrachtet man jedoch die mittleren erreichbaren Einsparpotenziale pro Person und Zyklus über einen Betrachtungszeitraum vom 41. bis zum 95. Lebensjahr zeigt sich das höchste diesbezügliche Potenzial mit einem Betrag von 579,14 Euro bei einer HbA<sub>1c</sub>-Absenkung von 9,0 auf 7,0 %.

Zwischen dem 41. und 61. Lebensjahr dagegen beträgt das maximale mittlere Einsparpotenzial pro Person und Zyklus – jedoch abermals bei einer Absenkung des HbA<sub>1c</sub>-Wertes von 8,0 auf 6,0 % 921,13 Euro. Insgesamt erreichen die ermittelten Einsparpotenziale innerhalb dieser Altersgruppe ihre maximale Ausprägung. Im höheren Lebensalter dagegen gleichen sich die Kostenverläufe zwischen niedrigen und hohen HbA<sub>1c</sub>-Werten zunehmend an.

Pro Patient lässt sich zwischen dem 41. und dem 95. Lebensjahr insgesamt eine Summe von 31 852,48 Euro einsparen, wenn es gelingt, den HbA<sub>1c</sub>-Wert von 9,0 auf

7,0 % zu senken. 54 % dieses Einsparpotenzials – nämlich 17 146,58 Euro – entfallen auf die Zeitspanne zwischen 41 und 61 Jahren. Ein ähnliches Bild zeigt sich bei einer Absenkung des HbA<sub>1c</sub>-Wertes von 8,0 auf 6,0 %. Hierbei lassen sich pro Person vom 41. bis 95. Lebensjahr 30 347,49 Euro einsparen, 19 343,79 Euro (etwa 64 %) entfallen dabei auf die Lebensspanne zwischen dem 41. und dem 61. Lebensjahr.

## Das Markov-Modell und seine Limitationen

Das Markov-Modell bildet den Übergang einzelner Personen einer Kohorte von einem in den nächsten Gesundheitszustand ab. Diese Modellierung wird mithilfe von Übergangswahrscheinlichkeiten ermöglicht. Berechnet werden diese Übergangswahrscheinlichkeiten mithilfe logistischer Regressionsmodelle, wobei die Berechnungsgrundlage Risikoprofile mit Variablen wie zum Beispiel HDL-Cholesterinwerte, Raucherstatus, HbA<sub>1c</sub>-Werte, Blutdruckwerte und Diabetesdauer sind. Die Übergangswahrscheinlichkeiten, aus den in der Literaturrecherche gefundenen Studien, resultieren aus diesen Berechnungen der UKPDS.

Im Markov-Modell erfolgt keine Modifikation der Wahrscheinlichkeiten abhängig von den HDL-Cholesterinwerten oder anderer Risikofaktoren abseits des HbA<sub>1c</sub>-Wertes. Es gilt die ceteris-paribus-Klausel. Hierdurch entsteht ein vereinfachtes Modell, das die Realität hinsichtlich der Auswirkungen von Veränderungen einer einzelnen Variablen darstellt und bewertet. Weiterhin bildet das Markov-Modell nur singuläre Übergänge zwischen Zuständen ab, mögliche Mehrfacherkrankungen bleiben daher unberücksichtigt. Ebenso verbleiben steigende Erkrankungshäufigkeiten und mögliche fortschreitende HbA<sub>1c</sub>-Senkungen im Zeitverlauf außerhalb der Betrachtung.

## Weitere Limitationen der Kostenberechnungen

Eine weitere Limitation besteht darin, dass in administrativen Datenbeständen in der Regel keine Angaben zur Dauer eines Diabetes mellitus gefunden werden, da die Stoffwechselstörung schleichend beginnt und oftmals erst im späteren Krankheitsverlauf diagnostiziert wird. Aus diesem Grund ist die Diabetesdauer im Markov-Modell nicht abzubilden.

Die dargestellten Aufwendungen umfassen in der Regel keine ambulanten Kosten oder Kosten für Arzneimittel. Weiterhin werden keine Kosten für Heil- und Hilfsmittel im ambulanten Bereich berücksichtigt. Auch die möglichen diabetesbezogenen Folgeerkrankungen und diesbezügliche Kosten konnten nur unzureichend erfasst werden.

Sprachstörungen beispielsweise wurden ebenso wenig berücksichtigt, wie Lähmungen als Folge von Schlaganfällen (keine Integration der Kosten von diesbezüglichen physiotherapeutischen, logopädischen oder ärztlichen Leistungen). Psychische Folgeerkrankungen (z. B. diabetesbezogene Depressionen) bleiben ebenfalls außen vor. Nicht einbezogen ist darüber hinaus die Diagnose einer Herzinsuffizienz als Folge des Diabetes mellitus.

Letztlich scheint auch die angenommene pauschale Hospitalisierungsrate von 50 % insbesondere für kostenintensive Gesundheitszustände (z. B. terminale Niereninsuffizienz) als sehr gering angesetzt. Man kann also davon ausgehen, dass neben den nicht erfassten Kosten sowie unter Berücksichtigung der bestehenden Inflationsraten, die oben genannten Kosteneinsparungseffekte für das Gesundheitswesen bzw. die Volkswirtschaft eher noch deutlich höher ausfallen dürften.

## Interessenkonflikt

Die Autoren geben an, im Auftrag der EMPARRA GmbH über die Hochschule Niederrhein eine Studie zur Kosteneffektivität einer nachhaltigen Blutzuckersenkung anhand der „Markov-Modellierung“ durchgeführt zu haben.

## Korrespondenz



**Prof. Dr. Sylvia Thun**  
 Fachbereich Gesundheitswesen  
 Competence Center eHealth  
 Hochschule Niederrhein  
 Reinartzstraße 49  
 47805 Krefeld  
 sylvia.thun@hsnr.de

## Literatur

- [1] Icks A, Rathmann W, Rosenbauer J, Giani G. Gesundheitsberichterstattung des Bundes: Diabetes mellitus (Hrsg. Robert Koch Institut, Berlin), 2005. [www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/Themenhefte/diabetes\\_mellitus\\_inhalt.html](http://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/Themenhefte/diabetes_mellitus_inhalt.html) (letzter Zugriff: 27.11.2017)

- [2] diabetesDE – Deutsche Diabetes Hilfe. Deutscher Gesundheitsbericht Diabetes 2015 – Die Bestandsaufnahme. Mainz: Kirchheim 2015; [www.diabetesde.org/fileadmin/users/Patientenseite/PDFs\\_und\\_TEXTE/Infomaterial/Gesundheitsbericht\\_2015.pdf](http://www.diabetesde.org/fileadmin/users/Patientenseite/PDFs_und_TEXTE/Infomaterial/Gesundheitsbericht_2015.pdf) (letzter Zugriff: 27.11.2017)
- [3] Tamayo T, Rathmann W. Epidemiologie des Diabetes in Deutschland. In: Danne T, Gallwitz B, Mattig-Fabian N, Garlisch D. Deutscher Gesundheitsbericht – Diabetes 2016. Mainz: Kirchheim
- [4] Heidelmann C, Du Y, Scheidt-Nave C. GBE Kompakt. Diabetes mellitus in Deutschland (Hrsg: Robert Koch-Institut, Berlin). [www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GBEDownloadsK/2011\\_3\\_diabetes.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GBEDownloadsK/2011_3_diabetes.pdf?__blob=publicationFile) (letzter Zugriff: 27.11.2017)
- [5] Müller G, Seifert M, Grumbt K. Abschlussbericht zum S-T-A-R-T-Projekt der Emperra GmbH E-Health Technologies und der AOK-Nordost. Unveröffentlichter Bericht, Dresden, 2015
- [6] von der Schulenburg JM, Vauth C, Mittendorf T, Greiner W. Methoden zur Ermittlung von Kosten-Nutzen-Relationen für Arzneimittel in Deutschland. *Gesundh ökon Qual manag* 2007; 12: S3–S25; doi: 10.1055/s-2007-963108
- [7] Siebert U, Jahn B, Mühleberger N et al. Entscheidungsanalyse und Modellierungen. In: Schöffski O, von der Schulenburg JM (Hrsg.). *Gesundheitsökonomische Evaluationen*. Berlin, Heidelberg: Springer 2012, 275–324
- [8] McQueen RB, Ellis SL, Campbell JD et al. Cost-effectiveness of continuous glucose monitoring and intensive insulin therapy for type 1 diabetes. *Cost Eff Resour Alloc* 2011; 9: 13; doi: 10.1186/1478-7547-9-13
- [9] Capes SE, Hunt D, Malmberg K, Gerstein HC. Stress hyperglycaemia and increased risk of death after myocardial infarction in patients with and without diabetes: a systematic overview. *Lancet* 2000; 355: 773–778; doi: 10.1016/S0140-6736(99)08415-9
- [10] Kothari V, Stevens RJ, Adler AI et al. UKPDS 60: risk of stroke in type 2 diabetes estimated by the UK Prospective Diabetes Study risk engine. *Stroke* 2002; 33: 1776–1781; doi: 10.1161/01.STR.0000020091.07144.C7
- [11] Deutsche Krankenhausgesellschaft, GKV-Spitzenverband, Verband der privaten Krankenversicherung, InEK GmbH. *Deutsche Kodierrichtlinien – Allgemeine und Spezielle Kodierrichtlinien für die Verschlüsselung von Krankheiten und Prozeduren*. Köln: Deutscher Ärzte-Verlag, 2014. [www.dkgev.de/media/file/14861.Deutsche\\_Kodierrichtlinien\\_Version\\_2014.pdf](http://www.dkgev.de/media/file/14861.Deutsche_Kodierrichtlinien_Version_2014.pdf) (letzter Zugriff: 27.11.2017)
- [12] InEK GmbH. *G-DRG German Diagnosis Related Groups, Version 2014 – Definitionshandbuch Kompaktversion*. Siegburg