



Sektorenübergreifende Qualitätssicherung im Gesundheitswesen nach §137a SGB V

---

# **Weiterentwicklung der Risikoadjustierung für den Leistungsbereich Pflege: Dekubitusprophylaxe**

Abschlussbericht

---

Stand: 29. Januar 2016

# Impressum

**Herausgeber:**

AQUA – Institut für angewandte Qualitätsförderung und Forschung im Gesundheitswesen GmbH

**Thema:**

Weiterentwicklung der Risikoadjustierung für den Leistungsbereich *Pflege: Dekubitusprophylaxe*

**Auftraggeber:**

Gemeinsamer Bundesausschuss

**Datum des Auftrags:**

17. Oktober 2013

**Datum der Abgabe:**

24. August 2015

Redaktionelle Überarbeitungen vom 13. Oktober 2015, 18. November 2015 und 29. Januar 2016

**Signatur:**

15-SQG-022

**Hinweis:**

Aus Gründen der leichteren Lesbarkeit wird im Folgenden auf eine geschlechtsspezifische Differenzierung verzichtet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung für beide Geschlechter.

**Anschrift des Herausgebers:**

AQUA – Institut für angewandte Qualitätsförderung und  
Forschung im Gesundheitswesen GmbH  
Maschmühlenweg 8-10 · 37073 Göttingen

Telefon: (+49) 0551 - 789 52 -0

Telefax: (+49) 0551 - 789 52-10

office@aqua-institut.de

www.aqua-institut.de

# Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis .....	4
Abbildungsverzeichnis.....	4
Abkürzungsverzeichnis.....	5
Management Summary .....	6
1 Hintergrund .....	9
2 Auftrag .....	11
3 Themenerschließung .....	12
3.1 Recherchen .....	12
3.1.1 Systematische Literaturrecherche .....	12
3.1.2 Recherche in Indikatorendatenbanken .....	13
3.1.3 Einbeziehung von Experten .....	13
3.2 Empirische Analysen.....	14
3.2.1 Datenbeschaffung und -aufarbeitung.....	14
3.2.2 Datenanalyse .....	16
3.3 Zwischenergebnisse .....	19
3.3.1 Risikofaktoren aus der Literatur.....	19
3.3.2 Risikofaktoren aus der Recherche nach risikoadjustierten Indikatoren.....	31
3.3.3 Risikofaktoren nach der Abstimmung mit Experten.....	35
3.4 Beispielhafte Entwicklung eines Risikoadjustierungsmodells .....	36
4 Ergebnisse – die beispielhafte Entwicklung eines Modells .....	41
Vergleich der beispielhaften Entwicklung des neuen Modells mit dem bestehenden „alten“ Modell .....	47
5 Fazit .....	48
6 Empfehlungen.....	50
Änderungen der Spezifikation.....	50
Glossar.....	53
Literatur .....	57

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zeitplan der Auftragsbearbeitung .....	11
Tabelle 2: Ausschlusskriterien im Rahmen des Auswahlprozesses.....	12
Tabelle 3: Ergebnisse der Indikatorenrecherche .....	13
Tabelle 4: PAR-Werte für einige Demenz-Diagnosen .....	17
Tabelle 5: Evidenzklassen und Studientypen .....	19
Tabelle 6: Beispielhafte Entwicklung eines Risikoadjustierungsmodell 1 für Dekubitus Grad 2 bis 4 und nicht näher bezeichnet .....	38
Tabelle 7: Neu entwickeltes Risikoadjustierungsmodell 2 für Dekubitus Grad 2 bis 4 und nicht näher bezeichnet .....	41
Tabelle 8: Risikoadjustierungsmodell für Dekubitus Grad 4 .....	43
Tabelle 9: Risikofaktoren des neuen Risikoadjustierungsmodells.....	44
Tabelle 10: Datenfelder des QS-Dokumentationsbogens bei Weiterentwicklung der Risikoadjustierung.....	51
Tabelle 11: Datenfelder der Risikostatistik bei Umsetzung der weiterentwickelten Risikoadjustierung .....	52

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Vorauswahl der ICD- und OPS-Kodes.....	18
Abbildung 2: Beispielhafte Entwicklung eines Risikoadjustierungsmodells .....	37
Abbildung 3: Modellgüte für das Risikoadjustierungsmodell 1 für Dekubitus Grad 2 bis 4 und nicht näher bezeichnet .....	40
Abbildung 4: Modellgüte für das neue Risikoadjustierungsmodell 2 für Dekubitus Grad 2 bis 4 und nicht näher bezeichnet.....	42
Abbildung 5: Modellgüte für das neue Risikoadjustierungsmodell für Dekubitus Grad 4.....	43

# Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
ADL	Activities of daily living. Aktivitäten des täglichen Lebens
AHRQ	Agency for Healthcare Research and Quality
AIS	ASIA Impairment Scale
ANQ	Nationale Verein für Qualitätsentwicklung in Spitälern und Kliniken
APACHE	Acute Physiology And Chronic Health Evaluation
ASIA	American Spinal Injury Association
BMI	Body Mass Index
BQS	Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung
CDS	Care Dependency Scale
CIHI	Canadian Institute for Health Information
CMS	Center for Medicare & Medicaid Services
CRC	Clinical Research Center for Hair and Skin Science
CVA	Cerebrovascular accident
DGEM	Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin e.V.
DPR	Deutsche Pflegerat
DRG	Diagnosis Related Groups (diagnosebezogene Fallgruppen)
EPUAP	European Pressure Ulcer Advisory Panel
G-BA	Gemeinsamer Bundesausschuss
GKV	Gesetzliche Krankenversicherung
ICD	International Classification of Diseases (Internationale Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme)
InEK	Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus
IQ Healthcare	Scientific Institute for Quality of Healthcare (Nijmegen, Niederlande)
KHEntgG	Gesetz über die Entgelte für voll- und teilstationäre Krankenhausleistungen (Krankenhausentgeltgesetz)
MDC	Major Diagnostic Category. Hauptdiagnosegruppe
MLM	Multilevel Modeling
OPS	Operationen- und Prozedurenschlüssel
PAR	Population attributable risk. Populationsattributables Risiko
PAS	Pflegeabhängigkeitsskala
PKMS	Pflegekomplexmaßnahmen-Score
PSI	Patient Safety Indicator
RCT	Randomized Controlled Trial. Randomisierte kontrollierte Studie
ROC-Kurve	Receiver Operating Characteristic-Kurve. Grenzwertoptimierungskurve
RR	Relatives Risiko
SGA	Subjective Global Assessments
SGB	Sozialgesetzbuch
SIRS	Systemisches inflammatorisches Response-Syndrom
VIF	Variance Inflation Factor. Varianzinflationsfaktor

# Management Summary

## Hintergrund

Ein Dekubitus ist eine durch länger anhaltenden Druck entstandene Wunde der Haut bzw. des darunterliegenden Gewebes. Schädigungen dieser Art werden auch als Druckgeschwüre, Dekubitalulcera oder Wundliegen bezeichnet und sind eine sehr ernst zu nehmende Komplikation bei zu pflegenden Personen. Er ist für die betroffenen Patienten sehr schmerzhaft, geht mit einem hohen Leidensdruck sowie Einschränkungen der Lebensqualität einher und führt meist über Monate zu einer Pflegebedürftigkeit.

Die externe Qualitätssicherung im Leistungsbereich *Pflege: Dekubitusprophylaxe* wurde erstmalig zum 1. Januar 2004 bundesweit als verpflichtendes Qualitätssicherungsverfahren (QS-Verfahren) für alle nach §108 SGB V zugelassenen Krankenhäuser eingeführt. Um einen fairen Vergleich der Qualität von medizinischen Leistungen und Behandlungsergebnissen verschiedener Einrichtungen zu ermöglichen, werden seit dem Jahr 2007 auch risikoadjustierte Qualitätsindikatoren berechnet.

Im derzeit durchgeführten QS-Verfahren wird ein vereinfachtes Risikoadjustierungsmodell verwendet, wobei folgende Parameter in die Risikoadjustierung eingeschlossen sind:

- Altersklasse
- Diabetes mellitus
- Beatmungstunden (kategorisiert)
- Paraparese und Paraplegie, Tetraparese und Tetraplegie
- Geschlecht

Das AQUA-Institut hat im Bericht zur Prüfung von Routinedaten für das QS-Verfahren *Pflege: Dekubitusprophylaxe* (AQUA 2011a) empfohlen, die Risikoadjustierung neu zu entwickeln, vor allem da wesentliche Parameter des vorherigen Modells zur Risikoadjustierung nicht durch Routinedaten abbildbar sind.

Vor diesem Hintergrund wurde das AQUA-Institut vom Unterausschuss Qualitätssicherung des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA) beauftragt, eine Weiterentwicklung der Risikoadjustierung für den Leistungsbereich *Pflege: Dekubitusprophylaxe* durchzuführen.

## Auftrag

Die Beauftragung des AQUA-Instituts erfolgte durch den Beschluss des G-BA am 17. Oktober 2013. Die Ziele des Auftrags sind folgende:

- Entwicklung eines differenzierten Verfahrens zur Risikoadjustierung gemäß „Allgemeine Methoden im Rahmen der sektorenübergreifenden Qualitätssicherung im Gesundheitswesen nach §137a SGB V“ (Version 3.0, Stand: 15. Februar 2013, Abschnitt 10.2 „Risikoadjustierung“) sowie
- die Schaffung der Voraussetzungen zur Umstellung dieses Verfahrens für den Leistungsbereich *Pflege: Dekubitusprophylaxe*.

## Themerschließung und beispielhafte Entwicklung eines Modell

Aus einer systematischen Literaturrecherche wurden die Faktoren identifiziert, die in der wissenschaftlichen Literatur als relevante Risikofaktoren zur Dekubitusentstehung angesehen werden. Anschließend wurde geprüft, inwieweit diese Risikofaktoren in den Sozialdaten bei den Krankenkassen (ICD- bzw. OPS-Kodes) abbildbar und in plausibler Häufigkeit kodiert sind.

Dem gegenübergestellt wurden diejenigen ICD- und OPS-Kodes, die aus der Analyse der Daten nach §21 KHEntgG ermittelt wurden: Für die Endpunkte „Dekubitus Grad 2 bis 4 und nicht näher bezeichnet“ sowie „Dekubitus Grad 4“ wurde die Assoziation jedes Kodes mit der Zielvariable ermittelt. Die Prüfung eines jeden Faktors in Bezug auf Stärke und Richtung verlangte die Verwendung eines wirkungsbasierten Maßes in einer Population. Als geeignet dafür gilt das *population attributable risk* (PAR). Alle Risikokriterien, die einen PAR-Wert

von  $\geq 1,0\%$  aufwiesen und eine Prävalenz von mindestens 1.000 Fällen pro Jahr hatten, wurden in einem ersten Regressionsmodell auf Multikollinearität und in der weiteren logistischen Modellschätzung auf Signifikanz sowie Richtung des Einflusses auf die Zielvariable getestet. Anschließend wurde mit Blick auf die Plausibilität sowie auch der Einschätzung der inhaltlichen Bedeutung von kodierten ICD- bzw. OPS-Kodes für jeden Fall entschieden, diese im Modell zu belassen bzw. auszuschließen. Beispielsweise wurden ICD-Kodes, für die eine positive Assoziation mit der Zielvariable im Sinne einer Risikoerhöhung erwartet wurde, für die sich dann aber empirisch ein inverser Zusammenhang im Sinne eines protektiven Effekts zeigte, von der weiteren Berücksichtigung ausgeschlossen. Nach Abschluss des gesamten Prozesses ist jedoch ein Fehler bei der Berechnung des PAR aufgefallen, sodass die Berechnungen noch einmal durchgeführt werden mussten. Von den über 1.100 Kodes hätten insgesamt 40 (21 ICD 10 und 19 OPS) weniger mit den Experten beraten werden müssen. Da diese Kodes aber ebenfalls von den Experten bei der Bewertung gestrichen und somit ausgeschlossen wurden, ändert sich das Modell zur Risikoadjustierung dadurch nicht.

In enger Abstimmung mit externen Fachexperten wurden die aus der Literatur und der Datenanalyse gewonnenen Variablen diskutiert und in einem mehrstufigen iterativen Prozess ständig weiter extrahiert und verdichtet. Ziel war es, am Ende nicht mehr als 20 Variablen in ein Modell einzuschließen und zu berechnen, um für die Risikoadjustierung weiterhin mit einer Risikostatistik von vertretbarer Größe arbeiten zu können.

In dem hier beispielhaft entwickelten Modell wurden folgende Risikofaktoren berücksichtigt:

- Alter (in Jahren)
  - 20 bis 33 Jahre (Referenzkategorie)
  - 34 bis 46 Jahre
  - 47 bis 54 Jahre
  - 55 bis 61 Jahre
  - 62 bis 68 Jahre
  - 69 bis 72 Jahre
  - 73 bis 76 Jahre
  - 77 bis 80 Jahre
  - 81 bis 85 Jahre
  - über 85 Jahre
- Beatmungsstunden
  - 0 bis 24 Stunden (Referenzkategorie)
  - 25 bis 72 Stunden
  - 73 bis 240 Stunden
  - mehr als 240 Stunden
- Adipositas
- Diabetes mellitus
- Untergewicht und Mangelernährung
- Demenz und Vigilanzstörung
- Inkontinenz
- Infektionen
- Weitere schwere Erkrankungen
- Mobilität

### Limitationen

Bei der Betrachtung der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass die Datenanalysen einigen Einschränkungen unterliegen. So lag für die Analyse nur eine 10 %-Stichprobe der Gesamtdaten vor, was zu einer Verzerrung der Ergebnisse führen kann. Darüber hinaus konnten nur Faktoren in der beispielhaften Entwicklung eines Modell berücksichtigt werden, die anhand der Literaturrecherche als relevant identifiziert wurden und über die Routinedaten abbildbar waren.

### Prävalenz und Inzidenz

Die vom InEK zur Verfügung gestellten Daten beinhalteten alle im Krankenhaus dokumentierten Dekubitalulcera. Allerdings lässt sich aus diesen Daten nicht entnehmen, ob der Dekubitus bei Aufnahme eines

Patienten vorhanden war oder erst im Krankenhaus entstanden ist. Diese Prävalenz-Inzidenz-Problematik war dem G-BA und dem AQUA-Institut bekannt. 2012 und 2013 wurde im G-BA eine intensive Diskussion zur Einführung eines DIMDI-Kodes über einen bei Aufnahme vorhandenen Dekubitus (POA – Present on admission) geführt. Dazu hatte das AQUA-Institut beim DIMDI den entsprechenden Antrag gestellt, der vom DIMDI jedoch nicht aufgenommen wurde.

Aus der Fachliteratur lässt sich nicht ableiten, dass sich die Risikofaktoren nach Prävalenz und Inzidenz – insbesondere zum konkreten Entstehungsort, wie z.B. dem Krankenhaus oder einer Altenpflegeeinrichtung – unterscheiden lassen. In Bezug auf die Risikofaktoren kann die Studienlage als gut bezeichnet werden und es stehen eine Vielzahl von hochwertigen Studien und Reviews zur Verfügung. Die dort genannten Risikofaktoren beziehen sich immer auf den Patienten selbst. Laut Methodenpapier des AQUA-Instituts ist die *Risikoadjustierung* von Qualitätsindikatoren dann erforderlich, wenn spezifische Merkmale von Patienten, wie z.B. Alter oder Schweregrad der Erkrankung, die Ausprägung eines Qualitätsindikators in einer Einrichtung beeinflussen (AQUA 2015a, S.87). Die Ausnahme sind Dekubitalucera, die während einer Operation oder auf einer Intensivstation im Krankenhaus entstehen können. Es ist keine Studie bekannt, die eine Dekubitusentstehung während einer ambulanten Operation beschreibt. Gestützt auf die Studienlage und mit dem Blick auf die Entwicklung von Risikoadjustierungsmodellen, die sich auf patientenrelevante Faktoren beziehen, wird die Bedeutung dieser Einschränkung als sehr gering eingeschätzt.

## **Empfehlungen**

Die Umsetzung des in diesem Bericht anhand einer beispielhaften Entwicklung eines Risikoadjustierungsmodells wird unter Beachtung der oben aufgeführten Limitationen empfohlen. Es konnte ein Modell entwickelt werden, das eine hohe Güte und eine außergewöhnlich gute Diskriminationsfähigkeit aufweist und im Vergleich zum aktuellen Verfahren keine zusätzliche Dokumentation erfordert. Eine Überprüfung des Modells kann anhand von vorhandenen Daten des ersten Erfassungsjahres vorgenommen werden.

Damit der Aufwand für die Leistungserbringer möglichst gering gehalten wird, können für die Umsetzung der weiterentwickelten Risikoadjustierung die Erhebungsinstrumente der im aktuell angewendeten Verfahren (fallbezogene QS-Dokumentation und Risikostatistik) auch zukünftig genutzt werden. Die notwendigen Änderungen in der Spezifikation der QS-Dokumentation und der Risikostatistik sind vergleichsweise gering.

# 1 Hintergrund

Ein Dekubitus ist eine durch länger anhaltenden Druck entstandene Wunde der Haut bzw. des darunterliegenden Gewebes. Schädigungen dieser Art werden auch als Druckgeschwüre, Dekubitalulcera oder Wundliegen bezeichnet und sind eine sehr ernst zu nehmende Komplikation bei zu pflegenden Personen. Sie können in Zusammenhang mit schwerwiegenden Erkrankungen und als Folge lange andauernder Bewegungs- oder Bewusstseins Einschränkungen auftreten. Dementsprechend sind besonders häufig ältere Menschen von einem Dekubitus betroffen. Er ist für die betroffenen Patienten sehr schmerzhaft, geht mit einem hohen Leidensdruck sowie Einschränkungen der Lebensqualität einher und führt meist über Monate zu einer Pflegebedürftigkeit.

Neben einer aufwendigen Wundversorgung können im Extremfall Operationen zur plastischen Deckung der entstandenen Haut- und Weichteildefekte erforderlich sein. Aus ethischer, medizinisch-pflegerischer und ökonomischer Perspektive muss es ein zentrales Anliegen sein, Druckgeschwüren konsequent vorzubeugen (Dekubitusprophylaxe).

Wie häufig ein Dekubitus während eines Aufenthalts im Krankenhaus auftritt (Dekubitusinzidenz), gibt auch Aufschluss über die angewendeten Vorbeugungs- und ggf. rechtzeitig eingeleiteten Behandlungsmaßnahmen. Die Dekubitusinzidenz gilt international als ergebnisorientierter Qualitätsindikator in Bezug auf die Patientensicherheit im Krankenhaus.

Die externe Qualitätssicherung im Leistungsbereich *Pflege: Dekubitusprophylaxe* wurde erstmalig zum 1. Januar 2004 bundesweit als verpflichtendes Qualitätssicherungsverfahren (QS-Verfahren) für alle nach § 108 SGB V zugelassenen Krankenhäuser eingeführt). Um einen fairen Vergleich der Qualität von medizinischen Leistungen und Behandlungsergebnissen verschiedener Einrichtungen zu ermöglichen, werden seit dem Jahr 2007 auch risikoadjustierte Qualitätsindikatoren berechnet. Die Berücksichtigung von patientenbezogenen Risiken – wie z.B. Alter, Vorerkrankungen – ist hierbei von erheblicher Bedeutung. Solche Risiken können bewirken, dass trotz gleicher Qualität der erbrachten Leistung unterschiedliche Ergebnisse erzielt werden. So wird etwa ein Krankenhaus, das viele ältere oder an verschiedenen Krankheiten leidende Patienten behandelt, im Einrichtungsvergleich ohne Risikoadjustierung trotz gleicher Behandlungsqualität schlechter abschneiden als ein Krankenhaus mit jüngeren oder gesünderen Patienten. Für die Risikoadjustierung werden daher individuelle und von den Einrichtungen nicht beeinflussbare patientenbezogene Risiken bei der Berechnung von Qualitätsindikatoren berücksichtigt. Mithilfe der Risikoadjustierung kompensiert man Unterschiede im Patientenmix der verschiedenen Krankenhäuser.

In den mehr als zehn Jahren der Datenerhebung zur Dekubitusprophylaxe gab es bisher drei wesentliche Phasen in dem QS-Verfahren.

## 1. QS-Verfahren für ausgewählte Leistungsbereiche

In der Phase von 2004 bis einschließlich 2006 bezog sich das QS-Verfahren nur auf die Datenerfassung der Dekubitusprophylaxe in den Leistungsbereichen der Orthopädie und Unfallchirurgie sowie der Herzchirurgie. Die Qualitätsindikatoren erfassten die Veränderung des Dekubitusstatus während des stationären Aufenthalts bei Patienten mit bzw. ohne Dekubitus. Ab dem Erfassungsjahr 2005 wurden zudem neu aufgetretene Dekubitus Grad 4 gesondert betrachtet.

## 2. Generelles QS-Verfahren im ersten Quartal eines Erfassungsjahres und für Patienten ab 75 Jahren

In der Phase von 2007 bis einschließlich 2012 erfolgte die Datenerfassung jeweils für das erste Quartal eines Erfassungsjahres unabhängig von den oben genannten Leistungsbereichen für alle Patienten, die über 74 Jahre alt waren. Die zuvor bereits bestehenden Qualitätsindikatoren wurden beibehalten und um eine Risikoadjustierung ergänzt, wobei folgende Risikofaktoren berücksichtigt wurden:

- Keine Mikrobewegungen bei Aufnahme
- Insulinpflichtiger Diabetes mellitus bei Aufnahme
- Lebensalter: 85 Jahre oder älter

- Intensivbehandlungsdauer: 1 bis 4 Tage
- Intensivbehandlungsdauer: 5 Tage oder länger
- Wechselwirkung: Insulinpflichtiger Diabetes mellitus bei Aufnahme und Lebensalter: 85 Jahre oder älter
- Wechselwirkung: Insulinpflichtiger Diabetes mellitus bei Aufnahme und Intensivbehandlungsdauer: 5 Tage oder länger
- Wechselwirkung: Lebensalter: 85 Jahre oder älter und Intensivbehandlungsdauer: 5 Tage oder länger

Da für die Risikoadjustierung die Erfassung der Risikofaktoren für alle stationär behandelten Patienten (über 74 Jahre) notwendig war, erfolgte die Datenerfassung auch für Fälle ohne Dekubitus und somit für über 1 Mio. Datensätze.

### 3. Generelles QS-Verfahren für alle Patienten ab 20 Jahren

Um eine datensparsamere und aufwandsärmere Datenerfassung zu erhalten, wurde das QS-Verfahren ab dem Jahr 2013 erneut modifiziert. Die Datenerfassung erfolgt seit 2013 weitestgehend automatisiert über die im Krankenhaus vorhandenen Abrechnungsdaten für alle Patienten ab 20 Jahren über das gesamte Erfassungsjahr. Zudem erfolgt die Datenerfassung nur noch für Fälle mit Dekubitus. Um dennoch eine Risikoadjustierung zu ermöglichen, wurde die Risikostatistik eingeführt. Diese wird im Anschluss an das jeweilige Erfassungsjahr ebenfalls automatisiert aus den Abrechnungsdaten erstellt und erfasst die entsprechenden Risikofaktoren auch für Fälle ohne einen Dekubitus. Die Qualitätsindikatoren schließen den Dekubitus Grad 1 aus der Qualitätsmessung aus. Eine Berechnung erfolgt nur noch für „Dekubitus Grad 2 bis 4 und nicht näher bezeichnet“.

Zunächst wurde ein vereinfachtes Risikoadjustierungsmodell verwendet, wobei folgende Parameter in die Risikoadjustierung eingeschlossen wurden:

- Altersklasse
- Diabetes mellitus
- Beatmungsstunden (kategorisiert)
- Paraparese und Paraplegie, Tetraparese und Tetraplegie
- Geschlecht

Auf Basis der Daten nach §21 Krankenhausentgeltgesetz (KHEntgG) des Vorjahres wurde ein logistisches Regressionsmodell entwickelt. Die Berechnung der klinikspezifischen Standardisierten Mortalitätsraten (SMR) erfolgt anhand der erhobenen Daten des jeweiligen Erfassungsjahres sowie der Risikostatistik. Das AQUA-Institut hat im Bericht zur Prüfung von Routinedaten für das QS-Verfahren *Pflege: Dekubitusprophylaxe* (AQUA 2011a) empfohlen, die Risikoadjustierung neu zu entwickeln, vor allem da wesentliche Parameter des vorherigen Modells zur Risikoadjustierung nicht durch Routinedaten abbildbar sind. Das betrifft insbesondere den Parameter „Keine Mikrobewegungen bei Aufnahme“, für den sich zudem in der umfassenden Datenvalidierung des Jahres 2007 ein positiv prädiktiver Wert von unter 7 % ergab. Dies lässt die Verwendung dieses Items in der Risikoadjustierung als problematisch erscheinen.

Vor diesem Hintergrund wurde das AQUA-Institut vom Unterausschuss Qualitätssicherung des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA) beauftragt, eine Weiterentwicklung der Risikoadjustierung für den Leistungsbereich *Pflege: Dekubitusprophylaxe* durchzuführen.

## 2 Auftrag

Die Beauftragung des AQUA-Instituts zur Weiterentwicklung der Risikoadjustierung für den Leistungsbereich *Pflege: Dekubitusprophylaxe* erfolgte durch den Beschluss des G-BA am 17. Oktober 2013.

Die Ziele des Auftrags sind:

- Entwicklung eines differenzierten Verfahrens zur Risikoadjustierung gemäß „Allgemeine Methoden im Rahmen der sektorenübergreifenden Qualitätssicherung im Gesundheitswesen nach §137a SGB V“ (Version 3.0, Stand: 15. Februar 2013, Abschnitt 10.2 „Risikoadjustierung“) sowie
- die Schaffung der Voraussetzungen zur Umstellung dieses Verfahrens für den Leistungsbereich *Pflege: Dekubitusprophylaxe*.

Das Ziel der Weiterentwicklung der Risikoadjustierung ist die Entwicklung eines Modells, das die individuellen Risiken eines Patienten berücksichtigt, der während eines stationären Aufenthalts im Krankenhaus einen Dekubitus entwickelt. Das neue Modell soll daher Faktoren bzw. Codes beinhalten, die das Risiko einer Dekubitusentstehung abbilden. Eine Ableitung der identifizierten Risikofaktoren soll über die Routedaten nach §21 Abs. 3a KHEntG erfolgen. Hierfür erfolgte eine Datenanforderung bei der DRG-Datenstelle (Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus (InEK)) auf Grundlage des §21 Abs. 3a KHEntG.

Aufgrund von Verzögerungen bei der Bereitstellung der angeforderten Daten durch das InEK konnte der im Auftrag geforderte Abgabetermin (17. Oktober 2014) nicht eingehalten werden. Die Abgabe des Berichts erfolgte daher nach Abstimmung mit dem G-BA am 24. August 2015 und – nach Nachbesserungen – am 29. Januar 2016.

### Projektierung

Die Weiterentwicklung der Risikoadjustierung des Leistungsbereichs *Pflege: Dekubitusprophylaxe* wurde im AQUA-Institut von einem Projektteam mit insgesamt fünf Mitarbeitern betreut. Das Projektteam setzt sich wie folgt zusammen:

- eine Diplom-Ökonomin (Projektleitung)
- eine Pflegewissenschaftlerin
- ein Diplom-Demograf
- eine Diplom-Pflegewirtin
- ein Arzt

Die nachfolgende Tabelle gibt einen zeitlichen Überblick über die Schritte bei der Auftragsbearbeitung. Der Gesamtbearbeitungszeitraum – von der Beauftragung durch den G-BA bis zur Abgabe des Abschlussberichts durch das AQUA-Institut – erstreckt sich von Oktober 2013 bis August 2015.

Tabelle 1: Zeitplan der Auftragsbearbeitung

Arbeitsschritt	Termin
Beauftragung durch den G-BA	17. Oktober 2013
Recherche und Themenschließung	Dezember 2013 bis April 2015
Modellentwicklung	April 2015 bis Juli 2015
Abgabe des Berichts	24. August 2015, 13. Oktober 2015, 18. November 2015 und 29. Januar 2016

## 3 Themenerschließung

### 3.1 Recherchen

#### 3.1.1 Systematische Literaturrecherche

Die systematische Literaturrecherche wurde am 6. Januar 2014 in der Metadatenbank Embase anhand eines 2-Säulen-Modells durchgeführt. Da es sehr fokussiert um die Betrachtung von Risikofaktoren für das Entstehen von Dekubitus geht, wurde das ansonsten vom AQUA-Institut zumeist angewandte generische 3-Säulen-Suchmodell themenspezifisch auf das vorliegende Projekt angepasst.

Die Zielpopulation umfasste alle Patienten, die einen Dekubitus während eines stationären Krankenhausaufenthalts entwickelt haben (Säule 1). Als relevante Aspekte für die Risikoadjustierung (Säule 2) wurden vor allem Risikofaktoren, Risikopatienten und die Inzidenz und Prävalenz in den Fokus der Recherche gestellt (siehe Anhang A.1). Es wurden aber auch Begriffe wie Risikobewertung, Risikomanagement sowie verschiedene Skalen zur Einschätzung der Dekubitusgefährdung in die Recherche mit einbezogen.

Bei der Recherche wurden folgende Limitationen für die Ergebnisse festgelegt:

- Embase-Limit: Publikationsjahr 2002–2014
- Embase-Limit: Sprache der Publikationen: Englisch, Deutsch
- Embase-Limit: Nur Artikel und Artikel „in press“ mit vorhandenem Abstract
- Embase-Limit: Humans (Menschen)

Das verwendete Suchmodell ist in Anhang A.1 und die Dokumentation der Recherche in Anhang A.2 dargestellt.

Die systematische Literaturrecherche ergab insgesamt 1.819 Treffer. Zusätzlich konnte durch Expertenempfehlung noch ein Systematischer Review von Coleman et al. (2013) ergänzt werden. Der mehrstufige Auswahlprozess zur Ermittlung der tatsächlich relevanten Literatur wurde durch zwei Wissenschaftler vorgenommen, die die ermittelte Literatur unabhängig voneinander bewerteten. Die Auswahl der relevanten Quellen erfolgte anhand von überwiegend verfahrensspezifisch definierten Ausschlusskriterien (Tabelle 2).

Tabelle 2: Ausschlusskriterien im Rahmen des Auswahlprozesses

Ausschlusskriterien	
A1	Inadäquates Studiendesign der publizierten Studien (z.B. Fallberichte).
A2	Publikationen fokussieren auf nicht relevante Dekubitalgeschwüre oder Unterschenkelgeschwüre (z.B. Dekubitalgeschwür der Cervix uteri, Ulcus cruris) oder andere Erkrankungen.
A3	Publikationen fokussieren auf die Prävention oder Behandlung von Dekubitus.
A4	Die publizierten Studien lassen sich nicht auf den deutschen Versorgungskontext übertragen (z.B. aufgrund einer nicht vergleichbaren Studienpopulation).
A5	Publikationen fokussieren nicht auf den stationären Sektor (z.B. ambulanter Bereich, Langzeitpflege).
A6	Publikationen fokussieren auf Kinder.
A7	Publikationen haben keinen relevanten Bezug zu Risikofaktoren für die Entstehung von Dekubitus.

Nach dem Titel-/Abstractscreening verblieben 179 potenziell relevante Volltexte, die zur Identifikation von Risikofaktoren herangezogen werden konnten. Diese Texte wurden im Volltext beschafft und zusätzlich anhand verfahrensspezifisch definierter Einschlusskriterien bewertet.

Einschlusskriterien der Studien waren:

- Betrachtung von Risikofaktoren, die zur Entstehung eines Dekubitus führen können
- Aussagen zur Signifikanz der Risikofaktoren
- Ausreichende Anzahl an Dekubitusfällen ( $n \geq 50$ )
- ausschließlich erwachsene Patienten als Zielgruppe

Abschließend wurden 83 Texte als relevant bewertet.

### 3.1.2 Recherche in Indikatorendatenbanken

Es wurde nach bereits publizierten Indikatoren in nationalen und internationalen Indikatorensystemen, Indikatorendatenbanken sowie bei Agenturen mit Erfahrung in der Entwicklung von Indikatoren recherchiert. Dabei wurde ein besonderer Fokus auf risikoadjustierte Indikatoren in Bezug auf Dekubitus gelegt. Die Suche erfolgte bei insgesamt 63 Institutionen und Portalen.

In der Indikatorenrecherche konnten insgesamt 52 potenziell relevante Indikatoren identifiziert werden (siehe Tabelle 3). Ein Teil der Indikatoren, der sich auf Prävention und Behandlung von Dekubitus fokussiert und keinen Bezug zur Inzidenz oder Prävalenz von Dekubitus hat, wurde für die weitere Bearbeitung ausgeschlossen. Von den 38 Indikatoren, die zunächst als potenziell relevant bewertet wurden, enthalten 10 Indikatoren Angaben zur Risikoadjustierung. Zu den übrigen Indikatoren ist entweder keine Risikoadjustierung notwendig, es wird keine Risikoadjustierung durchgeführt oder es sind keine Angaben diesbezüglich verfügbar.

Tabelle 3: Ergebnisse der Indikatorenrecherche

Indikatorenrecherche	Indikatoren
gefundene Indikatoren gesamt	52
Ausschluss (Fokus auf Prävention und Behandlung)	14
Einschluss (Fokus auf Inzidenz und Prävalenz)	38
davon mit Angaben zur Risikoadjustierung	10

Die Institutionen und Portale, bei denen Indikatoren identifiziert wurden, sowie die identifizierten risikoadjustierten Indikatoren sind in Anhang A.3 aufgelistet.

### 3.1.3 Einbeziehung von Experten

Um die relevanten Faktoren für eine Risikoadjustierung der Indikatoren des Leistungsbereichs *Pflege: Dekubitusprophylaxe* zu bestimmen, wurden – nach einer ersten Analyse der Literatur und der Routinedaten – externe Experten in das Projekt einbezogen.

**Für eine grundlegende Einschätzung wurden folgende Experten einbezogen:**

- Prof. Dr. med. Saskia Drösler, Professorin für Medizin, Medizin-Controlling und Informationssysteme an der Hochschule Niederrhein
- Birgit Pätzmann-Sietas, Leiterin der Pflegedienstabteilung der Klinik für Kinder- und Jugendmedizin und Geburtshilfe am Elbe Klinikum Stade; Präsidiumsmitglied im Deutschen Pflegerat e.V. (DPR)
- Maja Leutenegger, Stellvertretende Leiterin der Abteilung „Patientenmanagement, Erlössicherung und Medizincontrolling“ im Albertinen-Krankenhaus Hamburg, Mitglied der Bundesfachgruppe Pflege

**Für die Prüfung und abschließende Bewertung wurde einbezogen:**

- Priv.-Doz. Dr. rer. cur. Jan Kottner, Wissenschaftlicher Leiter Klinische Forschung des Clinical Research Center for Hair and Skin Science (CRC) an der Klinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie am Campus Charité Mitte; Mitglied im European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP)

## 3.2 Empirische Analysen

### 3.2.1 Datenbeschaffung und -aufarbeitung

Die Beauftragung vom 17. Oktober 2013 sieht vor, dass zur Bearbeitung die Daten des Instituts für das Entgeltsystem im Krankenhaus (InEK) für die Weiterentwicklung der Risikoadjustierung genutzt werden sollen. Als Datengrundlage sollten die Daten der Jahre 2010 bis 2012 verwendet werden.

#### **Antrag beim Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus**

Zur Entwicklung und Umsetzung einer diagnose- und prozedurenabhängigen Risikoadjustierung wurden am 25. November 2013 die Daten gemäß §21 Abs. 3a Krankenhausentgeltgesetz (KHEntgG) (im Folgenden: §21-Daten) beim InEK beantragt. Wie bereits im Rahmen anderer Entwicklungsprojekte, die eine Risikoadjustierung beinhalteten, wurden die aktuellsten Daten der gesamten Nennerpopulation für drei Jahre angefordert. Für die Weiterentwicklung der Risikoadjustierung im Leistungsbereich *Pflege: Dekubitusprophylaxe* waren dies demzufolge: Alle vollstationären Fälle der Jahre 2010 bis 2012 für die Altersgruppe  $\geq 20$  Jahre. Die Altersgrenze von  $\geq 20$  Jahren wurde gewählt, da auch der genannte Leistungsbereich auf diese Fälle begrenzt ist. Definition und Herkunft der beantragten Datenfelder sind im Anhang A.4 dargestellt.

Am 7. Februar 2014 erhielt das AQUA-Institut eine schriftliche Ablehnung des Antrags auf Nutzung der §21-Daten zum Zwecke der Weiterentwicklung der Risikoadjustierung für den Leistungsbereich *Pflege: Dekubitusprophylaxe*. Als Begründung führte das InEK an, dass der Antrag nicht den Tatbestand der Datensparsamkeit erfülle. Zudem sei nicht glaubhaft dargelegt, dass die angeforderten Daten nach Art und Umfang notwendig seien, um die vom Gemeinsamen Bundesausschuss (G-BA) beauftragte Maßnahme durchführen zu können.

Am 13. März 2014 hat das AQUA-Institut in einem Schreiben an das InEK ausführlich erläutert und dargelegt, dass drei Jahre benötigt werden, um Trends in der Kodierung erkennen zu können (bei deutlich zunehmenden/ abnehmenden Trends würde der entsprechende Code ggf. nicht weiter als Faktor für die Risikoadjustierung berücksichtigt werden können) und um Variablen (Kodes bzw. Kombinationen von Kodes) identifizieren zu können, welche u. a. in allen drei Jahren inhaltlich plausible und statistisch signifikante Risikofaktoren darstellen (nur solche Variablen werden in der Risikoadjustierung verwendet).

In einem Schreiben vom 21. März 2014 wurde der Antrag vom InEK erneut abgelehnt. Als Begründung wurde ausgeführt, dass auch „unter Berücksichtigung der von Ihrem Hause [AQUA-Institut] publizierten Informationen zur Risikoadjustierung und zur Qualitätssicherung für den Leistungsbereich *Pflege: Dekubitusprophylaxe* sowie der Tatsache, dass Krankenhäuser im Rahmen der externen Qualitätssicherung Daten zur Risikoadjustierung ausliefern, [...] auch unter Hinzuziehung der Ausführungen in Ihrem [AQUA-Institut] Schreiben vom 13.03.2014 keine nachvollziehbare Darlegung der Notwendigkeit der angeforderten Datenlieferung“ zu erkennen sei. Des Weiteren wurde erneut als Begründung genannt, dass nicht glaubhaft nachvollziehbar sei, aus welchen Gründen die vom AQUA-Institut angeforderte Datenmenge den Tatbestand der Geeignetheit erfüllt.

Dem G-BA wurden alle Schreiben des InEK und auch die Antwortschreiben des AQUA-Instituts zur Kenntnis geben. Nach der zweiten Ablehnung des Antrags auf Datenlieferung wurde der G-BA mit einem Schreiben vom 24. April 2014 darüber in Kenntnis gesetzt, dass der Auftrag nicht fristgerecht bearbeitet werden kann, da die Daten zur Auswertung noch nicht zur Verfügung gestellt wurden. Mit diesem Schreiben hat das AQUA-Institut dem G-BA zwei Möglichkeiten zum weiteren Vorgehen vorgeschlagen:

1. Der Auftrag wird an den G-BA zurückgegeben, da die Daten nicht zur Verfügung gestellt werden und der Auftrag nicht in idealer Weise wissenschaftlich methodisch bearbeitet werden kann.
2. Das AQUA-Institut kann versuchen, mit der Beschaffung eines reduzierten Datenpools Analysen durchzuführen, zum Beispiel auf Basis einer 33 %-Zufallsstichprobe aller vollstationären Krankenhausfälle ab einem Alter von 20 Jahren für die Datenjahre 2011 bis 2013. Das könnte jedoch zur Folge haben, dass relevante Einflussfaktoren einer Dekubitusentstehung nicht sicher zu identifizieren sind.

Die Vorschläge des AQUA-Instituts zum weiteren Vorgehen wurden in Gremien des G-BA beraten. Im Ergebnis hielten die Gremien den angeforderten Datensatz weiterhin für notwendig, um den G-BA-Auftrag vom 17. Oktober 2013 im vollen Umfang auszuführen. Diese Information sowie die Bitte um Mitteilung, unter welchen Voraussetzungen bzw. mit welchen Erläuterungen eine Lieferung des angeforderten Datensatzes möglich ist, wurde in einem Brief vom 13. Mai 2014 an das InEK übersendet.

Die dritte Ablehnung durch das InEK erhielt das AQUA-Institut am 4. Juni 2014. Als Grund wurde erneut eine nicht glaubhaft dargelegte Notwendigkeit und Geeignetheit der angeforderten Datenlieferung genannt.

Die Ablehnung der Datenlieferung durch das InEK wurde in den Gremien des G-BA mehrfach intensiv beraten. Damit der Beauftragung des G-BA zur Entwicklung einer Risikoadjustierung im Leistungsbereich *Pflege: Dekubitusprophylaxe* zumindest in Teilen entsprochen werden konnte, wurde beschlossen, einen reduzierten Datenpool beim InEK anzufordern. Dieser sollte alle Dekubitusfälle sowie eine Zufallsstichprobe von 10 % aller übrigen Krankenhausfälle (als Kontrolle) umfassen. Dabei sollte die Auswahl der Dekubitus- und Kontrollfälle auf alle vollstationären Krankenhausfälle ab einem Alter von 20 Jahren für die Datenjahre 2011 bis 2013 bezogen werden.

Die Anforderung eines reduzierten Datenpools erfolgte am 11. August 2014. Der G-BA wurde über diese Anforderung informiert und darauf hingewiesen, dass erst 9 Monate nach erfolgtem Dateneingang ein Abschlussbericht zum Auftrag vorgelegt werden kann.

### **Datenaufbereitung und -prüfung**

Die Lieferung der §21-Daten durch das InEK erfolgte verschlüsselt am 6. Oktober 2014 (Dateneingang). Hierbei wurde entsprechend der letzten Anforderung durch das AQUA-Institut lediglich ein eingeschränkter Datensatz geliefert. Dieser beinhaltete alle Dekubitusfälle sowie eine zusätzliche 10 %-Stichprobe aller übrigen Krankenhausfälle für die Jahre 2011 bis 2013. Das Passwort zur Entschlüsselung der Daten erhielt das AQUA-Institut am 9. Oktober 2014. Die gelieferten Rohdaten des InEK (Fall-, ICD-, OPS- und FAB-Datei) wurden eingelese, entschlüsselt und geprüft (siehe unten). Eine detaillierte Auflistung der Definitionen und der Herkunft der Datenfelder ist im einzusehen.

Aus Gründen der Datensparsamkeit wurde zunächst auf eine Anforderung des Entgeltbereich-Datenfeld (DRG/PSY) verzichtet. Während der Erarbeitung des Auftrags wurde jedoch festgestellt, dass dieses für eine Identifizierung/Unterscheidung von Patienten mit einer psychischen Erkrankung erforderlich ist. Daher wurde in einem Schreiben vom 29. Juni 2015 um eine Nachlieferung der entsprechenden Daten gebeten. Dieser Antrag wurde mit einem Schreiben vom 7. Juli 2015 durch das InEK abgelehnt. Als Begründung wurde genannt, dass die Institution nach § 137a Abs. 1 SGB V ausgewählte Leistungsdaten nach § 21 Abs. 2 Nr. 2 Buchstabe a) bis f) KHEntgG anfordern könne, sich das angeforderte Datenfeld „DRG“ jedoch in § 21 Abs. 2 Nr. 2 Buchstabe g) befinde.

Um dieser Problematik zu begegnen, wurde hilfsweise eine Adjustierungsvariable mit der Hauptdiagnose aus dem F-Kapitel (Psychische und Verhaltensstörungen) gebildet und beim Aufbau des Risikoadjustierungsmodells berücksichtigt. Die Unterscheidung von Patienten, die in einer psychiatrischen Einrichtung versorgt wurden, kann mit diesem Konstrukt jedoch nicht vollständig gelingen. Deshalb wäre künftig ein Datenfeld zur Abrechnungsart wünschenswert.

Die gelieferten Daten wurden hinsichtlich ihrer Vollständigkeit und Plausibilität geprüft. Fälle mit nicht plausiblen Angaben, wie z.B. Fälle mit einer fehlerhaften Datumsangabe, wurden aus den Analysen ausgeschlossen. Der Verlauf der Korrespondenz bezüglich der Datenbeschaffung ist in Anhang A.5 zusammengefasst.

## Limitationen des Datensatzes

Die vorhandenen Daten sind unter den folgenden Einschränkungen zu betrachten:

1. Da lediglich eine Stichprobe zur Verfügung steht, können die Ergebnisse ggf. einem Bias unterliegen (Stichprobenverzerrung).
2. Anhand der Routinedaten kann nicht zwischen prävalenten und inzidenten Dekubitusfällen unterschieden werden. Der Endpunkt „im Krankenhaus erworbener Dekubitus“ kann dementsprechend nicht betrachtet werden. Wäre dies gewünscht, müssten im laufenden Betrieb die QS-Daten ab dem Datenjahr 2013 mit den §21-Daten fallbezogen verknüpft werden. Ein Sachverhalt, welcher u.a. eine einheitliche Pseudonymisierung von Krankenhäusern (und ab 2014 auch Standorten) in den QS-Daten und den §21-Daten voraussetzen würde. Dies wurde im Rahmen der Beauftragungszeit als nicht umsetzbar angesehen. Da in den Abrechnungsdaten keine Angaben zum Vorhandensein eines Dekubitus bei der Aufnahme vorliegen, kann darüber hinaus der relevante Risikofaktor „vorhandener Dekubitus“ nicht mit den Daten überprüft und somit nicht in eine beispielhafte Entwicklung eines Modell aufgenommen werden. Statt der Endpunkte „im Krankenhaus erworbener Dekubitus Grad 2 bis 4 und nicht näher bezeichnet“ und „im Krankenhaus erworbener Dekubitus Grad 4“ werden daher die Endpunkte „Dekubitus Grad 2 bis 4 und nicht näher bezeichnet“ sowie „Dekubitus Grad 4“ in der Datenanalyse betrachtet. Da sich in einer hohen Anzahl an Publikationen keine Unterscheide von Dekubitusrisiken in Bezug auf ihren Entstehungsort finden lassen, wird die Limitation als sehr gering eingeschätzt.
3. Die Abbildung von Fällen, welche nicht über DRG, sondern über Pflegesätze in Psychiatrischen Einrichtungen abgerechnet wurden, war nur über die Hilfskonstruktion der Hauptdiagnose aus dem F-Kapitel des ICD-Kataloges möglich. Hierdurch ist eine geringe Verzerrung nicht auszuschließen. Dabei existieren aus der Literatur keine Hinweise darauf, dass die Dekubitusentstehung in der Psychiatrie ein nennenswertes Problem darstellt. Um dies exakt zu überprüfen, wäre es allerdings erforderlich, eine gesonderte Datenanalyse für diesen Bereich vorzunehmen.

### 3.2.2 Datenanalyse

Am 24. November 2014 wurde mit der Analyse der anonymisierten Routinedaten begonnen. Ziel der Analysen war die Identifizierung von ICD- und OPS-Kodes, die für eine detaillierte Adjustierung der unterschiedlichen Risikopopulationen relevant sind.

Wie in Abschnitt 3.2.1 beschrieben, konnte anhand der gelieferten Routinedaten nicht zwischen prävalenten und inzidenten Dekubitusfällen unterschieden werden. Statt des Endpunkts „im Krankenhaus erworbener Dekubitus Grad 2 bis 4 und nicht näher bezeichnet“ wird daher der Endpunkt „vorhandener Dekubitus Grad 2 bis 4 und nicht näher bezeichnet“ definiert. Fälle mit vorhandenem Dekubitus wurden in den Berechnungen mit einer 1 markiert, Fälle ohne einen Dekubitus mit einer 0. Bei den Analysen wurden alle vierstelligen ICD-Kodes und alle fünfstelligen OPS-Kodes betrachtet.

In den gelieferten Daten waren 768.061 Dekubitusfälle in einem Zeitraum von drei Jahren enthalten. Bei einer hochgerechneten Fallzahl von 47.294.361 entspricht dies einer Prävalenz von 1,6%. Laut Qualitätsreport 2014 liegt die Prävalenz bei 1,5% (265.409/17.162.471) (AQUA 2015b). Damit kann man davon ausgehen, dass die gelieferte Stichprobe keine relevanten Verzerrungen im Bezug auf die Dekubitushäufigkeit aufweist.

Um den Einfluss eines ICD- bzw. OPS-Kodes auf den Endpunkt zu bestimmen, wurden im ersten Schritt die Häufigkeiten von Fällen mit und ohne vorhandenen Dekubitus erhoben sowie das jeweilige Relative Risiko (RR) bestimmt. Darüber hinaus war es das Ziel, nur solche (potenzielle) Risikokriterien zu berücksichtigen, die eine nennenswerte Assoziation mit der Zielvariablen aufwiesen. Hierfür wurde als Zusammenhangsmaß das *population attributable risk* (PAR) genutzt. Das PAR ist definiert als „der Anteil der auf die Exposition zurückführbaren Erkrankungen an allen Erkrankungen in der betrachteten Population bzw. als der Anteil aller Krankheitsfälle, der durch die Elimination der Exposition vermieden werden kann“ (Kreienbrock et al. 1999). Es beschreibt den Anteil des Auftretens von Dekubitusfällen in der Population, die potenziell auf den untersuchten Faktor zurückführbar ist. Ein seltenes Risiko mit einer ungleichen Verteilung auf die Gruppen mit und ohne Dekubitus wird in einer ausreichend großen Population wenig Wirkung erzeugen, wodurch seltene Risikokriterien mit einem

hohen relativen Risiko (RR) einen geringeren PAR-Wert generieren als Risikokriterien, die deutlich häufiger kodiert werden.

Die Berechnung des PAR wurde dabei wie folgt durchgeführt:

Prävalenz:  $Pe = (\text{Anzahl an Fällen mit Risikofaktor und Dekubitus} + \text{Anzahl an Fällen mit Risikofaktor und ohne Dekubitus}) / (\text{Gesamtzahl an Fällen mit Dekubitus} + \text{Gesamtzahl an Fällen ohne Dekubitus})$

Relatives Risiko:  $RR = (\text{Anzahl an Fällen mit Risikofaktor und mit Dekubitus} / \text{Gesamtzahl an Fällen mit Risikofaktor}) / (\text{Anzahl an Fällen ohne Risikofaktor und mit Dekubitus} / \text{Gesamtzahl an Fällen ohne Risikofaktor})$

$PAR = Pe (RR-1) / [1+Pe (RR-1)]$

Die folgende Tabelle zeigt ein Beispiel der Berechnung von PAR-Werten für einige ICD-Kodes. Die PAR-Werte für die beispielhafte Entwicklung eines Modells berücksichtigten ICD-Kodes sind im Anhang C.2 dargestellt.

Tabelle 4: PAR-Werte für einige Demenz-Diagnosen<sup>1</sup>

ICD-Kode (Risikofaktor)	Bezeichnung (Risikofaktor)	Gesamtzahl an Fällen ohne Dekubitus	Gesamtzahl an Fällen mit Dekubitus	Anzahl an Fällen mit Risikofaktor und ohne Dekubitus	Anzahl an Fällen mit Risikofaktor und Dekubitus	RR	Prävalenz (%)	PAR (%)
F00	Demenz bei Alzheimer-Krankheit	46.526.300	768.061	325.160	25.796	4,6	0,74	26,4
F01	Vaskuläre Demenz	46.526.300	768.061	583.650	55.397	5,7	1,35	59,4
F02	Demenz bei anderenorts klassifizierten Krankheiten	46.526.300	768.061	112.390	11.571	5,8	0,26	12,5
F03	Nicht näher bezeichnete Demenz	46.526.300	768.061	963.320	79.599	5,1	2,21	83,4

Als Ergebnis dieser explorativ-analytischen Überlegungen sollten nur ICD- bzw. OPS-Kodes in die weitere Betrachtung aufgenommen werden, die:

1. im Betrachtungszeitraum (2011 bis 2013) mehr als 1.000 Mal pro Jahr kodiert wurden
2. einen PAR-Wert  $\geq 1\%$  hatten.

<sup>1</sup> Alle Angaben der Stichprobe wurden um den Faktor 10 hochgerechnet

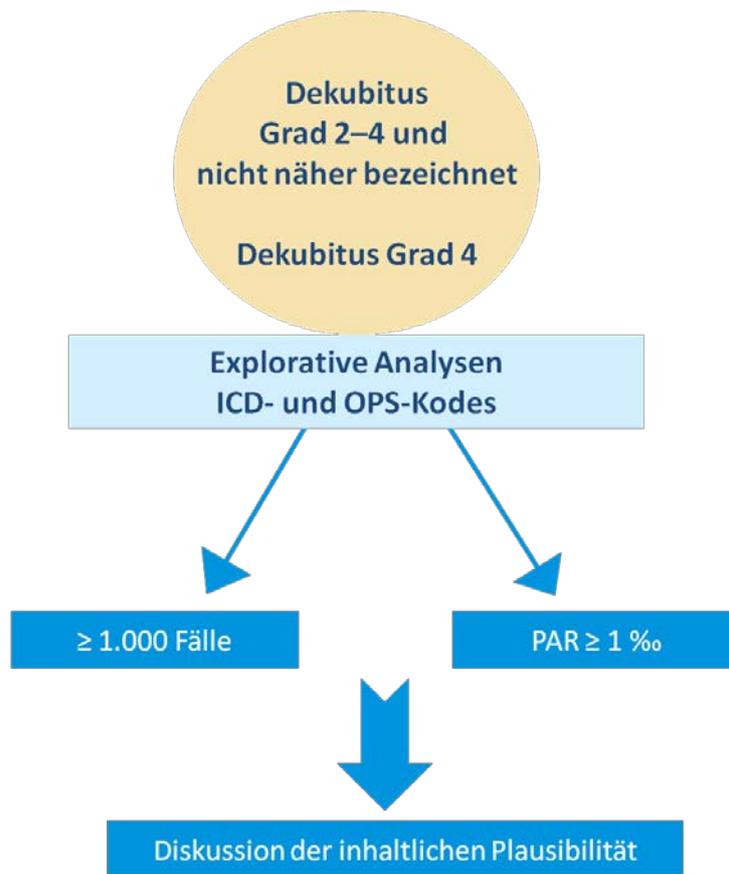


Abbildung 1: Vorauswahl der ICD- und OPS-Kodes

In Abbildung 1 wird der Selektionsprozess der ICD- und OPS-Kodes aus den analysierten Routinedaten in einem Schaubild zusammengefasst.

Nach Anwendung der Filterkriterien blieben 780 ICD- und 382 OPS-Kodes übrig. Diese wurden im nächsten Schritt mit internen und externen Experten hinsichtlich ihrer inhaltlichen Plausibilität diskutiert (siehe Abschnitte 3.1.3 und 3.3.3).

### 3.3 Zwischenergebnisse

#### 3.3.1 Risikofaktoren aus der Literatur

Bei der Bewertung der Studienergebnisse bzw. den in der Literatur gefundenen Risikofaktoren sind einige Besonderheiten zu beachten.

So wurden Ergebnisse aus den Studien ausgeschlossen, die keine klare Aussage oder eine eindeutige Zuordnung zulassen. Beispielsweise untersuchten einige Studien den Faktor „Alter“, ohne dass das Alter spezifiziert wurde. Dies führte zum Ausschluss dieser Studie mit Blick auf den Faktor „Alter“, während aber ggf. weitere Ergebnisse der jeweiligen Studie an anderer Stelle mit einbezogen wurden.

Weiterhin wurden Ergebnisse ausgeschlossen, die Skalen zur Einschätzung des patientenindividuellen Risikos für die Entstehung eines Dekubitus betrachteten (wie z.B. die: Braden-Skala, Waterlow-Skala, Norton-Skala. Zwar findet sich hierzu eine hohe Anzahl entsprechender Ergebnisse, diese lassen jedoch keine Aussage über den Einfluss der einzelnen dahinterstehenden Faktoren auf das jeweilige Risiko einer Dekubituserstehung zu.

Um die vorliegenden Studienergebnisse zu interpretieren, wurden die Güte der Studientypen gemäß folgender Tabelle (entsprechend des Methodenpapiers des AQUA-Instituts (AQUA 2015a)) hinsichtlich ihrer Evidenz klassifiziert.<sup>2</sup>

Tabelle 5: Evidenzklassen und Studientypen

Evidenzklasse	Studientyp
Ia	Systematischer Review auf der Basis methodisch hochwertiger kontrollierter, randomisierter Studien (RCTs) und Metaanalysen
Ib	Methodisch hochwertiger RCT
IIa	Hochwertige Studie (ohne Randomisierung) [Kohorten-Studie, Kontrollierte Klinische Studie]
IIb	Hochwertige Studie eines anderen Typs quasi-experimenteller Studien [Fall-Kontroll-Studie]
III	Methodisch hochwertige nichtexperimentelle Studie [Querschnittsstudie, Ökologische Studie, Fallbericht, Vorher-Nachher-Studie, Registerstudie]
IV	Expertenmeinungen [Konsensuskonferenzen, Einschätzungen von Experten- und Fachkommissionen]

In einem systematischen Review von Coleman et al. (2013 [Ia]) sind die Studienergebnisse (die bis zum Jahr 2010 veröffentlicht wurden) zu verschiedenen Einflussfaktoren auf die Entstehung eines Dekubitus (ab Grad 1) bei Erwachsenen zusammengefasst. Grundlage des systematischen Reviews waren 54 Studien, davon 24 prospektive Kohortenstudien, 9 retrospektive Reviews und 11 randomisierte kontrollierte Studien (RCT). Insgesamt betrachtet das Review 34.449 Patienten. Die Patientengruppen umfassen Intensivpatienten, chirurgische Patienten, Trauma-Patienten, Patienten mit akuten Erkrankungen, Patienten in Langzeitrehabilitation, Pflegeheimpatienten, ambulant behandelte Patienten und spezifische Diagnosegruppen (z.B. Rückenmarksverletzung). Da dieser methodisch hochwertige systematische Review die Studienlage bis 2010 umfassend abdeckt, wurden für die weitere Betrachtung nur Studien eingeschlossen, die ab dem Jahr 2010 veröffentlicht wurden. Insgesamt verblieben 33 zusätzliche Studien aus denen 41 Gruppen von Risikofaktoren abgeleitet wurden, die wiederum 76 Risikofaktoren beinhalten (z.B. beinhaltet die Gruppe „Gewicht“ 3 Risikofaktoren: „Untergewicht“, „Übergewicht“ und „unerwünschter Gewichtsverlust“). (vgl. Anhang B.1).

<sup>2</sup> Die Evidenzklassen der im Folgenden zitierten Studien werden jeweils in eckigen Klammern genannt.

Die jeweils untersuchten Risikofaktoren wurden hinsichtlich ihrer Aussage folgendermaßen eingestuft:

- Positiv: Der Risikofaktor erhöht die Wahrscheinlichkeit der Entstehung eines Dekubitus
- Negativ: Der Risikofaktor verringert die Wahrscheinlichkeit der Entstehung von Dekubitus
- Neutral/fraglich: Der Risikofaktor hat keinen Einfluss auf die Entstehung eines Dekubitus bzw. der Einfluss des Risikofaktors auf die Entstehung eines Dekubitus ist nicht eindeutig

### **Alter**

Der systematische Review von Coleman et al. (2013 [Ia]) kommt zu dem Ergebnis, dass der Faktor „ansteigendes Alter“ keinen eindeutig positiven oder eindeutig negativen Einfluss auf eine Dekubitusentstehung hat (12 von 32 Studien zeigten einen positiven Einfluss).

Darüber hinaus betrachten 8 weitere Studien (Brito et al. 2013 [III]; Min et al. 2013 [III]; Benoit et al. 2012 [IV]; Dugaret et al. 2012 [IIa]; Cox et al. 2011 [III]; Mertens et al. 2010 [III]; Shahin et al. 2010 [III]; Slowikowski et al. 2010 [III]) sowie ein weiteres systematisches Review (Michel et al. 2012 [Ia]) den Risikofaktor „Alter“. 7 der 8 Studien betrachten mit chirurgischen Intensivpatienten, Patienten mit orthopädischen Operationen sowie Pflegeheim-, Notfall-, Akut- und Intensivstationspatienten jeweils eine spezifische Patientengruppe. Alle 8 Studien sowie auch der systematische Review weisen einen positiven Einfluss des Faktors „Alter“ auf das Risiko einer Dekubitusentstehung nach. Allerdings ist das spezifische Alter, ab dem es als Risikofaktor ausgewiesen wird, in den einzelnen Studien nicht einheitlich definiert. 2 Studien definieren ein „Alter ab 65 Jahren“ als Risikofaktor (Brito et al. 2013 [III]; Min et al. 2013 [III]), eine Studie sowie der systematische Review ein „Alter von mindestens 70 Jahren“ (Michel et al. 2012 [Ia]; Slowikowski et al. 2010 [III]). Die übrigen Studien nennen ein „höheres Alter“ als Risikofaktor für die Entstehung eines Dekubitus.

Demnach scheint der Risikofaktor „ansteigendes Alter“ ein Risikofaktor für die Entstehung eines Dekubitus zu sein. Auch wenn der systematische Review von Coleman et al. (2013 [Ia]) dies nicht bestätigt, zeigen aktuelle Publikationen – unter denen auch ein systematischer Review ist – einen positiven Einfluss.

### **Geschlecht**

Bei Coleman et al. (2013 [Ia]) ist der Faktor „Geschlecht“ nicht als eindeutiger Einfluss auf das Risiko einer Dekubitusentstehung auszumachen. 15 der bei Coleman et al. (2013 [Ia]) betrachteten Studien untersuchten diesen Faktor, wobei 3 einen positiven Effekt des männlichen Geschlechts, eine Studie einen positiven Effekt des weiblichen Geschlechts und 11 Studien keinen signifikanten Einfluss feststellen.

Neben Coleman et al. (2013 [Ia]) betrachten 2 weitere Studien den Risikofaktor „Geschlecht“. Benoit et al. (2012 [IV]) betrachten erwachsene Patienten in Akutkrankenhäusern und auf Intensivstationen und konnten einen positiven Einfluss des weiblichen Geschlechts feststellen. Padula et al. (2012 [IIa]) betrachten Patienten auf chirurgischen Stationen und stellen einen positiven Einfluss des männlichen Geschlechts fest.

Anhand der Literatur lässt sich demnach kein eindeutiger Einfluss des Faktors „Geschlecht“ nachweisen.

### **Pflegebedürftigkeit**

Der Faktor Pflegebedürftigkeit wird nur in einer Studie betrachtet. Nach dem Ergebnis einer Querschnittstudie von Mertens et al. (2010 [III]) hat der Faktor „Stärkere Pflegebedürftigkeit“ einen positiven Einfluss auf die Dekubitusentstehung bei Krankenhauspatienten. Operationalisiert wurde dieser Faktor in der Studie anhand des CDS-Scores.

„Starke Pflegebedürftigkeit“ (niedriger CDS-Score) scheint diesen Ergebnissen nach ein Einflussfaktor hinsichtlich des Risikos einer Dekubitusentstehung zu sein. Allerdings lässt sich keine gesicherte Aussage treffen, da nur eine Studie vorliegt.

## Gewicht

Der Faktor „Übergewicht“ wird in 5 Studien betrachtet (Glance et al. 2013 [IIa]; O'Brien et al. 2013 [IIa]; Benoit et al. 2012 [IV]; Cowan et al. 2012 [IIb]; Drake et al. 2010 [III]), wovon 4 eine spezifische Patientenpopulation betrachten (erwachsene Patienten aus Trauma-Zentren, Patienten mit einer Operation und von Intensivstationen, Patienten in Akutkrankenhäusern oder von Intensivstationen, Veteranen). Im Ergebnis stellen Drake et al. (2010 [III]) sowie Glance et al. (2013 [IIa]) einen positiven Einfluss des Faktors „starkes Übergewicht“ fest. Drake et al. (2010 [III]) definierten ein erhöhtes Gewicht als Body-Mass-Index (BMI) über 40 kg/m<sup>2</sup>, Glance et al. (2013 [IIa]) als ein Gewicht im 96. bis 100. Perzentil der Studienpopulation (Männer: > 264 Pfund, Frauen: > 239 Pfund). O'Brien et al. (2013 [IIa]) können keinen Einfluss von „Übergewicht“ (BMI 25-29,99 kg/m<sup>2</sup>) oder „Adipositas“ (BMI ≥ 30kg/m<sup>2</sup>) feststellen. Benoit et al. (2012 [IV]) und Cowan et al. (2012 [IIb]) stellen einen negativen Einfluss des Faktors „Übergewicht“ fest, wobei Cowan et al. (2012 [IIb]) den Faktor Übergewicht als BMI über 28kg/m<sup>2</sup> definieren, Benoit et al. (2012 [IV]) hingegen keine eindeutige Definition von Übergewicht nennen.

Den Faktor „Untergewicht“ betrachten insgesamt 6 Studien (O'Brien et al. 2013 [IIa]; Benoit et al. 2012 [IV]; Cowan et al. 2012 [IIb]; Fred et al. 2012 [III]; Tschannen et al. 2012 [IIa]; Shahin et al. 2010 [III]). Alle Studien stellen hinsichtlich des Einflusses auf die Entstehung eines Dekubitus einen positiven Effekt fest, 5 davon bei jeweils spezifischen Patientengruppen (Akutkrankenhäuser- und Intensivstationspatienten, Veteranen, Patienten mit Operation bzw. Patienten mit Operationsdauer von mindestens 60 Minuten). Shahin et al. (2010 [III]) und O'Brien et al. (2013 [IIa]) definieren Untergewicht als BMI unter 18,5 kg/m<sup>2</sup>, Cowan et al. (2012 [IIb]) definieren einen BMI unter 19 kg/m<sup>2</sup>. Tschannen et al. (2012 [IIa]) nennen „niedriger BMI“ als positiven Einflussfaktor, spezifizieren dies jedoch nicht näher. Fred et al. (2012 [III]) kommen zu dem Ergebnis, dass je geringer das Gewicht eines Patienten ist, desto höher sein Risiko für die Entwicklung eines Dekubitus ist. Benoit et al. (2012 [IV]) stellen ebenfalls einen positiven Einfluss des Faktors Untergewicht fest, benennen jedoch keine Operationalisierung.

Shahin et al. (2010 [III]) kommen darüber hinaus zu dem Ergebnis, dass der Faktor „unerwünschter Gewichtsverlust“ (5 % innerhalb des letzten Monats oder 10 % innerhalb der letzten 6 Monate) einen positiven Effekt auf das Risiko für die Entstehung eines Dekubitus hat.

Anhand der Literatur lässt sich demnach ein positiver Einfluss des Faktors „Untergewicht“ feststellen. Ein Einfluss des Faktors „Übergewicht“ lässt sich hingegen aufgrund widersprüchlicher Studienergebnisse nicht eindeutig erkennen. Der Faktor „unerwünschter Gewichtsverlust“ scheint einen positiven Einfluss auf das Risiko für die Dekubitusentstehung zu haben. Da dies jedoch nur von Shahin et al. (2010 [III]) betrachtet wurde, ist eine eindeutige Aussage nicht möglich.

## Ernährungsstatus

Der systematische Review von Coleman et al. (2013 [Ia]) kommt zu dem Ergebnis, dass die Ernährung bei der Entstehung eines Dekubitus ein positiver Einflussfaktor ist (13 von 34 betrachteten Studien zeigen einen positiven Einfluss). Unter dem allgemeinen Begriff „Ernährung“ werden bestimmte, hiermit im Zusammenhang stehende Variablen gefasst wie zum Beispiel Ernährungsskalen, Nahrungsaufnahme, Gewicht oder BMI. Eine Betrachtung dieser Variablen im Einzelnen erfolgt nicht.

Auch die Ergebnisse von einer weiteren Studien sowie einem systematischen Review, die diesen Faktor bei Krankenhauspatienten bzw. bei Krankenhauspatienten und Pflegeheimbewohnern betrachten, kommen zu dem Ergebnis, dass die Ernährung einen positiven Einfluss hat (Brito et al. 2013 [III]; Michel et al. 2012 [Ia]). Beide betrachten den Faktor „Unterernährung“, wobei Brito et al. (2013 [III]) diese anhand des „subjectiv global assessments“ (SGA) definieren; Michel et al. (2012 [Ia]) definieren Unterernährung hingegen nicht eindeutig.

Die Ernährung scheint demnach einen positiven Einfluss auf die Entstehung eines Dekubitus zu haben. Allerdings werden unter diesem Faktor verschiedene Variablen zusammengefasst, für die sich im Einzelnen anhand der vorliegenden Studien keine Aussage treffen lässt. Lediglich die Variable „Unterernährung“ wird in einer Studie sowie einem systematischen Review, die beide auf einen positiven Einfluss hinweisen, spezifisch betrachtet.

## Mobilität

Coleman et al. (2013 [Ia]) zeigen, dass der Faktor „Mobilität“ einen signifikanten Einfluss auf das Risiko der Dekubitusentstehung hat. Je geringer die Mobilität eines Patienten, desto höher ist das Risiko für die Entwicklung eines Dekubitus.

Auch in 4 weiteren Studien (Benoit et al. 2012 [IV]; Tescher et al. 2012 [IIa]; Tschannen et al. 2012 [IIa]; Lahmann et al. 2011 [III]) sowie in einem systematischen Review (Michel et al. 2012 [Ia]) zeigt sich das die „Mobilität“ als Einflussfaktor für die Entstehung eines Dekubitus im Krankenhaus. In 3 der Studien werden Patienten von Intensivstationen bzw. Krankenhaus- und Pflegeheimpatienten und somit spezifische Patientengruppen betrachtet. Operationalisiert wurde die Mobilität von Patienten in 3 Studien anhand der Braden-Skala (Kategorien: mobil, Mobilität gering eingeschränkt, Mobilität stark eingeschränkt, komplett immobil) (Benoit et al. 2012 [IV]; Tescher et al. 2012 [IIa]; Lahmann et al. 2011 [III]). Es stellte sich heraus, dass je stärker die Mobilität eines Patienten eingeschränkt ist, desto höher ist das Risiko für die Entstehung eines Dekubitus. Die übrige Studie sowie der systematische Review zeigen, dass Immobilität einen positiven Einfluss auf das Risiko der Dekubitusentstehung hat (Michel et al. 2012 [Ia]; Tschannen et al. 2012 [IIa]).

Eine „eingeschränkte Mobilität“ kann somit als ein Risikofaktor für die Dekubitusentstehung angesehen werden, wobei gilt, dass das Risiko mit steigenden Bewegungseinschränkungen steigt.

## Aktivität

Ähnlich wie für den Risikofaktor Mobilität zeigt sich bei Coleman et al. (2013 [Ia]) auch hinsichtlich des Faktors „Aktivität“ ein Einfluss auf das Risiko der Dekubitusentstehung. Es wird festgestellt, dass je geringer die Aktivität eines Patienten ist, desto höher ist das Risiko für die Entwicklung eines Dekubitus.

Den Faktor „Aktivität“ betrachten 4 weitere Studien (Brito et al. 2013 [III]; Suttipong et al. 2012 [III]; Tescher et al. 2012 [IIa]; Lahmann et al. 2011 [III]), wobei sich 2 der Studien ausschließlich auf Patienten mit Schlaganfall ab 60 Jahren bzw. Krankenhauspatienten beziehen. Laut den gefundenen Studien erhöht eine „geringe Aktivität“ die Wahrscheinlichkeit der Entstehung von Dekubitus. In 2 Studien (Tescher et al. 2012 [IIa]; Lahmann et al. 2011 [III]) wurde die Aktivität anhand der Braden-Skala operationalisiert (Kategorien: geht regelmäßig, geht wenig, sitzt auf, bettlägerig), wobei im Ergebnis festgestellt wird, dass je stärker die Aktivität eingeschränkt ist, desto höher ist das Risiko für die Entstehung eines Dekubitus. Die beiden weiteren Studien (Brito et al. 2013 [III]; Suttipong et al. 2012 [III]) zeigen, dass „Bettlägerigkeit“ ein Faktor ist, der das Risiko für die Entwicklung eines Dekubitus erhöht.

Eine „geringe Aktivität“ kann somit als ein Risikofaktor für die Dekubitusentstehung angesehen werden, wobei gilt, dass mit abnehmender Aktivität das Risiko steigt.

## Reibung und Scherkräfte

Der Faktor „Reibung und Scherkräfte“ wird in 5 Studien betrachtet (Benoit et al. 2012 [IV]; Suttipong et al. 2012 [III]; Tescher et al. 2012 [IIa]; Cox et al. 2011 [III]; Lahmann et al. 2011 [III]). 3 davon beziehen sich auf Akutkrankenhaus- und Intensivstationspatienten bzw. Patienten mit einem Schlaganfall ab 60 Jahren (Benoit et al. 2012 [IV]; Suttipong et al. 2012 [III]; Cox et al. 2011 [III]). In allen 5 Studien zeigt sich ein positiver Einfluss dieses Faktors, die Operationalisierung erfolgte jeweils anhand der Braden-Skala: Ein niedrigerer Wert nach der Braden-Skala führt in allen Studien zu einem höheren Risiko für die Entstehung eines Dekubitus.

„Reibung und Scherkräfte“ kann somit als ein Risikofaktor für die Dekubitusentstehung bezeichnet werden.

## Sensorische Wahrnehmung

Nach den Ergebnissen des systematischen Reviews von Coleman et al. (2013 [Ia]) hat der Faktor „sensorische Wahrnehmung“ keinen eindeutigen Effekt auf die Entstehung eines Dekubitus (2 von 9 Studien zeigten hier einen positiven Einfluss).

Auch in 3 weiteren Studien wird die „sensorischen Wahrnehmung“ betrachtet. 2 der Studien (Tescher et al. 2012 [IIa]; Lahmann et al. 2011 [III]) zeigen einen positiven Einfluss des Faktors. Beide Studien operationalisie-

ren diesen Faktor anhand der Braden-Skala (Kategorien: vorhanden, leicht eingeschränkt, stark eingeschränkt, fehlt) und kommen zu dem Schluss, dass je stärker die Einschränkung ist, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit für die Entwicklung eines Dekubitus. Die dritte Studie, die sich auf Patienten mit Schlaganfall bezieht, zeigt im Ergebnis keinen Effekt der sensorischen Wahrnehmung auf das Risiko einer Dekubitusentstehung (Suttipong et al. 2012 [III]).

Der Literatur lässt sich demnach kein eindeutiger Effekt des Faktors „sensorische Wahrnehmung“ entnehmen.

### **Verweildauer**

Der Einfluss der „Krankenhausaufenthaltsdauer“ wird in 6 Studien (Brito et al. 2013 [III]; Eberlein-Gonska et al. 2013 [IIa]; Benoit et al. 2012 [IV]; Padula et al. 2012 [IIa]; Idowu et al. 2011 [IIa]; Baldi et al. 2010 [III]) sowie einem systematischen Review (Michel et al. 2012 [Ia]) untersucht. 5 der 6 Studien betrachten jeweils eine spezifische Patientengruppe (Intensivstationspatienten, Patienten mit Rückenmarksverletzungen, Krankenhauspatienten oder Patienten von chirurgischen Stationen), das systematische Review betrachtet Patienten in Krankenhäusern und Pflegeheimen. Alle 7 Literaturquellen zeigen einen positiven Einfluss der Dauer des Krankenhausaufenthalts, wobei sich jeweils zeigt, dass je länger die Aufenthaltsdauer ist, desto höher ist auch das Risiko für die Entwicklung eines Dekubitus.

Die „Aufenthaltsdauer auf der Intensivstation“ wird in 2 Studien untersucht (Cox et al. 2011 [III]; Manzano et al. 2010 [IIa]), die sich auf (beatmete) Intensivstationspatienten beziehen. Auch in diesen Studien zeigt sich ein positiver Einfluss des Faktors auf das Risiko einer Dekubitusentstehung, allerdings wird dieser Faktor nicht näher spezifiziert.

3 Studien untersuchen die „präoperative Verweildauer“ als Einflussfaktor bezüglich der Dekubitusentstehung. Eine Studie zeigt ein negatives Ergebnis für eine Operation innerhalb von 24 Stunden nach Aufnahme (Tescher et al. 2012 [IIa]). 2 Studien, die sich auf Patienten mit Hüftfraktur bzw. medialer Schenkelhalsfraktur beziehen, zeigen ein positives Ergebnis für Operationen, die erst 24 Stunden nach der Aufnahme durchgeführt wurden (Baumgarten et al. 2012 [IIa]; Smektala et al. 2010 [IIa]). Darüber hinaus zeigt sich in einem systematischen Review bezüglich Krankenhaus- und Pflegeheimpatienten mit einer orthopädischen Operation ein neutrales Ergebnis, allerdings wird der Zeitraum der präoperativen Verweildauer hier nicht weiter spezifiziert (Michel et al. 2012 [Ia]).

Für Patienten der Notaufnahme zeigt sich in einer Studie ein positiver Einfluss des Faktors „Aufenthaltsdauer in der Notaufnahme“ (Dugaret et al. 2012 [IIa]). Bei der Betrachtung der Gruppe von Patienten mit einer Hüftfraktur zeigt der gleiche Faktor einen negativen Einfluss auf die Entstehung eines Dekubitus im Krankenhaus (Baumgarten et al. 2012 [IIa]).

Nach diesen Ergebnissen sind die „Krankenhausaufenthaltsdauer“ und die „Aufenthaltsdauer auf der Intensivstation“ ein Risikofaktor für die Entstehung eines Dekubitus. Auch eine „präoperative Verweildauer von mehr als 24 Stunden“ scheint das Risiko für eine Dekubitusentstehung zu erhöhen. Die „Aufenthaltsdauer in der Notaufnahme“ zeigt hingegen keinen eindeutigen Effekt.

### **Aufenthalt auf einer Intensivstation**

2 Studien betrachten den Risikofaktor „Aufenthalt auf einer Intensivstation“ hinsichtlich seines Einflusses auf die Entstehung eines Dekubitus. Beide Studien kommen zu dem Ergebnis, dass dieser Faktor einen positiven Einfluss hat (Eberlein-Gonska et al. 2013 [IIa]; Lahmann et al. 2012 [III]). Es liegen demnach Hinweise vor, dass die Patienten, die einen „Aufenthalt auf einer Intensivstation“ hatten, ein erhöhtes Risiko für eine Dekubitusentstehung haben.

## **Sterblichkeitsrisiko**

Das „Sterblichkeitsrisiko“ wird in der Studie von Tschannen et al. (2012 [IIa]) als Einflussfaktor für Krankenhauspatienten bei der Entstehung eines Dekubitus betrachtet. Es wurde anhand der jeweiligen DRG-Gruppen des Patienten sowie weiterer Faktoren, wie z.B. den Komorbiditäten oder Prozeduren, bestimmt. Im Ergebnis der Studie zeigt sich, dass ein „erhöhtes Sterblichkeitsrisiko“ mit einem erhöhten Risiko für die Entwicklung eines Dekubitus verbunden ist.

Das „erhöhte Sterblichkeitsrisiko“ scheint demnach ein positiver Einflussfaktor zu sein, jedoch wurde dies in nur einer Studie betrachtet, sodass gesicherte Aussagen nicht möglich sind.

## **Substanzkonsum**

In dem systematischen Review von Coleman et al. (2013 [Ia]) wurde der Faktor „Rauchen“ hinsichtlich seines Einflusses auf das Dekubitusrisiko untersucht. Es konnte hier kein eindeutiges Ergebnis festgestellt werden, da die Qualität der einbezogenen Studien nicht ausreichend war. 2 weitere Studien, die sich auf Intensivstationspatienten mit einer Operation bzw. Veteranen bezogen, stellen bezüglich des Risikos für die Entstehung eines Dekubitus keinen Einfluss des Rauchens fest (O'Brien et al. 2013 [IIa]; Cowan et al. 2012 [IIb]).

Cowan et al. (2012 [IIb]) untersuchten darüber hinaus auch den Einfluss von „moderatem/schwerem Alkoholkonsum“ sowie „Drogenkonsum“ bei Intensivstationspatienten mit einer Operation hinsichtlich der Dekubitusentstehung. Auch hier wurde kein Einfluss der Faktoren festgestellt.

Aus den gewonnenen Erkenntnissen lässt sich die Schlussfolgerung ableiten, dass der Konsum von Tabak, Alkohol oder Drogen scheinbar keinen Einfluss auf die Entstehung eines Dekubitus hat. Aufgrund der geringen Anzahl an Studien, die diesen Faktor untersuchen, ist eine gesicherte Aussage nicht möglich.

## **Komorbidität/genereller Gesundheitszustand**

Coleman et al. (2013 [Ia]) betrachten in ihrem systematischen Review den Faktor „genereller Gesundheitszustand“, der anhand der ASA-Klassifikation, APACHE 2, Messungen der Nortonskala, chronische Wunden sowie weitere Faktoren operationalisiert ist. Insgesamt zeigt sich in den betrachteten 28 Studien kein eindeutiger Einfluss des generellen Gesundheitszustands auf das Risiko der Dekubitusentstehung.

Auch eine weitere Studie sowie ein systematisches Review betrachteten den „generellen Gesundheitszustand“ als Einflussfaktor bei der Dekubitusentstehung. Dugaret et al. (2012 [IIa]) und Michel et al. (2012 [Ia]), die sich auf Patienten von Notaufnahmen bzw. Krankenhauspatienten und Pflegeheimbewohner bezogen, zeigen, dass ein höherer Charlson's Score (Dugaret et al. 2012) bzw. eine höhere Anzahl von Komorbiditäten (Michel et al. 2012) das Risiko für die Entstehung eines Dekubitus erhöhen.

2 weitere Studien, die sich auf Intensivstationspatienten mit einer Operation bzw. einer Operationsdauer von mindestens 60 Minuten bezogen, betrachten den Zusammenhang der Dekubitusentstehung mit der „ASA-Klassifikation“ (O'Brien et al. 2013 [IIa]; Fred et al. 2012 [III]). Sie kommen zu dem Ergebnis, dass eine höhere ASA-Klassifizierung mit einem erhöhten Dekubitusrisiko verbunden ist. O'Brien et al. (2013 [IIa]) definieren dies als eine Klassifizierung in die Kategorie 4 oder 5. Fred et al. (2012 [III]) kommen zu dem Schluss, dass je höher die ASA-Klassifizierung ist, desto höher ist auch das Risiko für eine Dekubitusentstehung.

Benoit et al. (2012 [IV]) beschreiben den Faktor „schlechter Gesundheitszustand“ als Risikofaktor für die Entstehung eines Dekubitus bei Krankenhaus- bzw. Intensivstationspatienten. Hierunter werden Patienten mit einer schlechten Einstufung bei dem NYHA-Score, der ASA-Klassifizierung, dem APACHE 2-Score sowie anderen Faktoren, die die Schwere der Krankheit beschreiben (u.a. Dauer des Krankenhausaufenthalts), gefasst. Den Ergebnissen nach hat dieser Faktor einen positiven Einfluss auf das Dekubitusrisiko.

Insgesamt ist der Faktor „Komorbiditäten/genereller Gesundheitszustand“ in der Literatur nicht einheitlich definiert und beschrieben. Es liegen jedoch Hinweise vor, dass ein schlechter Gesundheitszustand bzw. das Vorhandensein von Komorbiditäten das Risiko für die Entwicklung eines Dekubitus erhöht.

## Dekubitus

Ein vorhandener Dekubitus Grad 1 (nicht wegdrückbare Rötung) wird in einem systematischen Review von Coleman et al. (2013 [Ia]) betrachtet. Insgesamt wurden 16 Studien berücksichtigt, wovon 12 einen signifikant positiven Einfluss auf die Entstehung eines (weiteren) Dekubitus zeigen. Eine weitere Studie von Benoit et al. (2012 [IV]), die sich auf Akutkrankenhaus- und Intensivstationspatienten bezieht, zeigt ebenfalls einen positiven Einfluss.

Ein vorhandener Dekubitus Grad 1 scheint demnach ein positiver Einflussfaktor bei der Dekubitusentstehung zu sein.

## Wunden

Der Einfluss von „chronischen Wunden“ wurde im systematischen Review von Coleman et al. (2013 [Ia]) betrachtet. Hier zeigte sich in einer von 2 berücksichtigten Studien ein positiver Einfluss, in der zweiten Studie zeigte sich kein Einfluss. Zu dem Faktor „Wunden“ kann daher keine Aussage bezüglich des Risikos für die Entwicklung eines Dekubitus möglich ist.

## Blutwerte

Der Faktor „Anämie“ wird in einem systematischen Review von Coleman et al. (2013 [Ia]) betrachtet, wobei hier insgesamt 11 Studien berücksichtigt werden von denen sechs einen signifikant positiven Einfluss auf die Entstehung eines Dekubitus zeigen. Zu dem gleichen Ergebnis kommt auch die Studie von Benoit et al. (2012 [IV]), die Akutkrankenhaus- und Intensivstationspatienten betrachtet. Eine weitere Studie mit Bezug auf Veteranen und Akutkrankenhauspatienten zeigt für diesen Faktor ein neutrales Ergebnis (Cowan et al. 2012 [IIb]). Eine genauere Definition dieses Faktors erfolgt jedoch in keiner der Studien.

Eine „geringe Lymphozytenzahl“ hat nach einer Studie von Benoit et al. (2012 [IV]) bei Akutkrankenhaus- und Intensivstationspatienten einen positiven Einfluss auf die Dekubitusentstehung, wobei der Faktor nicht genauer definiert wird.

Ein „niedriger Albuminlevel“ wird in dem systematischen Review von Coleman et al. (2013 [Ia]) sowie einem weiteren systematischen Review (Michel et al. 2012 [Ia]) und 2 weiteren Studien mit Bezug auf Krankenhaus-, Intensivstations- und Pflegeheimpatienten, Patienten mit kardiologischer Operation sowie Patienten mit Rückenmarksverletzung (Serra et al. 2012 [IIa]; Idowu et al. 2011 [IIa]) als Risikofaktor untersucht. Bei allen konnte ein positiver Einfluss identifiziert werden. Auch für diesen Faktor erfolgt in keiner der Studien eine genauere Definition.

Außerdem wirkt sich nach Benoit et al. (2012[IV]) ein „hoher Albuminlevel“ positiv auf die Entstehung eines Dekubitus bei Akutkrankenhaus- und Intensivstationspatienten aus. Allerdings wird auch hier keine genaue Definition des Faktors genannt.

Bezüglich des Faktors „Anämie“ zeigt sich demnach kein eindeutiges Ergebnis hinsichtlich des Risikos für die Dekubitusentstehung, jedoch weist ein systematischer Review mit einer hohen Evidenzklasse auf einen positiven Einfluss hin. Ein „niedriger Albuminlevel“ scheint diesbezüglich ein Risikofaktor zu sein. Die Faktoren „geringe Lymphozytenzahl“ sowie „hoher Albuminlevel“ wurden jeweils in lediglich einer Studie mit Evidenzklasse IV betrachtet, sodass zu diesen Faktoren keine gesicherte Aussage möglich ist.

## Diabetes mellitus

Coleman et al. (2013 [Ia]) zeigen in ihrem systematischen Review, dass eine hohe Evidenz für einen positiven Einfluss von „Diabetes mellitus“ auf das Risiko für eine Dekubitusentstehung besteht. Zwar zeigen nur 5 der betrachteten 12 Studien einen positiven Einfluss, jedoch sind diese 5 Studien von hoher oder mittlerer Qualität, während die 7 Studien, die keinen Einfluss zeigen, von niedriger Qualität sind. Bestätigt wird der positive Einfluss von Diabetes mellitus von 6 weiteren Studien (O'Brien et al. 2013 [IIa]; Liu et al. 2012 [Ia]; Serra et al. 2012 [IIa]; Tschannen et al. 2012 [IIa]; Black et al. 2010 [III]; Slowikowski et al. 2010 [III]). 5 davon betrachten mit (chirurgischen) Intensivstationspatienten, Patienten mit einer Operation, Krankenhauspatienten oder operierten Patienten eine jeweils spezifische Patientengruppe.

2 weitere Studien zeigen bei Veteranen (Cowan et al. 2012 [IIb]) bzw. bei Intensivstationspatienten (Cox et al. 2011 [III]) im Ergebnis keinen Einfluss von Diabetes mellitus auf das Risiko der Dekubitusentstehung.

Der Faktor „Diabetes mellitus“ kann den Ergebnissen der Literatur nach als ein Risikofaktor für die Entstehung eines Dekubitus betrachtet werden. In der Mehrzahl und auch in den Studien mit hoher Evidenzklasse zeigt sich ein positiver Effekt dieses Faktors.

### **Blutdruck**

Der Faktor „Hypertonie“ wird hinsichtlich seines Einflusses auf die Dekubitusentstehung von O'Brien et al. (2013 [IIa]) bei Intensivstationspatienten mit einer Operation untersucht. Es wird kein Einfluss festgestellt, wobei eine genaue Definition des Faktors nicht vorgenommen wird.

Auch eine Hypotonie hat den Ergebnissen von Studien bei Intensivstationspatienten (mit Operation) keinen Einfluss auf das Risiko für eine Dekubitusentstehung (O'Brien et al. 2013 [IIa]; Cox et al. 2011 [III]). Michel et al. (2012 [Ia]) stellen in einem systematischen Review einen Einfluss von „Perioden mit niedrigem Blutdruck“ fest, berücksichtigen hierbei allerdings nur eine Studie, die sich auf Patienten nach kardiologischer Operation bezieht. Eine genaue Definition erfolgt allerdings weder für den Faktor „Hypertonie“ noch für den Faktor „Perioden mit niedrigem Blutdruck“.

Insgesamt scheint der Blutdruck demnach keinen Einfluss auf das Risiko für eine Dekubitusentstehung zu haben. Lediglich für Patienten mit „Perioden mit niedrigem Blutdruck“ weist die Literatur auf ein erhöhtes Risiko für eine Dekubitusentstehung hin. Allerdings lässt sich hierzu aufgrund der geringen Anzahl von vorliegenden Studien keine gesicherte Aussage treffen.

### **Infektion**

Die Studie von Cowan et al. (2012 [IIb]) untersucht bei Veteranen den Einfluss von Infektionen hinsichtlich des Risikos für eine Dekubitusentstehung. Im Ergebnis zeigt sich, dass eine Candidas-Infektion sowie eine Harnwegsinfektion einen positiven Einfluss haben, eine Osteomyelitis sowie eine bakterielle Hautinfektion haben hingegen keinen.

Da „Infektionen“ als Risikofaktor jedoch nur in der Studie von Cowan et al. (2012 [IIb]) betrachtet wurde, kann bezüglich des Einflusses dieses Faktors keine eindeutige Aussage getroffen werden.

### **Schmerzen**

In einer Studie von Benoit et al. (2012 [IV]) wird, bezogen auf Akutkrankenhaus- und Intensivstationspatienten, ein positiver Einfluss von Schmerzen auf das Risiko der Dekubitusentstehung festgestellt. Eine nähere Definition des Faktors „Schmerzen“ wurde jedoch nicht vorgenommen.

Da dieser Faktor in nur einer Studie mit niedriger Evidenzklasse betrachtet wurde und dort nur ungenau definiert ist, lässt sich keine eindeutige Schlussfolgerung aus der Literatur ableiten.

### **Mentaler Status**

Der Faktor „mentaler Status“ wird in dem systematischen Review von Coleman et al. (2013 [Ia]) untersucht, wobei die 11 betrachteten Studien jeweils unterschiedliche Messungen für eine Feststellung des mentalen Status nutzten. Im Ergebnis zeigt sich bei 2 Studien ein signifikant positiver Einfluss auf das Dekubitusrisiko, die übrigen 9 Studien zeigen keinen signifikanten Einfluss.

Dementsprechend kann nicht davon ausgegangen werden, dass der „mentale Status“ ein Risikofaktor für die Dekubitusentstehung ist.

## **Demenz**

Der Einfluss von Demenz auf die Entstehung eines Dekubitus im Krankenhaus wird in 3 Studien (Bail et al. 2013 [IIa]; Cowan et al. 2012 [IIb]; Zuliani et al. 2012 [IIb]) untersucht und als positiv bestätigt, wobei 2 Studien ausschließlich Veteranen bzw. Krankenhauspatienten ab 60 Jahren betrachten.

Für den Faktor „Demenz“ liegen in der Literatur demnach Hinweise vor, dass er ein Risikofaktor für die Entstehung eines Dekubitus ist.

## **Inkontinenz**

Coleman et al. (2013 [Ia]) betrachten in ihrem systematischen Review die Faktoren „Harninkontinenz“, „Stuhlinkontinenz“ sowie „Harn- und Stuhlinkontinenz“ hinsichtlich ihres Einflusses auf die Entstehung eines Dekubitus. Dem Ergebnis nach haben „Harninkontinenz“ und „Stuhlinkontinenz“ keinen Einfluss (6 von 7 bzw. 9 von 11 Studien zeigen keinen signifikant positiven Einfluss), hinsichtlich des Faktors „Harn- und Stuhlinkontinenz“ lässt sich hingegen keine eindeutige Aussage treffen, da die entsprechenden Studien kein eindeutiges Ergebnis zeigen (2 von 5 Studien zeigen keinen signifikant positiven Einfluss).

Der Faktor „Stuhlinkontinenz“ wird auch in einer Studie von Benoit et al. (2012 [IV]) bei Akutkrankenhaus- und Intensivstationspatienten betrachtet. Hier zeigt sich ein positiver Einfluss auf die Entstehung eines Dekubitus.

Bezüglich des Faktors „Inkontinenz“ bzw. der Faktoren „Harninkontinenz“, „Stuhlinkontinenz“ sowie „Harn- und Stuhlinkontinenz“ lässt sich aufgrund der Studienergebnisse sowie der z.T. geringen Evidenz der entsprechenden Studien kein eindeutiger Effekt nachweisen.

## **Atemwegserkrankungen**

Nach den Ergebnissen von 2 Studien kann „Pneumonie“ das Risiko einer Dekubitusentstehung bei Veteranen sowie bei beatmeten Intensivstationspatienten erhöhen (Cowan et al. 2012 [IIb]; Manzano et al. 2010 [IIa]).

Des Weiteren zeigt sich in einer Studie bei Krankenhaus- und Intensivstationspatienten, dass beatmete Patienten ein erhöhtes Risiko für die Entstehung eines Dekubitus haben (Benoit et al. 2012 [IV]). Auch die Dauer der Beatmung hat einen Einfluss auf die Dekubitusentstehung: Je länger ein Patient beatmet wird, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit einer Dekubitusentstehung (Manzano et al. 2010 [IIa]). Dieses Ergebnis zeigt sich auch in einer Studie bei beatmeten Intensivstationspatienten (Manzano et al. 2010 [IIa]).

2 Studien von Tescher et al. (2012) und Cowan et al. (2012) zeigen, dass auch Patienten mit „Atemversagen“ ein erhöhtes Risiko für die Entstehung eines Dekubitus haben.

Den Effekt des „Acute Respiratory Distress Syndrom“ betrachten Manzano et al. (2010 [IIa]) in einer Studie bei beatmeten Patienten auf Intensivstationen. Sie kommen zu dem Ergebnis, dass diese Patientengruppe bei Vorliegen des „Acute Respiratory Distress Syndrom“ ein erhöhtes Risiko für die Entwicklung eines Dekubitus hat.

In der Literatur zeigt sich demnach, dass Faktoren, die mit einer Atemwegserkrankung zusammenhängen, ein Risiko für die Entstehung eines Dekubitus darstellen. Allerdings liegen zu den einzelnen Faktoren jeweils nur wenige Studien vor, sodass gesicherte Schlussfolgerungen nicht möglich sind.

## **Gefäßerkrankungen**

Coleman et al. (2013 [Ia]) untersuchen den Einfluss von Gefäßerkrankungen auf das Risiko einer Dekubitusentstehung und kommen zu keinem eindeutigen Ergebnis. 4 der betrachteten 6 Studien zeigen einen positiven Einfluss, 2 Studien zeigen keinen Einfluss.

Eine weitere Studie zeigt, dass sowohl eine Gefäßerkrankung in der Vergangenheit als auch eine obstruktive vaskuläre Erkrankung bei Akut- und Intensivstationspatienten einen positiven Einfluss auf das Dekubitusrisiko hat (Benoit et al. 2012 [IV]). Hingegen kommen Cox et al. (2011 [III]) zu dem Ergebnis, dass eine periphere Gefäßerkrankung bei Intensivstationspatienten keinen Einfluss auf die Entstehung eines Dekubitus hat.

Kardiovaskuläre Erkrankungen und Herzinsuffizienz erhöhen nach den Ergebnissen von 2 Studien das Risiko der Entstehung eines Dekubitus bei Intensivstationspatienten (Serra et al. 2012 [IIa]; Cox et al. 2011 [III]). In einer weiteren Studie zeigt sich für Veteranen mit Herzinsuffizienz ein neutrales Ergebnis (Cowan et al. 2012 [IIb]).

Darüber hinaus stellen Cowan et al. (2012 [IIb]) für Veteranen fest, dass eine zerebrovaskuläre Erkrankung bzw. eine Lähmung einen positiven Einfluss auf die Dekubituserstehung hat.

Da zu dem Faktor „Gefäßerkrankung“ insgesamt zu wenig bzw. widersprüchliche Ergebnisse vorliegen, kann kein eindeutiger Einfluss dieses Faktors bezüglich des Risikos für eine Dekubituserstehung festgestellt werden.

### **Rückenmarksverletzung**

Michel et al. (2012 [Ia]) konnten in einem systematischen Review für Krankenhauspatienten bzw. Pflegeheimbewohner feststellen, dass eine Verletzung des Rückenmarks auf Höhe der Halswirbelsäule einen positiven Einfluss auf das Risiko einer Dekubituserstehung hat. Scheel-Sailer et al. (2013 [IIa]) sowie Idowu et al. (2011 [IIa]) betrachteten ebenfalls die Art der Rückenmarksverletzung und stellen fest, dass Patienten mit einer Verletzung der Kategorie C oder D der Impairment Scale (AIS) der *American Spinal Injury Association* (ASIA) im Vergleich zu Patienten mit Verletzungen der Kategorie A ein erhöhtes Risiko für die Entstehung eines Dekubitus haben.

Auch das „Alter bei Verletzung“ wurde in den Studien als Faktor betrachtet: Bei Michel et al. (2012 [Ia]) zeigt sich für Krankenhauspatienten bzw. Pflegeheimbewohner, dass je jünger der Patient zum Zeitpunkt der Rückenmarksverletzung war, desto größer das Risiko mit zunehmenden Alter einen Dekubitus zu entwickeln. Dies wird auch in der Studie von Scheel-Sailer et al. (2013) bestätigt. Bei Idowu et al. (2011 [IIa]) zeigt sich, dass ein erhöhtes Risiko für die Entwicklung eines Dekubitus besteht, wenn die Verletzung bereits mehr als 24 Stunden besteht.

Darüber hinaus stellen Scheel-Sailer et al. (2013 [IIa]) fest, dass Patienten mit Rückenmarksverletzung und einem Dekubitus eine signifikant längere Aufenthaltsdauer hatten als Patienten mit Rückenmarksverletzung und ohne Dekubitus (Scheel-Sailer et al. 2013 [IIa]).

Die „Art der Rückenmarksverletzung“ sowie auch der „Zeitpunkt der Verletzung“ scheinen diesen Ergebnissen nach jeweils positive Einflussfaktoren für die Entstehung eines Dekubitus zu sein.

### **Hypoxämie**

Eine hypoxämische Erkrankung (präoperativ) zeigt sich in einem systematischen Review für Krankenhauspatienten bzw. Pflegeheimbewohner mit vorangegangener kardiologischer Operation als positiver Einflussfaktor bei der Entstehung eines Dekubitus (Michel et al. 2012 [Ia]).

Da in dem systematischen Review jedoch nur eine Studie hinsichtlich dieses Faktors berücksichtigt wurde, kann eine eindeutige Aussage bezüglich des Einflusses nicht getroffen werden.

### **Hüftfraktur**

Dem systematischen Review von Michel et al. (2012 [Ia]) ist zu entnehmen, dass eine Hüftfraktur bei Krankenhauspatienten bzw. Pflegeheimbewohnern einen positiven Einfluss auf die Entstehung eines Dekubitus hat.

Zu diesem Faktor wurde in dem systematischen Review jedoch nur eine Studie berücksichtigt, sodass eine eindeutige Aussage nicht möglich ist.

## Depression

Suttipong et al. (2012 [III]) beschreiben einen positiven Einfluss von Depressionen auf die Dekubitusentstehung bei Patienten mit Schlaganfall ab 60 Jahren.

Aufgrund des Vorliegens von nur einer Studie kann hierzu keine eindeutige Aussage getroffen werden.

## Lebererkrankung

O'Brien et al. (2013 [IIa]) kommen in ihrer Studie zu der Schlussfolgerung, dass sich eine Lebererkrankung bei Intensivstationspatienten mit einer Operation positiv auf das Risiko der Dekubitusentstehung auswirken kann.

Da zu diesem Faktor jedoch nur eine Studie vorliegt, kann eine eindeutige Aussage bezüglich des Einflusses nicht getroffen werden.

## Nierenversagen

In einer Studie von Cowan et al. (2012 [IIb]) zeigt sich bei Veteranen kein Einfluss des Nierenversagens auf das Risiko der Entwicklung eines Dekubitus. Eine weitere Studie, die Intensivstationspatienten mit einer Operation betrachtet, zeigt hingegen einen positiven Einfluss (O'Brien et al. 2013 [IIa]).

Ein eindeutiger Einfluss des Faktors „Nierenversagen“ kann dementsprechend nicht festgestellt werden.

## Krebserkrankung

Brito et al. (2013 [III]) beschreiben „Krebserkrankung“ als einen Risikofaktor zur Dekubitusentstehung bei Krankenhauspatienten. Zu dem gleichen Ergebnis kommen auch Benoit et al. (2012 [IV]) für Akutkrankenhaus- und Intensivstationspatienten.

Da jedoch nur 2 Studien mit jeweils geringer Evidenz vorliegen, kann keine eindeutige Schlussfolgerung gezogen werden.

## Sepsis

Der Faktor „Sepsis“ bzw. „septischer Schock“ hat laut 2 Studien, die sich auf Veteranen und beatmete Intensivstationspatienten beziehen, einen positiven Einfluss (Cowan et al. 2012 [IIb]; Manzano et al. 2010 [IIa]).

„Sepsis“ scheint dementsprechend ein Risikofaktor bei der Entwicklung von Dekubitus zu sein.

## Ödem

Coleman et al. (2013 [Ia]) stellen in ihrem systematischen Review keinen eindeutigen Einfluss eines Ödems auf das Risiko einer Dekubitusentstehung fest, 3 von 4 Studien zeigen keinen Einfluss. Nur eine Studie mit niedriger Qualität stellt einen positiven Einfluss fest. Ob in den betrachteten Studien eine genaue bzw. einheitliche Definition eines Ödems erfolgte, wird hier nicht beschrieben.

Darüber hinaus betrachten 2 weitere Studien (Black et al. 2010 [III]; Slowikowski et al. 2010 [III]), wovon eine nur chirurgische Intensivpatienten einbezieht, den Einfluss von Ödemen auf die Dekubitusentstehung. Black et al. (2010) stellen hierbei einen positiven Effekt fest, Slowikowski et al. (2010) einen neutralen. Eine genaue Definition eines Ödems wurde allerdings in keiner dieser Studien beschrieben.

Dementsprechend lässt sich das Vorhandensein von Ödemen nicht eindeutig als Risikofaktor für die Entstehung eines Dekubitus identifizieren.

## Transplantat-Komplikation

Der Einfluss von Transplantat-Komplikationen ist nach einer Studie, die Veteranen betrachtet, neutral hinsichtlich ihres Einflusses auf das Risiko einer Dekubitusentstehung (Cowan et al. 2012 [IIb]). Dieser Faktor lässt sich dementsprechend nicht als Risikofaktor identifizieren. Da hierzu jedoch nur eine Studie identifiziert werden konnte, ist eine gesicherte Aussage nicht möglich.

## **Multiples Organversagen**

Auch „multiples Organversagen am ersten Tag“ hat den Ergebnissen einer Studie nach bei beatmeten Intensivstationspatienten einen neutralen Einfluss (Manzano et al. 2010 [IIa]) und scheint somit ebenfalls kein Risikofaktor bei der Dekubitusentstehung zu sein. Eine gesicherte Aussage ist aufgrund der Studienlage nicht möglich.

## **Operation**

Patienten mit einer Operation haben ein erhöhtes Risiko für die Entstehung eines Dekubitus. Dies zeigen 3 Studien (Cowan et al. 2012 [IIb]; Tescher et al. 2012 [IIa]; Black et al. 2010 [III]), wovon sich eine ausschließlich auf Veteranen bezieht.

Bezüglich des Faktors „Dauer der Operation“ zeigt die Studienlage uneinheitliche Ergebnisse. 1 von 4 Studien, die sich auf Krankenhauspatienten allgemein bezieht (Tschannen et al. 2012 [IIa]), sowie 2 Studien, die in einem systematischen Review (Michel et al. 2012 [Ia]) berücksichtigt werden und sich auf Krankenhauspatienten und Pflegeheimbewohner beziehen, zeigen einen positiven Einfluss. Weitere 3 Studien zeigen einen neutralen Einfluss, wobei sich diese auf Intensivstationspatienten (O'Brien et al. 2013 [IIa]), Patienten mit einer Operation von mindestens 60 Minuten (Fred et al. 2012 [III]) bzw. Patienten ab 65 Jahren mit einer Hüftfraktur beziehen (Baumgarten et al. 2012 [IIa]).

Die „Art der Anästhesie“ hat in einer Studie, die sich auf Patienten mit Aufenthalt auf einer Intensivstation (O'Brien et al. 2013 [IIa]) bezieht, sowie in einem systematischen Review von Michel et al. (2012 [Ia]), das sich auf Krankenhauspatienten und Pflegeheimbewohner mit (orthopädischer) Operation bezieht, keinen Einfluss auf das Risiko der Dekubitusentstehung. Eine weitere Studie zeigt zudem, dass eine allgemeine Anästhesie bei Patienten mit Hüftfraktur ab 65 Jahren im Vergleich zu anderen Anästhesiearten einen negativen Einfluss hat (Baumgarten et al. 2012 [IIa]).

Der Einfluss eines „kardiopulmonalen Bypasses“ wird in einer Studie mit Fokus auf Intensivstationspatienten untersucht (O'Brien et al. 2013 [IIa]). Das Ergebnis ist neutral.

Die „Amputation einer unteren Gliedmaße“ stellt laut einer Studie, die in dem systematischen Review von Michel et al. (2012 [Ia]) betrachtet wird, bei Krankenhauspatienten und Pflegeheimbewohnern mit orthopädischer Operation einen Risikofaktor bezüglich der Entstehung eines Dekubitus dar.

Es zeigt sich demnach, dass eine Operation ein Risikofaktor für die Entwicklung eines Dekubitus sein kann. Bezüglich der Dauer zeigt die Studienlage kein eindeutiges Ergebnis, sodass der Faktor „Dauer der Operation“ nicht zweifelsfrei als Risikofaktor identifiziert werden kann. Auch bezüglich der „Art der Anästhesie“ zeigt sich kein eindeutiges Ergebnis, die Literatur weist jedoch darauf hin, dass dieser Faktor keinen oder einen negativen Einfluss hat. Hinsichtlich spezifischer Operationen (kardiopulmonaler Bypass, Amputation einer unteren Gliedmaße) konnten jeweils nur wenige Studien identifiziert werden. Dementsprechend ist auch hier keine eindeutige Aussage möglich.

## **Hautfarbe**

Der systematische Review von Coleman et al. (2013 [Ia]) untersucht auch den Einfluss der Hautfarbe als Risikofaktor für die Entstehung eines Dekubitus. Diesbezüglich zeigten sich jedoch widersprüchliche Ergebnisse: Eine Studie zeigt ein erhöhtes Risiko für Patienten mit weißer Hautfarbe, eine Studie für Patienten mit schwarzer Hautfarbe. Weitere 3 Studien zeigen keinen Einfluss der Hautfarbe auf das Risiko der Entstehung eines Dekubitus.

Ein eindeutiger Effekt der Hautfarbe auf das Risiko einer Dekubitusentstehung lässt sich demnach nicht erkennen.

## Jahreszeit (Winter)

Manzano et al. (2010 [IIa]) stellen in einer Studie fest, dass beatmete Patienten auf Intensivstationen im Winter im Vergleich zu anderen Jahreszeiten ein erhöhtes Risiko für die Entstehung eines Dekubitus haben.

Da dieser Faktor jedoch nur in einer Studie mittlerer Qualität betrachtet wurde, lässt sich diesbezüglich keine eindeutige Aussage treffen.

## Sonstige

Für Krankenhauspatienten und Pflegeheimbewohner mit einer (kardiologischen) Operation bzw. Patienten die auf einer Intensivstation behandelt wurden, konnte eine Corticoidgabe in einer Studie (O'Brien et al. 2013 [IIa]) sowie in einem systematischen Review (Michel et al. 2012 [Ia]) als positiver Einflussfaktor für die Dekubitusentstehung identifiziert werden. Da es sich hierbei um Studien mit hoher Evidenzklasse handelt, kann die Corticoidgabe als ein Risikofaktor angesehen werden.

In einer Studie zeigt sich eine Dialyse bei Akutkrankenhaus- und Intensivstationspatienten als positiver Einflussfaktor auf das Risiko der Entwicklung eines Dekubitus (Benoit et al. 2012 [IV]). In einer weiteren zeigt sich bei chirurgischen Intensivpatienten im Ergebnis ein neutraler Einfluss der Dialyse (Slowikowski et al. 2010 [III]). Da diese Studien eine niedrige Evidenzklasse haben, kann keine eindeutige Schlussfolgerung gezogen werden.

Das Vorhandensein eines Harnkatheters wird in dem systematischen Review von Coleman et al. (2013 [Ia]) als relevanter Faktor für ein erhöhtes Risiko einer Dekubitusentstehung identifiziert.

Das Vorhandensein einer Orthese betrachten Slowikowski et al. (2010 [III]) in einer Studie hinsichtlich seines Effekts auf die Entstehung eines Dekubitus. Betrachtet wird eine Population von chirurgischen Intensivpatienten für die sich im Ergebnis ein neutraler Einfluss zeigt. Da diese Studie jedoch eine niedrige Evidenzklasse hat, sollte der Faktor weiter untersucht werden, bevor eine eindeutige Schlussfolgerung gezogen werden kann.

In keiner der Literaturstudien wurde eine Unterscheidung von Risikofaktoren bezogen auf den Grad/Kategorie vorgenommen. So dass für die im Auftrag beschriebenen Endpunkte „Dekubitus Grad 2 bis 4 und nicht näher bezeichnet“ und „Dekubitus Grad 4“ als ein Endpunkt betrachtet werden konnten.

Alle in der Literatur betrachteten Faktoren wurden – unabhängig vom Ergebnis der Studien – mit den Experten diskutiert (siehe Abschnitte 3.1.3 und 3.3.3).

### 3.3.2 Risikofaktoren aus der Recherche nach risikoadjustierten Indikatoren

Die Recherche nach thematisch relevanten risikoadjustierten Qualitätsindikatoren ergab insgesamt 10 Indikatoren (siehe Anhang A.3). Die Ergebnisse dieser Recherche werden im Folgenden beschrieben. Dies erfolgt getrennt nach den Institutionen, die den jeweiligen Indikator berechnen.

#### Institution nach §137a SGB V (externe stationäre Qualitätssicherung)

##### 1. AQUA – Institut für angewandte Qualitätsförderung und Forschung im Gesundheitswesen

Derzeit wird im Rahmen der externen stationären Qualitätssicherung ein risikoadjustierter Qualitätsindikator für stationär erworbene Dekubitus (ohne Dekubitus Grad 1) vom AQUA-Institut ausgewertet und veröffentlicht (AQUA 2014). Hierbei werden alle vollstationär behandelten Patienten ab einem Alter von 20 Jahren aus Krankenhäusern mit mehr als 20 Fällen (mit oder ohne Dekubitus) betrachtet. Als Methode für die Risikoadjustierung wird die logistische Regression angewendet und hierfür die folgenden Risikofaktoren berücksichtigt (AQUA 2014):

- Altersklasse
- Diabetes mellitus
- Beatmungsstunden (kategorisiert)
- Paraparese und Paraplegie, Tetraparese und Tetraplegie
- Geschlecht

Dieses aktuelle Risikoadjustierungsmodell wird seit dem Jahr 2013 angewendet und basiert auf dem Modell des Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung (BQS), das bis einschließlich 2012 genutzt wurde (siehe unten).

## **2. Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung (BQS) und AQUA – Institut für angewandte Qualitätsförderung und Forschung im Gesundheitswesen**

Für die Jahre 2007 bis 2009 berechnete das BQS-Institut bzw. für die Jahre 2010 bis 2012 das AQUA-Institut im Rahmen der externen stationären Qualitätssicherung nach § 137 SGB V vier risikoadjustierte Qualitätsindikatoren (AQUA 2012; AQUA 2011b; AQUA 2010; BQS 2010a; BQS 2010b; BQS 2010c; Kutschmann et al. 2010; BQS 2009). Dies waren:

1. Veränderung des Dekubitusstatus während des stationären Aufenthalts bei Patienten, die ohne Dekubitus aufgenommen wurden – Verhältnis der beobachteten Rate der Patienten mit Dekubitus (Grad 1 bis 4) bei Entlassung zur erwarteten Rate
2. Veränderung des Dekubitusstatus während des stationären Aufenthalts bei Patienten, die ohne Dekubitus aufgenommen wurden – Verhältnis der beobachteten Rate der Patienten mit Dekubitus (Grad 2 bis 4) bei Entlassung zur erwarteten Rate
3. Veränderung des Dekubitusstatus während des stationären Aufenthalts bei Patienten, die ohne Dekubitus aufgenommen wurden – Risikoadjustierte Rate der Patienten mit Dekubitus (Grad 1 bis 4) bei Entlassung
4. Veränderung des Dekubitusstatus während des stationären Aufenthalts bei Patienten, die ohne Dekubitus aufgenommen wurden – Risikoadjustierte Rate der Patienten mit Dekubitus (Grad 2 bis 4) bei Entlassung

Betrachtet wurden alle Patienten ab einem Alter von 75 Jahren und einer stationären Aufnahme im ersten Quartal eines Erfassungsjahres. Alle vier Indikatoren wurden nach der Methode der logistischen Regression risikoadjustiert, wobei die folgenden Risikofaktoren berücksichtigt wurden (BQS 2010a; BQS 2010b; BQS 2010c; BQS 2009):

- keine Mikrobewegungen bei Aufnahme
- insulinpflichtiger Diabetes mellitus
- Alter  $\geq$  85 Jahre
- Intensivbehandlungsdauer (1 bis 4 Tage oder mehr als 5 Tage)

Dabei wurden auch die Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Faktoren betrachtet.

### **Canadian Institute for Health Information**

Das Canadian Institute for Health Information (CIHI) betrachtet für die Berechnung der Qualitätsindikatoren „Percentage of Residents Who Had a Worsened Pressure Ulcer at Stage 2 to 4“ und „Percentage of Residents Who Had a Newly Occurring Stage 2 to 4 Pressure Ulcer“ die Population von kanadischen Langzeit-Pflegeheimbewohnern (CIHI 2013). Betrachtet werden dafür Langzeit-Pflegeheimbewohner mit einem Dekubitus Grad 2 bis 4, wobei Bewohner ausgeschlossen wurden, bei denen im Rahmen des vorherigen Assessments bereits ein Dekubitus 4. Grades festgestellt wurde, da sich dieser nicht weiter verschlechtern kann. Für die risikoadjustierte Berechnung wurden die Methoden der Stratifizierung, der direkten und indirekten Standardisierung angewendet. Folgende Faktoren wurden dabei berücksichtigt (CIHI 2013):

- Alter  $>$  65 Jahre
- Verlust der Aktivitäten des täglichen Lebens (ADLs)
- weitere Inanspruchnahme von Leistungen (Operationalisierung: Resource Utilization Groups<sup>3</sup>)
- Stratifizierung auf Einrichtungsebene (Operationalisierung: Case Mix Index)

---

<sup>3</sup> Pflegeheimbewohner werden anhand eines Assessments bei der Aufnahme in eine von insgesamt 44 „Resource Utilization Groups“ (etwa: Pflegeaufwandsgruppen) zugeordnet. Diese sollen den notwendigen Pflegeaufwand widerspiegeln (OIG 2001).

## Center for Medicare & Medicaid Services

Vom Center for Medicare & Medicaid Services wird der risikoadjustierte Indikator „Percent of Residents With Pressure Ulcers That Are New or Worsened (Short Stay)“ berechnet (CMS 2012). Betrachtet werden hier Heimbewohner in Kurzzeitpflege mit neu aufgetretenen bzw. sich verschlechternden Dekubitus Grad 2 bis 4. Für die Adjustierung des Indikators nach der Methode der logistischen Regression wurden die folgenden Risikofaktoren berücksichtigt (CMS 2012):

- Stuhlinkontinenz
- Mobilität
- Diabetes mellitus
- periphere Gefäßerkrankung
- niedriger BMI

Eine Operationalisierung der Risikofaktoren erfolgt dabei über „Resource Utilization Groups“<sup>4</sup> (CMS 2012).

## Agency for Healthcare Research and Quality

Die Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ) berechnet den Patient Safety Indicator 3 (PSI 3) „Pressure ulcer: rate per 1,000 discharges“ (AHRQ 2013). Hier werden alle aus einem Krankenhaus entlassenen Patienten ab einem Alter von 18 Jahren betrachtet, bei denen als Nebendiagnose ein Dekubitus Grad 1 bis 4 oder „unstageable“ (nicht einzustufen) kodiert wurde. Als Risikofaktoren werden bei der Adjustierung des Indikators folgende Kriterien berücksichtigt, wobei die Methode der Risikoadjustierung nicht genannt wird (AHRQ 2013):

- Alter
- weibliches Geschlecht
- Hauptdiagnosegruppen (ICD-9-CM):
  - Nervensystem
  - Ohr, Nase, Mund und Hals
  - Atmungssystem
  - Herz- und Kreislaufsystem
  - Leber, Gallenwege und Pankreas
  - Bewegungssystem und Bindegewebe
  - Endokrinsystem, Ernährungs- und Stoffwechselstörungen
  - Nieren und Harntrakt
  - Blut, blutbildende Organe
  - immunologische Störungen
  - Erkrankungen Knochenmark (myeloproliferativ)
  - infektiöse und parasitäre Erkrankungen
  - Verletzungen
  - Vergiftungen, toxische Wirkungen von Drogen
  - multiple Traumata
  - HIV-Infektionen
- Faktoren, die den Gesundheitsstatus und den Kontakt mit dem Gesundheitssystem beeinflussen
- Komorbiditäten (ICD-9-CM):
  - Bluthochdruck
  - neurologische Erkrankungen
  - chronische Lungenerkrankungen
  - Diabetes
  - Hypothyreose
  - Nierenversagen
  - Aids
  - Tumor
  - Gewichtsverlust

---

<sup>4</sup> Pflegeheimbewohner werden anhand eines Assessments bei der Aufnahme in eine von insgesamt 44 „Resource Utilization Groups“ (etwa: Pflegeaufwandsgruppen) zugeordnet. Diese sollen den notwendigen Pflegeaufwand widerspiegeln (OIG 2001).

- Mangelanämie
- Drogenmissbrauch
- Psychosen

Ausgeschlossen werden (AHRQ 2013):

- Fälle mit einem Aufenthalt von weniger als 5 Tagen
- Fälle mit einer Hauptdiagnose Dekubitus
- Fälle mit einer Nebendiagnose Dekubitus Grad 2 bis 4 bei Aufnahme
- Fälle mit einer Hauptdiagnosegruppe (MDC) 9 (Haut, subkutanes Gewebe, Brust)
- Fälle mit einer MDC 14 (Schwangerschaft, Geburt, Wochenbett)
- Fälle mit einer Diagnose Hemiplegie, Paraplegie, Tetraplegie
- Fälle mit einer Diagnose Spina bifida oder hypoxische Gehirnschädigung
- Fälle mit einem OPS-Kode für Debridement oder Stiellappen vor oder am gleichen Tag wie die Hauptprozedur bzw. als einzigen OPS-Kode während des stationären Aufenthalts
- Fälle, die aus einer anderen Einrichtung verlegt wurden (Krankenhaus, Pflegeheim, „Intermediate Care Facility“)
- Fälle ohne Angabe zu Alter, Geschlecht, Hauptdiagnose oder Jahr bzw. Quartal

### **Nationaler Verein für Qualitätsentwicklung in Spitälern und Kliniken**

Der „Nationale Verein für Qualitätsentwicklung in Spitälern und Kliniken“ aus der Schweiz (ANQ) wertet Qualitätsindikatoren zur Prävalenzrate von im Krankenhaus erworbenen Dekubitus Grad 1 bis 4 bzw. Grad 2 bis 4 aus (ANQ 2013). Erhoben werden diese Indikatoren verpflichtend für alle stationären Patienten ab 18 Jahren, in allen Akutkrankenhäusern der Schweiz und Lichtensteins. Ausgeschlossen werden Patienten der Aufwachräume, der Tageskliniken, des ambulanten und des Notfallbereichs, der Pädiatrie und die Säuglinge der Wochenbettstationen sowie stationäre Patienten, bei denen kein Einverständnis zur Datenerhebung vorliegt. Die Messung der Indikatoren erfolgt einmal im Jahr an einem Stichtag (ANQ 2013).

Beide Indikatoren werden nach der Methode der hierarchischen Modellierung bzw. Multilevel Modeling (MLM) risikoadjustiert, wobei eine hierarchische logistische Regressionsanalyse durchgeführt wird (ANQ 2013). Faktoren, die bei der Risikoadjustierung berücksichtigt werden, sind (ANQ 2014):

- Alter
- Aufenthaltsdauer
- Pflegeabhängigkeitsskala (PAS)
- Braden-Score  $\leq 20$
- Blutkrankheit, Erkrankung eines blutbildenden Organs
- Demenz
- Krankheit des Nervensystem
- Schlaganfall (Cerebrovascular accident (CVA))/Hemiparese
- Krankheit des Atmungssystem
- Krankheit des Verdauungssystem
- Krankheit des Muskel-Skelett-Systems/Bindegewebe
- Überdosis, Substanzmissbrauch, Sucht
- äußere Ursachen von Morbidität
- nicht klassifizierbare Symptome
- keine genaue Diagnose(n)
- Interaktion Operation – Spitaltyp
- Interaktion Psychische und Verhaltensstörungen – Spitaltyp
- Interaktion Alter – Spitaltyp

Die zur Risikoadjustierung herangezogenen Kriterien sind international sehr unterschiedlich und bei einem Vergleich mit den Ergebnissen der im Rahmen dieser Weiterentwicklung durchgeführten Literaturrecherche auch nicht nachvollziehbar. So werden zum Teil Risikokriterien berücksichtigt, für die sich in der Literatur keine Nachweise finden. Zudem ist eine Vergleichbarkeit mit der bestehenden Qualitätssicherung in Deutschland aktuell nicht möglich, da sich die Berechnung der jeweiligen Qualitätsindikatoren stark unterscheidet.

### 3.3.3 Risikofaktoren nach der Abstimmung mit Experten

Im Vorfeld der Einbeziehung externer Experten wurde die Relevanz aller potenziellen Risikofaktoren bzw. die diese Faktoren möglicherweise abbildenden Codes bezüglich der definierten Endpunkte von den Projektmitarbeitern des AQUA-Instituts eingeschätzt. Diese Einschätzung erfolgte schriftlich auf Basis der Ergebnisse der Routinedatenanalyse (siehe Abschnitt 3.2.2 sowie Anhänge A.7 und A.8). In einer abschließenden Diskussion wurden alle Bewertungen, Kommentare und Anmerkungen zu jedem einzelnen Risikofaktor mit allen Projektmitarbeitern diskutiert. Im Fokus der Diskussionen stand die Frage nach einem möglichen kausalen Zusammenhang der Risikofaktoren mit einer Dekubitusentstehung. Im Ergebnis wurden Risikofaktoren, die als nicht relevant eingeschätzt wurden, aus der weiteren Betrachtung herausgenommen. Dadurch konnte die Liste der ICD-Kodes von 780 auf 125 und die Liste der OPS-Kodes von 382 auf 43 reduziert werden.

In einem nächsten Schritt wurden externe Experten mit Kodierkenntnissen und medizinisch-pflegerischer Fachexpertise einbezogen:

Ihnen wurden alle Codes, die nach der internen Diskussion als relevant eingeschätzt wurden, sowie die aus der Literatur identifizierten Risikofaktoren (siehe Anhänge A.6, A.7, A.8) zur Bewertung vorgelegt. Die Bewertung erfolgte zunächst schriftlich, wobei folgende Leitfragen zu beantworten waren:

- Hat der genannte Risikofaktor einen direkten Einfluss auf die Entstehung eines Dekubitus im Krankenhaus?
- Ist der Risikofaktor aus den Routinedaten ableitbar?
- Welche Information bzw. OPS-/ICD-Kodes beschreiben den Risikofaktor?
- Gibt es Besonderheiten bei der Kodierung des Risikofaktors?
  - Falls ja: Welche? (z.B. Was ist erlösrelevant? Wird der Code valide kodiert? Gibt es Besonderheiten beim Kodierverhalten (insbesondere bei Zusatzcodes)? Worauf ist bei der Verwendung im Risikoadjustierungsmodell zu achten?)

Am 12. März 2015 fand ein Treffen mit den Experten statt, um die Bewertung sowie Anmerkungen und Kommentare zu diskutieren. Während dieses Treffens wurden zusätzlich folgende Fragen besprochen:

- Kann das Krankenhaus den genannten Risikofaktor beeinflussen?
- Wird der/Werden die dahinter stehende(n) OPS-/ICD-Kode(s) homogen kodiert?
- Kann man den Risikofaktor mit anderen zu einer Gruppe zusammenfassen?

Als Ergebnis der Bewertung der Risikofaktoren sowie ihrer Abbildbarkeit durch Routinedaten durch die externen Experten konnten weitere Risikofaktoren aus der Betrachtung ausgeschlossen werden. Beispielsweise lassen sich durchaus relevante Risikofaktoren wie „keine Mikrobewegungen bei Aufnahme“ oder „Reibung und Scherkräfte“ nicht mittels Routinedaten abbilden, weshalb sie in der Modellentwicklung nicht direkt berücksichtigt werden. Insgesamt wurde die Liste der Risikofaktoren aus der Literaturrecherche von 73 auf 63 Faktoren verringert. Auch die Liste der ICD-Kodes konnte von 125 auf 110 und die Liste der OPS-Kodes von 43 auf 22 reduziert werden, sei es, weil bestimmte potenzielle Risikofaktoren nach Ansicht der Experten keinen Einfluss auf die Entstehung eines Dekubitus haben oder in den Krankenhäusern nicht einheitlich kodiert werden.

Im letzten Schritt wurde die Liste der potenziellen Risikofaktoren, die von den zur grundlegenden Einschätzung befragten Experten als relevant eingestuft wurden und sich zudem über Routinedaten abbilden lassen (siehe Anhänge A.6, A.7, A.8), einem externen Experten zur Prüfung und abschließenden Bewertung vorgelegt.

Auch hier erfolgte zunächst eine schriftliche Einschätzung bezüglich der Aspekte:

- Relevanz für die definierten Endpunkte
- Direkter kausaler Zusammenhang zur Dekubitusentstehung
- Zusammenhang zu anderen Faktoren, in deren Zusammenspiel der Risikofaktor möglicherweise ein Risiko darstellt
- Mögliche Gruppierung von Faktoren

Bei einem abschließenden Treffen mit dem benannten Experten am 8. April 2015 wurden die Bewertungen und Einschätzungen gemeinsam mit den Projektmitarbeitern diskutiert.

Im Ergebnis wurden die Listen ein weiteres Mal konkretisiert. OPS-Kodes wurden nicht weiter berücksichtigt, da diese im Gegensatz zu den ICD-Kodes keine Personenmerkmale abbilden. Eine längere Diskussion ergab sich allerdings zur Aufnahme des OPS-Kodes 9-200: „Hochaufwendige Pflege von Erwachsenen (PKMS)“. Hier wurden die Vor- und Nachteile abgewogen. Zum einen sind im PKMS viele Risikofaktoren für eine Dekubitusentstehung abgebildet und auch andere Länder nutzen ähnliche Codes zur Risikoadjustierung. Andererseits ist in diesem Code der Dekubitus mit Punktwerten abgebildet, was ein methodisches Problem darstellt. Letztlich wurde der Code 9-200 nicht aufgenommen. Einerseits aus Gründen der Methodensicherheit, andererseits aber auch, weil der Code nicht von allen Krankenhäusern genutzt wird.

Ein weiteres wichtiges Ergebnis der Einbeziehung der Experten waren die Überlegungen zur Zusammenfassung von einzelnen Risikofaktoren in Gruppen. Für die spätere Modellentwicklung wurden von den Experten am Ende folgende Gruppen von Risikofaktoren vorgeschlagen:

1. Gewebe/Gewebepерfusionsveränderungen
2. Schwere Erkrankungen
3. Mobilität
4. Hautstatus

Die endgültige Liste<sup>5</sup> der Kodes und Informationen nach der Abstimmung mit den Experten, die als Grundlage einer beispielhaften Entwicklung des Risikoadjustierungsmodells verwendet wurde, kann den Anhängen A.9, A.10, A.11 entnommen werden.

### 3.4 Beispielhafte Entwicklung eines Risikoadjustierungsmodells

Nach den Abstimmungen mit Fach- und Kodierexperten wurden alle relevanten und aus den Routinedaten ableitbaren Risikofaktoren bzw. Kodes in einer Tabelle zusammengefasst (siehe Anhänge A.9, A.10, A.11). Um die Risikofaktoren auf ihren Einfluss auf das Vorliegen eines Dekubitus zu untersuchen und empirisch zu validieren wurde die Methode der logistischen Regression angewendet. Als Zielvariablen wurden die „Dekubitus Grad 2 bis 4 und nicht näher bezeichnet“ verwendet. Bei der Literatur- und Indikatorenrecherche wurden die Risikofaktoren identifiziert, die zur Dekubitusentstehung führen (siehe Abschnitte 3.1.1, 3.1.2, 3.3.1 und 3.3.2) Parallel dazu wurden in der explorativen Analyse relevante ICD- und OPS-Kodes ausgewählt, die bestimmte Kriterien erfüllen (siehe Abschnitt 3.2.2). Eine Unterscheidung von Risikofaktoren bezogen auf den Grad/der Kategorie konnte in keiner Literaturquelle gefunden werden. Nach der Diskussion mit den Fachexperten wurde im vorliegenden Bericht ebenfalls keine Unterscheidung vorgenommen. Anhand der Regressionsmodelle wird also geprüft, inwiefern das Vorliegen eines Dekubitus (Grad 2-4 und nicht näher bezeichnet bzw. ausschließlich Grad 4) durch die verwendeten Risikofaktoren erklärt werden kann.

Die Risikofaktoren wurden mit internen und externen Fach- und Kodierexperten diskutiert (siehe Abschnitte 3.1.3 und 3.3.3). Die Bildung des Modells erfolgte aufgrund der definierten Zielvariablen und der ausgewählten Risikofaktoren. Anhand der vorliegenden Daten kann nur eine Assoziation zwischen den Risikofaktoren und den Zielvariablen untersucht werden. Da es sich bei den Fällen ohne Dekubitus um eine 10%-Stichprobe handelt,

---

<sup>5</sup> Die beteiligten externen Experten wurden über die endgültig einbezogenen Risikofaktoren informiert.

wurden diese Fälle im Rahmen der Regressionen mit dem Faktor 10 gewichtet. In Abbildung 2 ist der Prozess der Modellbildung zusammengefasst dargestellt.

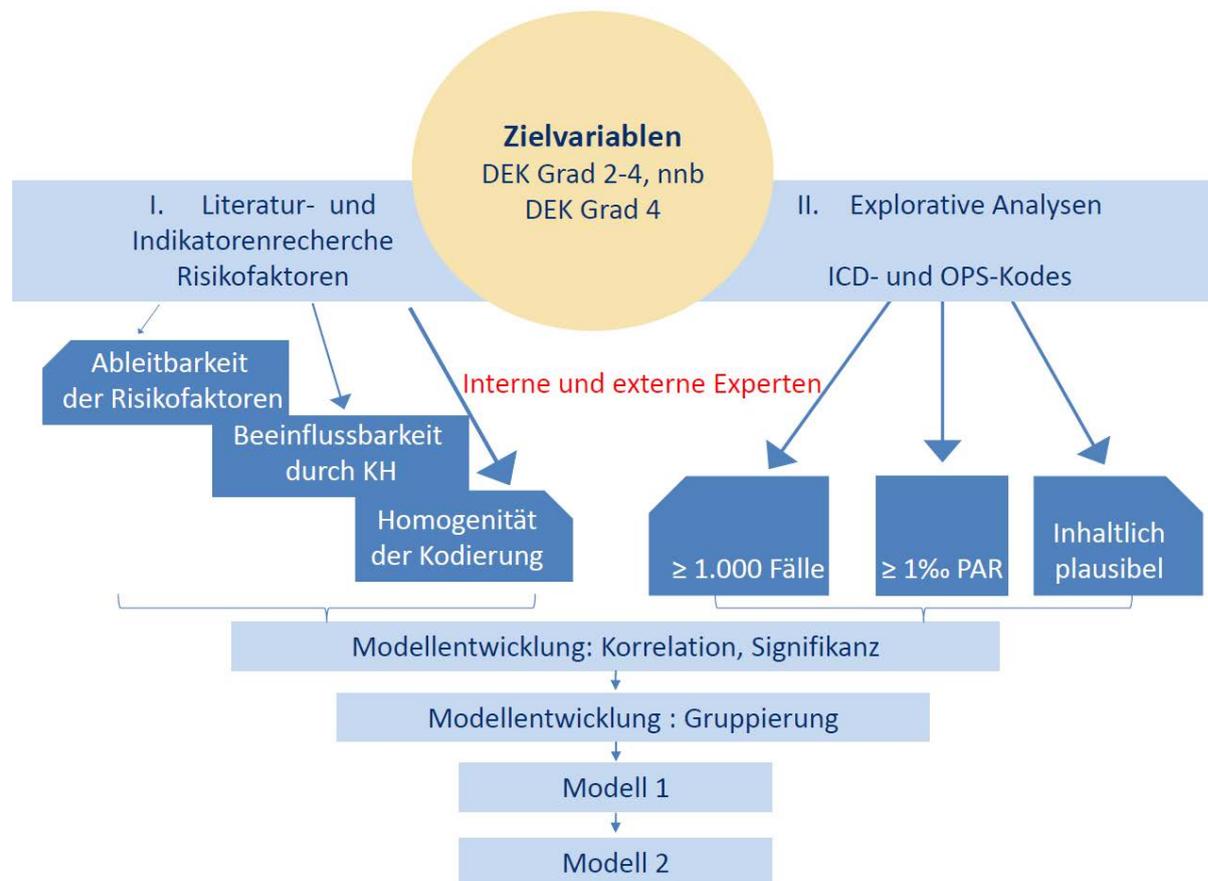


Abbildung 2: Beispielhafte Entwicklung eines Risikoadjustierungsmodells

Es zeigte sich bei der Literaturrecherche und der Voranalyse, dass insbesondere hohe Altersgruppen vergleichsweise stark mit einem Dekubitus assoziiert sind. Daher wurde die stetige Variable Alter im Vorfeld auf Basis von empirischen Voranalysen in zehn gleich großen Gruppen (Dezilen) kategorisiert und als Dummy-Variablen kodiert. Des Weiteren wurden die Beatmungsstunden unter Berücksichtigung der Kodierregeln in insgesamt 4 Gruppen eingeteilt: 1. Gruppe: von 0 bis 24 Beatmungsstunden; 2. Gruppe: von 25 bis 72 Beatmungsstunden; 3. Gruppe: von 73 bis 240 Beatmungsstunden; 4. Gruppe: mehr als 240 Beatmungsstunden. Um im Rahmen der Entwicklung eines beispielhaften Risikoadjustierungsmodells auf Multikollinearität zwischen den Risikofaktoren zu testen wurde der Varianzinflationfaktor (VIF) berechnet. Ergab sich ein Hinweis auf Multikollinearität, so war dies Anlass, mehrere Codes – nach inhaltlicher Prüfung – zusammenzufassen. Für 4 Diagnosen war dies mit einem VIF-Wert über 2,5 der Fall. Daher wurden anhand medizinischer Kriterien die Übergruppen der dementiellen Erkrankungen (F00, F01, F02, F03 und G30) und der Infektionsdiagnosen (A41, J15f, J18, J69, M86, R57.2 und R65) gebildet, welche an Stelle der einzelnen Diagnosen in die Modelle eingeflossen sind. Theoretisch könnte das Kollinearitätsproblem auch durch das Bilden von Interaktionsvariablen gelöst werden. Dies war in der hier vorliegenden Modellentwicklung jedoch nicht nötig.

## Modellentwicklung

Im Anschluss an die beschriebenen Selektionsschritte (siehe Abschnitte 3.2.2, 3.3.3) zur Vorauswahl von potenziellen Risikofaktoren wurde ein erstes logistisches Regressionsmodell (Modell 1 Tabelle 6) berechnet. Hierbei wurden die Risikokriterien auf Signifikanz sowie auf die Richtung des Einflusses getestet. Sofern die Assoziation der Risikofaktoren mit der Zielvariablen nicht mit der impliziten Wirkungshypothese übereinstimmte, wurde die betreffende Variable aus der weiteren Analyse ausgeschlossen.

Nach Abschluss des mehrstufigen Selektions- und Modellbildungsprozesses ergibt sich ein erstes Modell (Modell 1). Dieses umfasst 66 Risikofaktoren und zeigt mit einem Pseudo-R<sup>2</sup> (nach McFadden) von 24,07 % eine

hohe Güte und mit einer Fläche unter der Receiver Operating Characteristics-Kurve (ROC-Kurve) von über 90,07 % (s. Abbildung 3) eine außergewöhnlich gute Diskriminationsfähigkeit (Hosmer et al. 2013). Die Anzahl der Risikofaktoren war vorab nicht festgelegt, allerdings – aufgrund der Nutzung einer Risikostatistik für die Erhebung der Risikofaktoren – deutlich zu begrenzen, weil jeder neu eingeführte Risikofaktor zu einer Verdopplung der Zeilen in der Risikostatistik führt. Nach Ansicht der im Rahmen des Projektes befragten Fachexperten lassen sich die relevanten Risikofaktoren in nur vier Gruppen einteilen (Gewebe/Gewebepfusionsveränderung, schwere Erkrankung, Mobilität, Hautstatus). Aus statistischen Gründen war es jedoch nicht möglich diese Einteilung bei der Modellbildung umzusetzen, weshalb nun insgesamt neben den Risikofaktoren Alter, Beatmungsstunden, Demenz und Vigilanzstörung sowie Infektionserkrankungen weitere Risikofaktoren in fünf Gruppen<sup>6</sup> zusammengefasst wurden: Diabetes mellitus, Adipositas, Untergewicht und Mangelernährung, Inkontinenz, weitere schwere Erkrankungen und Mobilität.

Die Tabelle mit allen geprüften Codes und Informationen sowie die Ausschlussgrund befindet sich im Anhang C.1.

Tabelle 6: Beispielhafte Entwicklung eines Risikoadjustierungsmodell 1 für Dekubitus Grad 2 bis 4 und nicht näher bezeichnet

Risikofaktor	Odds Ratio	Standardfehler	Z-Wert	Signifikanzniveau	[95 % Konfidenzintervall]	
<b>Alter (in Jahren)</b>						
20 bis 33 (Referenzkategorie)	–	–	–	–	–	–
34 bis 46	2,59	0,024	103,2	0,000	2,543	2,636
47 bis 54	3,89	0,034	154,72	0,000	3,825	3,959
55 bis 61	4,91	0,043	183,5	0,000	4,829	4,996
62 bis 68	5,44	0,048	192,17	0,000	5,347	5,535
69 bis 72	6,02	0,052	206,4	0,000	5,922	6,128
73 bis 76	6,88	0,058	227,14	0,000	6,769	6,999
77 bis 80	7,87	0,068	238,35	0,000	7,739	8,006
81 bis 85	8,84	0,075	255,26	0,000	8,692	8,988
über 85	10,62	0,091	276,88	0,000	10,448	10,804
<b>Beatmungsstunden</b>						
0 bis 24 (Referenzkategorie)						
25 bis 72	1,65	0,016	53,13	0,000	1,623	1,684
73 bis 240	2,17	0,017	96,53	0,000	2,138	2,207
mehr als 240	3,63	0,026	180,27	0,000	3,575	3,676
Demenz und Vigilanzstörung	1,50	0,005	115,81	0,000	1,491	1,511
Infektionen	2,19	0,007	235,14	0,000	2,180	2,209
E66.X2	1,72	0,016	58,43	0,000	1,688	1,750
E10	2,05	0,031	47,02	0,000	1,991	2,114
E11	1,51	0,004	146,77	0,000	1,501	1,517

<sup>6</sup> Hier sind die Risikofaktoren gemeint, die auf ICD-/OPS-Kodes basieren.

Risikofaktor	Odds Ratio	Standardfehler	Z-Wert	Signifikanz-niveau	[95 % Konfidenzintervall]	
E13	1,60	0,029	25,85	0,000	1,540	1,654
E41	2,44	0,057	38,38	0,000	2,328	2,550
E43	1,84	0,027	40,62	0,000	1,784	1,892
E44	1,62	0,016	49,5	0,000	1,591	1,654
E46	2,01	0,022	62,64	0,000	1,967	2,055
R64	2,85	0,021	143,12	0,000	2,812	2,893
N39	1,86	0,006	205,89	0,000	1,848	1,870
R15	2,54	0,009	255,4	0,000	2,524	2,561
R32	1,51	0,006	109,91	0,000	1,504	1,526
B37.1	1,29	0,017	18,63	0,000	1,254	1,323
B37.7	1,22	0,030	8,21	0,000	1,164	1,281
D50	1,54	0,009	70,2	0,000	1,521	1,558
D51	1,15	0,025	6,22	0,000	1,097	1,196
D52	1,60	0,027	27,09	0,000	1,542	1,650
D53	1,83	0,038	28,98	0,000	1,756	1,906
D61	1,64	0,025	32,48	0,000	1,593	1,691
D62	2,66	0,009	274,14	0,000	2,640	2,677
D63	1,71	0,010	88,81	0,000	1,688	1,728
D64	2,00	0,012	116,31	0,000	1,975	2,021
D72.8	1,11	0,029	4,23	0,000	1,060	1,173
G63.2	2,46	0,014	160,71	0,000	2,433	2,487
K70	1,44	0,017	31,88	0,000	1,410	1,475
K72	1,16	0,015	11,55	0,000	1,133	1,192
K74	1,09	0,015	6,55	0,000	1,063	1,120
N17	1,66	0,008	109,47	0,000	1,646	1,676
N18.4	1,26	0,007	40,2	0,000	1,246	1,274
N18.5	1,51	0,014	44,8	0,000	1,482	1,536
N99.0	1,24	0,023	11,75	0,000	1,196	1,285
R18	1,49	0,013	45,67	0,000	1,469	1,520
R34	1,22	0,025	9,56	0,000	1,169	1,267
R60	1,62	0,013	62,23	0,000	1,595	1,644
R77.0	1,80	0,044	24,01	0,000	1,720	1,894
U69.00	1,03	0,007	5,08	0,000	1,020	1,046
Z99.2	1,27	0,016	19,19	0,000	1,237	1,299
G20	1,51	0,009	70,78	0,000	1,493	1,527
G81	1,48	0,007	89,22	0,000	1,468	1,494

Risikofaktor	Odds Ratio	Standardfehler	Z-Wert	Signifikanz-niveau	[95 % Konfidenzintervall]	
G82	6,24	0,042	273,09	0,000	6,162	6,326
G83	1,54	0,019	35,63	0,000	1,501	1,573
M24.5	2,43	0,029	74,65	0,000	2,369	2,482
M62	1,90	0,015	80,79	0,000	1,869	1,928
R26.3	2,11	0,010	158,5	0,000	2,092	2,131
R40	1,27	0,008	36,93	0,000	1,257	1,289
R46	1,90	0,028	44,06	0,000	1,851	1,960
S14	2,90	0,139	22,21	0,000	2,641	3,188
S24	5,61	0,312	31,02	0,000	5,030	6,254
Z74.0	1,58	0,005	134,64	0,000	1,572	1,593
Z99.3	1,91	0,017	72,41	0,000	1,875	1,942
Konstante	0,00	0,000	-875,54	0,000	0,001	0,001

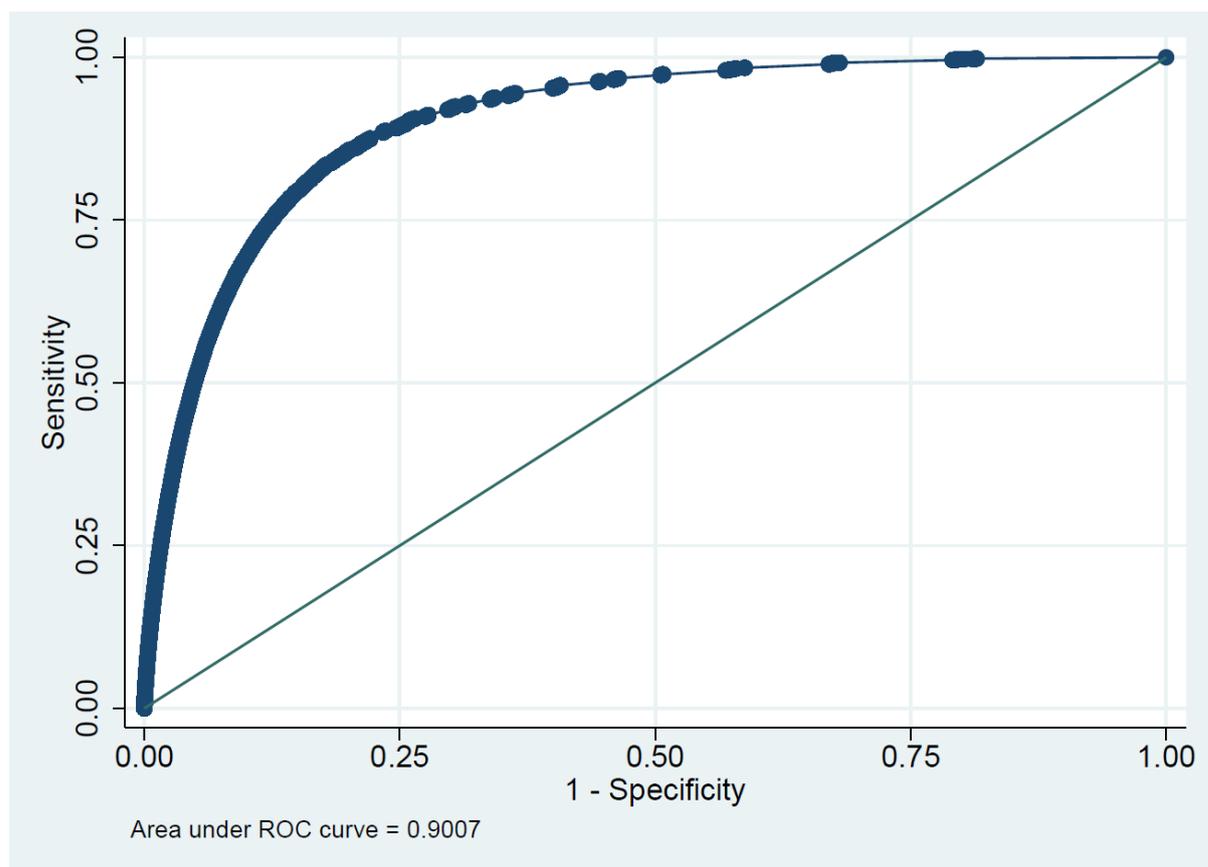


Abbildung 3: Modellgüte für das Risikoadjustierungsmodell 1 für Dekubitus Grad 2 bis 4 und nicht näher bezeichnet

## 4 Ergebnisse – die beispielhafte Entwicklung eines Modells

Nach Abschluss des mehrstufigen Selektions- und Modellbildungsprozesses ergibt sich für den Endpunkt „Dekubitus Grad 2 bis 4 und nicht näher bezeichnet“<sup>7</sup> das neu entwickelte Modell wie in Tabelle 7 dargestellt. Das Modell zeigt eine hohe Güte und eine außergewöhnlich gute Diskriminationsfähigkeit (Hosmer et al. 2013):

Tabelle 7: Neu entwickeltes Risikoadjustierungsmodell 2 für Dekubitus Grad 2 bis 4 und nicht näher bezeichnet

Risikofaktor	Odds Ratio	Standardfehler	Z-Wert	Signifikanzniveau	[95 % Konfidenzintervall]	
<b>Alter (in Jahren)</b>						
20 bis 33 (Referenzkategorie)	–	–	–	–	–	–
34 bis 46	2,50	0,023	100,97	0,000	2,460	2,550
47 bis 54	3,52	0,031	145,23	0,000	3,462	3,582
55 bis 61	4,16	0,036	166,45	0,000	4,094	4,234
62 bis 68	4,46	0,039	171,63	0,000	4,381	4,533
69 bis 72	4,77	0,041	181,88	0,000	4,694	4,854
73 bis 76	5,24	0,044	197,45	0,000	5,154	5,326
77 bis 80	5,76	0,049	204,83	0,000	5,665	5,858
81 bis 85	6,35	0,054	219,41	0,000	6,250	6,460
über 85	7,52	0,063	239,7	0,000	7,399	7,647
<b>Beatmungsstunden</b>						
0 bis 24 (Referenzkategorie)	–	–	–	–	–	–
25 bis 72	1,80	0,016	63,95	0,000	1,765	1,829
73 bis 240	2,43	0,019	115,83	0,000	2,398	2,471
mehr als 240	4,58	0,029	239,19	0,000	4,527	4,642
Adipositas <sup>8</sup>	1,62	0,015	53,02	0,000	1,592	1,650
Diabetes Mellitus <sup>8</sup>	1,52	0,004	159,88	0,000	1,508	1,524
Untergewicht und Mangelernährung <sup>8</sup>	2,60	0,013	193,53	0,000	2,575	2,626
Demenz und Vigilanzstörung <sup>8</sup>	1,55	0,005	130,93	0,000	1,537	1,558
Inkontinenz <sup>8</sup>	3,36	0,009	439,87	0,000	3,339	3,375
Infektionen <sup>8</sup>	2,06	0,006	232,7	0,000	2,045	2,070
Weitere schwere Erkrankungen <sup>8</sup>	2,66	0,007	377,78	0,000	2,646	2,673
Mobilität <sup>8</sup>	2,70	0,007	374,14	0,000	2,685	2,713
Konstante	0,00	0,000	-888,59	0,000	0,001	0,001

<sup>7</sup> Anhand der Routedaten kann nicht zwischen prävalenten und inzidenten Dekubitusfällen unterschieden werden. Der Endpunkt „im Krankenhaus erworbener Dekubitus“ kann dementsprechend nicht betrachtet werden (siehe Abschnitt 3.2.1).

<sup>8</sup> Berücksichtigte ICD -Kodes: siehe Tabelle 9.

Das neue Modell umfasst hier 22 Faktoren, da die Risikofaktoren Alter und Beatmungstunden in 10 bzw. 4 Kategorien aufgesplittet wurden (siehe Tabelle 9). Mit einem Pseudo-R<sup>2</sup> (nach McFadden) von 23,34 % sowie einer Fläche unter der Receiver Operating Characteristics-Kurve (ROC-Kurve) von über 89,63 % zeigt das Modell eine sehr gute Diskriminationsfähigkeit (Hosmer et al. 2013) (siehe Abbildung 4).

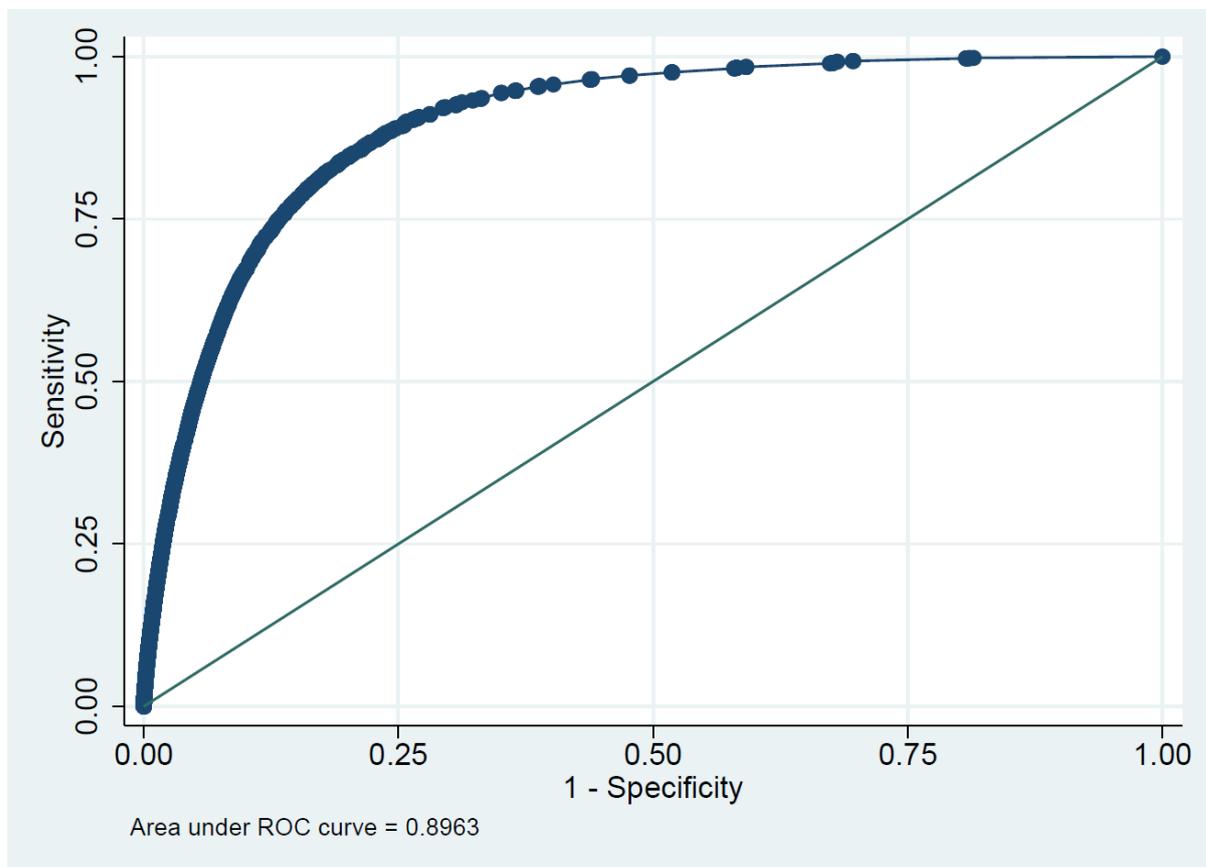


Abbildung 4: Modellgüte für das neue Risikoadjustierungsmodell 2 für Dekubitus Grad 2 bis 4 und nicht näher bezeichnet

Diese beispielhafte Entwicklung eines neuen sehr umfassenden Modells sollte vor einem Echtbetrieb durch einen Test mit einem anderen Datensatz validiert werden, unter anderem auch, um ein eventuelles *Overfitting* aufdecken zu können.

Da in der Literatur keine Unterscheidung der Risikofaktoren im Bezug auf den Grad bzw. die Kategorie zu finden ist, wurden dieselben 22 Risikofaktoren für den Endpunkt „Dekubitus Grad 4“<sup>9</sup> genutzt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 8 dargestellt. Das Pseudo-R<sup>2</sup> dieses Modells für diesen Endpunkt beträgt 17,09 % und hat eine Fläche unter der ROC-Kurve von knapp 90 % (siehe Abbildung 5).

<sup>9</sup> Anhand der Routinedaten kann nicht zwischen prävalenten und inzidenten Dekubitusfällen unterschieden werden. Der Endpunkt „im Krankenhaus erworbener Dekubitus“ kann dementsprechend nicht betrachtet werden (siehe Abschnitt 3.2.1).

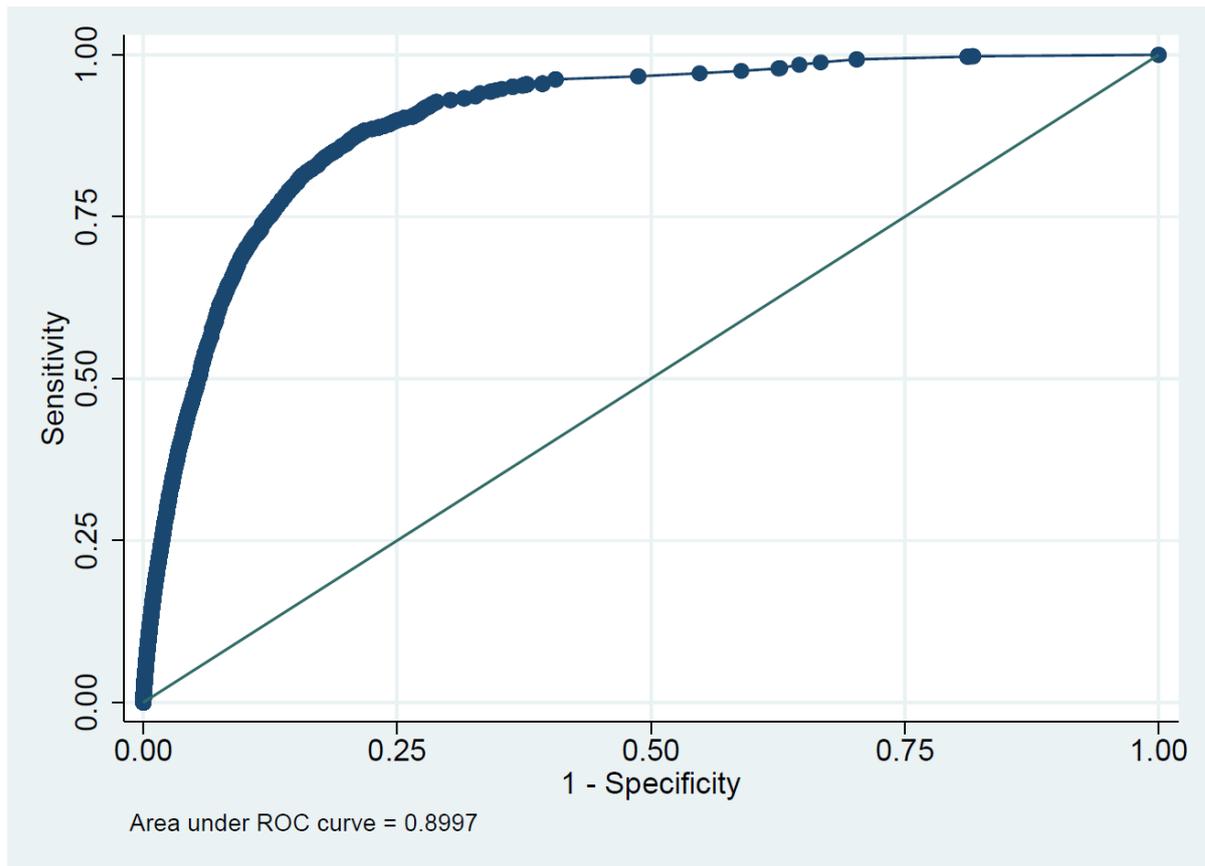


Abbildung 5: Modellgüte für das neue Risikoadjustierungsmodell für Dekubitus Grad 4

Tabelle 8: Risikoadjustierungsmodell für Dekubitus Grad 4

Risikofaktor	Odds Ratio	Standardfehler	Z-Wert	Signifikanzniveau	[95 % Konfidenzintervall]	
<b>Alter (in Jahren)</b>						
20 bis 33 (Referenzkategorie)	-	-	-	-	-	-
34 bis 46	1,95	0,042	31,11	0,000	1,866	2,029
47 bis 54	2,25	0,046	39,16	0,000	2,157	2,340
55 bis 61	2,21	0,046	38,31	0,000	2,124	2,304
62 bis 68	2,14	0,046	35,54	0,000	2,049	2,228
69 bis 72	2,13	0,045	35,85	0,000	2,043	2,219
73 bis 76	2,04	0,042	34,63	0,000	1,959	2,123
77 bis 80	2,06	0,044	33,95	0,000	1,975	2,147
81 bis 85	2,08	0,044	35,09	0,000	2,000	2,171
über 85	2,31	0,048	40,16	0,000	2,220	2,409

Risikofaktor	Odds Ratio	Standardfehler	Z-Wert	Signifikanzniveau	[95 % Konfidenzintervall]	
<b>Beatmungsstunden</b>						
0 bis 24 (Referenzkategorie)						
25 bis 72	1,16	0,032	5,17	0,000	1,094	1,221
73 bis 240	1,19	0,029	7,03	0,000	1,130	1,243
mehr als 240	2,31	0,038	50,86	0,000	2,238	2,388
Adipositas	1,61	0,038	20,37	0,000	1,538	1,685
Diabetes mellitus <sup>10</sup>	1,69	0,013	70,57	0,000	1,665	1,714
Untergewicht und Mangelernährung <sup>10</sup>	2,23	0,028	62,66	0,000	2,171	2,283
Demenz und Vigilanzstörung <sup>10</sup>	1,91	0,018	70,35	0,000	1,878	1,947
Inkontinenz <sup>10</sup>	3,26	0,027	141,26	0,000	3,206	3,313
Infektionen <sup>10</sup>	2,11	0,018	86,46	0,000	2,075	2,146
Weitere schwere Erkrankungen <sup>10</sup>	2,58	0,020	124,19	0,000	2,540	2,617
Mobilität <sup>10</sup>	3,61	0,029	161,86	0,000	3,550	3,662
Konstante	0,00	0,000	-483,85	0,000	0,000	0,000

Tabelle 9 zeigt die in das Modell eingeschlossenen Risikofaktoren und die dahinter stehenden Informationen.

Tabelle 9: Risikofaktoren des neuen Risikoadjustierungsmodells

Risikofaktor	Information	Beschreibung
Adipositas	E66.X2	Adipositas. Body-Mass-Index [BMI] von 40 und mehr
Demenz und Vigilanzstörung	F00	Demenz bei Alzheimer-Krankheit
	F01	Vaskuläre Demenz
	F02	Demenz bei anderenorts klassifizierten Krankheiten
	F03	Nicht näher bezeichnete Demenz
	G30	Alzheimer-Krankheit
Diabetes mellitus	E10	Primär insulinabhängiger Diabetes mellitus [Typ-1-Diabetes]
	E11	Nicht primär insulinabhängiger Diabetes mellitus [Typ-2-Diabetes]
	E13	Sonstiger näher bezeichneter Diabetes mellitus

<sup>10</sup> Berücksichtigte ICD -Kodes: siehe Tabelle 9.

Risikofaktor	Information	Beschreibung
Infektionen	A40	Streptokokkensepsis
	A41	Sonstige Sepsis
	J15	Pneumonie durch Bakterien, anderenorts nicht klassifiziert
	J16	Pneumonie durch sonstige Infektionserreger, anderenorts nicht klassifiziert
	J17	Pneumonie bei anderenorts klassifizierten Krankheiten
	J18	Pneumonie, Erreger nicht näher bezeichnet
	J69	Pneumonie durch feste und flüssige Substanzen
	M72.6	Nekrotisierende Faszitis
	M86	Osteomyelitis
	R57.2	Septischer Schock
	R65	Systemisches inflammatorisches Response-Syndrom [SIRS]
Inkontinenz	N39	Sonstige Krankheiten des Harnsystems
	R15	Stuhlinkontinenz
	R32	Nicht näher bezeichnete Harninkontinenz
Mobilität	G20	Primäres Parkinson-Syndrom
	G81	Hemiparese und Hemiplegie
	G82	Paraparese und Paraplegie, Tetraparese und Tetraplegie
	G83	Sonstige Lähmungssyndrome
	M24.5	Gelenkkontraktur
	M62	Sonstige Muskelkrankheiten
	R26.3	Immobilität
	R40	Somnolenz, Sopor und Koma
	R46	Symptome, die das äußere Erscheinungsbild und das Verhalten betreffen
	S14	Verletzung der Nerven und des Rückenmarkes in Halshöhe
	S24	Verletzung der Nerven und des Rückenmarkes in Thoraxhöhe
	Z74.0	Probleme mit Bezug auf: Hilfsbedürftigkeit wegen eingeschränkter Mobilität
	Z99.3	Langzeitige Abhängigkeit vom Rollstuhl
Untergewicht und Mangelernährung	E41	Alimentärer Marasmus
	E43	Nicht näher bezeichnete erhebliche Energie- und Eiweißmangelernährung
	E44	Energie- und Eiweißmangelernährung mäßigen und leichten Grades
	E46	Nicht näher bezeichnete Energie- und Eiweißmangelernährung
	R64	Kachexie
weitere schwere Erkrankungen	B37.1	Kandidose der Lunge
	B37.7	Candida-Sepsis
	D50	Eisenmangelanämie
	D51	Vitamin-B12-Mangelanämie
	D52	Folsäure-Mangelanämie

Risikofaktor	Information	Beschreibung
	D53	Sonstige alimentäre Anämien
	D61	Sonstige aplastische Anämien
	D62	Akute Blutungsanämie
	D63	Anämie bei chronischen, anderenorts klassifizierten Krankheiten
	D64	Sonstige Anämien
	D72.8	Sonstige näher bezeichnete Krankheiten der Leukozyten
	G63.2	Diabetische Polyneuropathie
	K70	Alkoholische Leberkrankheit
	K72	Leberversagen, anderenorts nicht klassifiziert
	K74	Fibrose und Zirrhose der Leber
	N17	Akutes Nierenversagen
	N18.4	Chronische Nierenkrankheit, Stadium 4
	N18.5	Chronische Nierenkrankheit, Stadium 5
	N99.0	Nierenversagen nach medizinischen Maßnahmen
	R18	Aszites
	R34	Anurie und Oligurie
	R60	Ödem, anderenorts nicht klassifiziert
	R77.0	Veränderungen der Albumine
	U69.00!	Anderenorts klassifizierte, im Krankenhaus erworbene Pneumonie bei Patienten von 18 Jahren und älter
Z99.2	Langzeitige Abhängigkeit von Dialyse bei Niereninsuffizienz	
Alter	Alter	Alter von 20 bis 33 Jahren (Referenzkategorie)
		Alter von 34 bis 46 Jahren
		Alter von 47 bis 54 Jahren
		Alter von 55 bis 61 Jahren
		Alter von 62 bis 68 Jahren
		Alter von 69 bis 72 Jahren
		Alter von 73 bis 76 Jahren
		Alter von 77 bis 80 Jahren
		Alter von 81 bis 85 Jahren
		Alter über 85 Jahren
Beatmung	Beatmungsstunden	Beatmungsstunden von 0 bis 24 Stunden (Referenzkategorie)
		Beatmungsstunden von 25 bis 72 Stunden
		Beatmungsstunden von 73 bis 240 Stunden
		Beatmungsstunden mehr als 240 Stunden

## Vergleich der beispielhaften Entwicklung des neuen Modells mit dem bestehenden „alten“ Modell

Um zu überprüfen, inwieweit sich das in diesem Bericht vorgeschlagene Risikoadjustierungsmodell von dem Modell das derzeit im Leistungsbereich Pflege: Dekubitusprophylaxe verwendet wird unterscheidet, wurden die alten Risikofaktoren mit den vom InEK gelieferten Daten mittels logistischer Regression überprüft. Als Zielvariable wurde „Dekubitus Grad 2 bis 4 und nicht näher bezeichnet“ definiert.

Weiterhin wurde die Modellgüte des alten und neuen Modells miteinander verglichen. Das Pseudo R<sup>2</sup> des alten Modells beträgt 10,49 % (gegenüber 23,34 % des neuen Modells), die Fläche unter der Grenzwertoptimierungskurve erreicht 74,98 %. Das weiterentwickelte Modell hat eine Fläche von 89,63 % unter der ROC-Kurve. Das bedeutet, dass die neuen vorgeschlagenen Risikofaktoren das Verfahren der Risikoadjustierung deutlich verbessern. Allerdings sei hier noch einmal auf die Limitation hingewiesen, dass das beispielhaft neu entwickelte Modell mit Daten des prävalenten Dekubitus berechnet wurde.

## 5 Fazit

Viele in der Literatur identifizierte Risikofaktoren spiegeln sich als Codes (insbesondere Diagnosen nach ICD 10) oder anderweitig dokumentierte Informationen in den Routinedaten wieder: Diabetes mellitus, Infektionen, Über- und Untergewicht, Anämie, niedriger oder höherer Albuminlevel, Demenz, Inkontinenz, Atemwegserkrankungen, Leber- und Nierenerkrankungen, Sepsis, Ödem, Mobilität, Rückenmarksverletzung, sensorische Wahrnehmung und ansteigendes Alter. Diese Faktoren wurden in das beispielhaft neu entwickelte Risikoadjustierungsmodell aufgenommen. Einige weitere Risikofaktoren aus der Literatur wurden zwar überprüft, jedoch aus verschiedenen Gründen (nicht bzw. nur teilweise über Routinedaten abbildbar, unspezifische Formulierung, Empfehlung der Experten, fehlende statistische Relevanz) nicht berücksichtigt. Dazu gehören: Geschlecht, Komorbiditäten, Sterblichkeitsrisiko, geringe Lymphozytenzahl, chronische Wunden, Pflegebedürftigkeit, Schmerzen, Substanzkonsum (Rauchen, moderater/schwerer Alkoholkonsum sowie Drogenkonsum), hypoxämische Erkrankung (präoperativ), Hüftfraktur, Depression, Gefäßerkrankungen, Hyper- und Hypotonie, Krebserkrankung, bakterielle Hautinfektionen, multiples Organversagen, Transplantat-Komplikationen, Verweildauer, Dialyse, Bypass, Amputation der unteren Gliedmaßen, Operation, Dauer der Operation und Orthesen. Einzelne ICD-Kodes, die in der Datenanalyse gefunden und mit Experten diskutiert wurden, ergänzen das beispielhaft neu entwickelte Modell: M24.5 (Gelenkkontraktur), M62 (Sonstige Muskelkrankheiten), M72.6 (Nekrotisierende Faszitis), N99.0 (Nierenversagen nach medizinischen Maßnahmen), R18 (Aszites), R34 (Anurie und Oligurie), Z74.0 (Probleme mit Bezug auf: Hilfsbedürftigkeit wegen eingeschränkter Mobilität), Z99.2 (Langzeitige Abhängigkeit von Dialyse bei Niereninsuffizienz), Z99.3 (Langzeitige Abhängigkeit vom Rollstuhl). Die weiteren relevanten Risikofaktoren wie Reibung und Scherkräfte, die in der Literatur gefunden wurden, sind mit den vorliegenden Routinedaten nicht abbildbar und wurden daher nicht berücksichtigt. Die Risikofaktoren mit niedriger Evidenz wie z.B. Perioden mit niedrigem Blutdruck und Corticoidgabe wurden ebenfalls nicht aufgenommen.

Im Ergebnis wurden neben den Risikofaktoren Alter, Beatmungsstunden und Diabetes mellitus, die bereits im bisherigen Verfahren berücksichtigt wurden, sieben weitere Risikofaktoren wurden in das Modells aufgenommen, die über insgesamt 66 ICD-Kodes operationalisiert werden. Es zeigt sich für die beiden festgelegten Endpunkte eine sehr gute Modellgüte, sodass nach Einschätzung des AQUA-Instituts die beispielhafte Entwicklung des Modells zur Risikoadjustierung zukünftig eine wesentliche Lücke im vorhandenen Risikoadjustierungsmodell schließen könnte. Es berücksichtigt die Risikofaktoren, die im alten Modell nicht aufgenommen wurden: Über- und Untergewicht, Demenz und Vigilanzstörung, Inkontinenz, Infektionen und weitere schwere Erkrankungen. Die Mobilität, einer der wichtigsten und mit sehr hoher Evidenz unterlegter Risikofaktor, wurde bisher nur über den ICD-Kode G82 (Paraparese und Paraplegie, Tetraparese und Tetraplegie) berücksichtigt. In der beispielhaften Entwicklung des neu entwickelten Modells wird der Risikofaktor Mobilität durch zahlreiche weitere ICD-Kodes wesentlich erweitert.

Die Risikofaktoren des neu entwickelten Risikoadjustierungsmodells sind (siehe Kapitel 4):

1. **Alter** (kategorisiert)
2. **Beatmungsstunden** (kategorisiert)
3. **Diabetes mellitus**
4. **Adipositas**  
(Body-Mass-Index ab 40 und höher)
5. **Untergewicht und Mangelernährung**  
(Alimentärer Marasmus, Energie- und Eiweißmangelernährung und Kachexie)
6. **Demenz und Vigilanzstörung**  
(Demenz und Alzheimer-Krankheit)
7. **Inkontinenz**  
(Stuhl- und Harninkontinenz, Krankheiten des Harnsystems)

**8. Infektionen**

(Sepsis, Pneumonien, Osteomyelitis und nekrotisierende Faszitis und systemisches inflammatorisches Response-Syndrom)

**9. Weitere schwere Erkrankungen**

(Anämien, diabetische Polyneuropathie, Kandidose, Leber- und Nierenerkrankungen, Aszites, Anurie und Oligurie, Ödem, Veränderungen der Albumine sowie anderenorts klassifizierte, im Krankenhaus erworbene Pneumonie)

**10. Mobilität**

(Primäres Parkinson-Syndrom, Paresen und Plegien, Gelenkkontraktur, Muskelkrankheiten, Immobilität, Somnolenz, Sopor und Koma, Rückenmarkverletzungen, Symptome, die das äußere Erscheinungsbild und das Verhalten betreffen, Hilfsbedürftigkeit wegen eingeschränkter Mobilität und Langzeitige Abhängigkeit vom Rollstuhl)

## 6 Empfehlungen

Die Umsetzung der beispielhaften Entwicklung des neuen Risikoadjustierungsmodells wird unter Beachtung der Limitationen empfohlen. Es könnte ein Modell entwickelt werden, das eine sehr hohe Güte und eine außergewöhnliche gute Diskriminationsfähigkeit aufweist sowie im Vergleich zum aktuellen Verfahren keine zusätzliche Dokumentation erfordert. Es werden ausschließlich Informationen genutzt, die ohnehin im Rahmen der Abrechnung von Krankenhausfällen dokumentiert werden. Da in der derzeitigen Risikoadjustierung des QS-Verfahrens nur wenige der aus der Literatur bekannten, relevanten Risikofaktoren eingeschlossen sind, ist eine zeitnahe Aufnahme der neuen Risikofaktoren in die Spezifikation der fallbezogenen QS-Dokumentation und der Risikostatistik zu empfehlen. So kann ein besserer Vergleich von Einrichtungen erfolgen.

Wie im Folgenden gezeigt wird, sind die dafür notwendigen Änderungen in der Spezifikation der QS-Dokumentation und der Risikostatistik vergleichsweise gering. Lediglich die Erstellung der Risikostatistik führt aufgrund der höheren Anzahl von zu berücksichtigenden Risikofaktoren zu einem höheren Aufwand. Um diesen erhöhten Aufwand berücksichtigen zu können, sollten die Softwarehersteller möglichst frühzeitig über die anstehenden Änderungen informiert werden.

### Änderungen der Spezifikation

Damit der Aufwand für die Leistungserbringer möglichst gering gehalten wird, können für die Umsetzung der weiterentwickelten Risikoadjustierung die Erhebungsinstrumente der im aktuell angewendeten Verfahren (fallbezogene QS-Dokumentation und Risikostatistik) auch zukünftig genutzt werden.

#### Fallbezogene QS-Dokumentation

Über die fallbezogene QS-Dokumentation können medizinisch/pflegerisch relevante und patientenindividuelle Informationen über Prozesse und Ergebnisse unmittelbar beim jeweiligen Krankenhaus erhoben werden. In dem derzeit bestehenden Verfahren *Pflege: Dekubitusprophylaxe* ist für alle vollstationären Patienten ab 20 Jahren mit einem „Dekubitus Grad 2 bis 4 und nicht näher bezeichnet“ von den Leistungserbringern ein entsprechender Dokumentationsbogen anzulegen. Um den Aufwand dabei möglichst gering zu halten, wird ein Großteil der Informationen automatisch aus den vorhandenen Routinedaten des Krankenhauses, die zur Abrechnung erhoben werden, erfasst. Lediglich die Information, ob der Dekubitus bei Aufnahme bzw. bei Entlassung vorhanden war, muss noch gesondert dokumentiert werden.

#### Auslösung

Zur Auslösung der fallbezogenen QS-Dokumentation sind im bestehenden Verfahren Ein- und Ausschlusskriterien formuliert. Für das Erfassungsjahr 2015 sind dies:

*Aufnahmegrund §301 (1. und 2. Stelle) ist ausgefüllt und nicht 03 (=Krankenhausbehandlung, teilstationär) und nicht 04 (=vorstationäre Behandlung ohne anschließende vollstationäre Behandlung) und die Aufnahme ist im Jahr 2016 und das Entlassungsdatum ist (noch) nicht bekannt oder liegt vor dem 1. Januar 2018.*

Bis auf die Anpassung der Jahre an das entsprechende Erfassungsjahr ist eine Änderung der Kriterien für eine Umsetzung des Risikoadjustierungsmodells nicht notwendig.

#### Datenfelder und Änderungen der Spezifikation

Wird die Risikoadjustierung des Verfahrens *Pflege: Dekubitusprophylaxe* umgesetzt, ergibt sich eine Notwendigkeit zur Änderung des QS-Dokumentationsbogens. Derzeit enthält der Dokumentationsbogen die Teildatensätze „Basis – Basisdokumentation“, „Dekubitus – Dekubitus“ sowie „Basis – Risikofaktoren“.

Der Teildatensatz „Basis – Basisdokumentation“ erfasst allgemeine Informationen zur dokumentierenden Einrichtung (z.B. Institutionskennzeichen, entlassender Standort oder Fachabteilung) und zum Patienten (z.B. Geburtsdatum, Geschlecht oder Aufnahme- und Entlassungsgrund). Eine Anpassung dieses Teildatensatzes ist

auch bei einer Weiterentwicklung und dementsprechender Änderung der Risikoadjustierung nicht notwendig. Der Teildatensatz „Dekubitus – Dekubitus“ erfasst Informationen zum jeweiligen Dekubitus des Patienten (z.B. um den wievielten Dekubitus es sich handelt, die Gradeinteilung und Lokalisation oder ob der Dekubitus bei der Aufnahme vorhanden war) und braucht ebenfalls nicht angepasst zu werden.

Die für eine Risikoadjustierung benötigten Daten werden in dem Teildatensatz „Basis – Risikofaktoren“ erhoben. Für diesen Teildatensatz wird daher bei der Umsetzung des weiterentwickelten Risikoadjustierungsmodells eine Anpassung der derzeitigen Datenfelder notwendig. In Tabelle 10 sind die erforderlichen Datenfelder dargestellt. Diese Informationen können aus den im Krankenhaus vorliegenden Abrechnungsdaten in die QS-Dokumentation übernommen werden, sodass im Vergleich zum derzeitigen Verfahren kein zusätzlicher Dokumentationsaufwand für die Leistungserbringer entsteht.

Tabelle 10: Datenfelder des QS-Dokumentationsbogens bei Weiterentwicklung der Risikoadjustierung

Datenfeld	Inhalt
Beatmungsstunden	Anzahl in Stunden
Diabetes mellitus	E10, E11, E13
Adipositas	E66.X2
Untergewicht und Mangelernährung	E41, E43, E44, E46, R64
Demenz und Vigilanzstörung	F00, F01, F02, F03, G30
Inkontinenz	N39, R15, R32
Infektionen	A40, A41, J15, J16, J17, J18, J69, M72.6, M86, R57.2, R65
Weitere schwere Erkrankung	B37.1, B37.7, D50, D51, D52, D53, D61, D62, D63, D64, D72.8, G63.2, K70, K72, K74, N17, N18.4, N18.5, N99.0, R18, R34, R60, R77.0, U69.00, Z99.2
Mobilität	G20, G81, G82, G83, M24.5, M62, R26.3, R40, R46, S14, S24, Z74.0, Z99.3

### Risikostatistik

Da die fallbezogene QS-Dokumentation nur Patienten mit Dekubitus erfasst, werden für eine sachgerechte Risikoadjustierung in dem derzeit umgesetzten Verfahren ergänzend aggregierte Basisinformationen für die gesamte Zielpopulation des jeweiligen Krankenhauses benötigt. Auf Grundlage aller Behandlungsfälle des Krankenhauses (Patienten ab 20 Jahre) wird das Auftreten von Risikofaktoren für die Entstehung eines Dekubitus sowie das Verhältnis von Prävalenz zu Inzidenz ermittelt. Hierfür wird bei allen vollstationären Fällen (Patienten ab 20 Jahre) erfasst, wie viele Fälle jeweils die definierten Risikofaktoren bzw. Kombinationen von Risikofaktoren aufweisen. Diese Informationen werden automatisiert auf Basis vorhandener Routinedaten erstellt und im Anschluss an das jeweilige Erfassungsjahr in einer Risikostatistik einmal jährlich übermittelt.

Bei der Berechnung der Qualitätsindikatoren werden beide Datengrundlagen (fallbezogene QS-Dokumentation und Risikostatistik) zusammengeführt, wobei der Zähler in der Regel aus den Informationen der fallbezogenen QS-Dokumentation und der Nenner aus den Daten der Risikostatistik gebildet wird.

### Änderungen der Spezifikation

Bei der Umsetzung des Risikoadjustierungsmodells ist auch eine Änderung der Spezifikation für die Risikostatistik erforderlich. Es ist eine Aufnahme der in Tabelle 11 aufgeführten Datenfelder notwendig. Durch die erhöhte Anzahl an Kombinationsmöglichkeiten in der Risikostatistik entsteht ein erhöhter technischer Aufwand bei der Erstellung der Risikostatistik.

Tabelle 11: Datenfelder der Risikostatistik bei Umsetzung der weiterentwickelten Risikoadjustierung

Datenfelder	Inhalt
Höchster Grad des Dekubitus <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grad 2</li> <li>▪ Grad 3</li> <li>▪ Grad 4</li> <li>▪ Nicht näher bezeichnet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L89.1</li> <li>▪ L89.2</li> <li>▪ L89.3</li> <li>▪ L89.9</li> </ul>
Altersklasse	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ von 20 bis 33 Jahren</li> <li>▪ von 34 bis 46 Jahren</li> <li>▪ von 47 bis 54 Jahren</li> <li>▪ von 55 bis 61 Jahren</li> <li>▪ von 62 bis 68 Jahren</li> <li>▪ von 69 bis 72 Jahren</li> <li>▪ von 73 bis 76 Jahren</li> <li>▪ von 77 bis 80 Jahren</li> <li>▪ von 81 bis 85 Jahren</li> <li>▪ über 85 Jahren</li> </ul>
Beatmungsstunden	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0 bis 24 Stunden</li> <li>▪ 25 bis 72 Stunden</li> <li>▪ 73 bis 240 Stunden</li> <li>▪ &gt; 240 Stunden</li> </ul>
Diabetes mellitus	E10, E11, E13
Infektionen	A40, A41, J15, J16, J17, J18, J69, M72.6, M86, R57.2, R65
Mobilität	G20, G81, G82, G83, M24.5, M62, R26.3, R40, R46, S14, S24, Z74.0, Z99.3
Demenz und Vigilanzstörung	F00, F01, F02, F03, G30
Inkontinenz	N39, R15, R32
Untergewicht und Mangelernährung	E41, E43, E44, E46, R64
Adipositas	E66.X2
Weitere schwere Erkrankung	B37.1, B37.7, D50, D51, D52, D53, D61, D62, D63, D64, D72.8, G63.2, K70, K72, K74, N17, N18.4, N18.5, N99.0, R18, R34, R60, R77.0, U69.00, Z99.2

# Glossar

Begriff	Beschreibung
Abrechnungsdaten	Daten, die von Leistungserbringern über von ihnen erbrachte Leistungen zum Zweck der Abrechnung mit den Kostenträgern dokumentiert und übermittelt wurden.
Additiver Score	Methode der Risikoadjustierung, bei der das Risiko der Patienten für den untersuchten Endpunkt, z.B. Versterben, durch die Addition von Punkten für unterschiedliche Merkmale (z.B. Diabetes = 2, koronare Herzerkrankung = 3) ermittelt wird.
APACHE 2 Score	Klassifikationssystem zur Messung der Schwere einer Krankheit bei kritisch kranken Patienten.
ASA-Klassifikation	In der Medizin weitverbreitetes Schema der American Society of Anesthesiologists (ASA) zur Stratifizierung von Patienten nach ihrem allgemeinen Gesundheitszustand (ASA 1 bis 6). Anwendung findet das Schema vor allem zur Einschätzung von individuellen Operationsrisiken.
ASIA Impairment Scale (AIS)	Schadenskala zur Beschreibung des Lähmungsmaßes nach einer Rückenmarkverletzung.
Braden-Skala	Skala zur Einschätzung des Dekubitusrisikos.
Case Mix Index	Beschreibt den durchschnittlichen Schweregrad der in einer Einrichtung während eines bestimmten Zeitraums behandelten Patientenfälle im DRG-System (Diagnosis Related Groups).
CDS-Score	Care Dependency Scale. Assessment zur Erhebung der Pflegebedürftigkeit.
Charlson's Score	Methode zur Vorhersage der Mortalität, indem Komorbiditäten klassifiziert und gewichtet werden.
Datenarten	<p>1. Daten, deren formale Unterscheidung im Rahmen der bundesweiten externen Qualitätssicherung gesetzlich geregelt ist. Abhängig von ihrem spezifischen Zweck im Rahmen der gesetzlichen Qualitätssicherung werden folgende Datenarten unterschieden (§ 14 Qesü-RL):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ personenbezogenen Daten (patienten- und/oder leistungserbringeridentifizierende Daten)</li> <li>▪ Qualitätssicherungsdaten (für die Zwecke eines QS-Verfahrens ausgewiesene Behandlungsdaten)</li> <li>▪ administrativen Daten (Daten, die zu spezifischen Prüfzwecken oder zur technischen Organisation von Datenflüssen erhoben werden)</li> </ul> <p>2. Daten, die entsprechend ihres Inhalts unterschieden werden, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abrechnungsdaten (der Leistungserbringer)</li> <li>▪ Routedaten (siehe dort)</li> <li>▪ Sozialdaten bei den Krankenkassen (siehe dort; bestehend aus Versichertenstammdaten und Abrechnungsdaten der Leistungserbringer)</li> <li>▪ Patientenbefragungsdaten</li> <li>▪ Fall- oder Behandlungsdaten (der medizinischen QS-Dokumentation über Behandlungen)</li> <li>▪ Strukturdaten (der Einrichtungen)</li> </ul>
Datenfeld	Kleinste Einheit eines Datensatzes (z.B. Angabe des Geschlechts im Dokumentationsbogen).
Datensatz	Zusammenhängende Menge von QS-Daten, die einem Fall (beispielsweise einem Patienten) zugeordnet wird.

Begriff	Beschreibung
Datensparsamkeit	Grundsatz, dass die Erhebung, Verarbeitung und Nutzung personenbezogener Daten nur streng zweckbestimmt erfolgen darf und für jeden Zweck möglichst wenige personenbezogene Daten erhoben werden dürfen (§3a Bundesdatenschutzgesetz).
Datenvalidierung	Verfahren zur Überprüfung von QS-Daten einerseits auf Vollzähligkeit, Vollständigkeit und Plausibilität (statistische Basisprüfung), andererseits ihre Übereinstimmung (Konkordanz) mit einer Referenzquelle wie bspw. der Krankenakte (Stichprobenverfahren mit Datenabgleich).
Diskriminationsfähigkeit	(Statistische) Unterscheidungsfähigkeit. Aussagekraft von Daten hinsichtlich tatsächlich bestehender Unterschiede.
Dokumentation	siehe: QS-Dokumentation
Einrichtung	siehe: Leistungserbringer
Endpunkte	Vorab definierte Ziele einer Behandlung.
Erfassungsjahr	Das Jahr, in dem die Daten erhoben werden. Hierauf beruhen die Ergebnisse der Indikatoren. Die Kriterien für die Abgrenzung des Erfassungsjahres sind in der Spezifikation zur Sollstatistik definiert.
Evidence-based Healthcare	Evidenzbasierte Gesundheitsversorgung. Übertragung der Prinzipien der evidenzbasierten Medizin von der Ebene der individuellen Patientenbehandlung auf die Ebene der Versorgung von Patientengruppen und Populationen sowie auf das Gesundheitssystem (Management, Gesundheitspolitik).
Evidenzklassen	Medizinische Studien können hinsichtlich ihres Studiendesigns in verschiedene Güteklassen (Evidenzklassen) eingeteilt werden.
Gemeinsamer Bundesausschuss (G-BA)	Oberstes Beschlussgremium der gemeinsamen Selbstverwaltung der Ärzte, Zahnärzte, Psychotherapeuten, Krankenhäuser und Krankenkassen in Deutschland. Er bestimmt in Form von Richtlinien den Leistungskatalog der Gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) für etwa 70 Millionen Versicherte und legt damit fest, welche Leistungen der medizinischen Versorgung von der GKV erstattet werden.
Indikator	„Anzeiger“. Auch: Qualitätsindikator. Quantitatives Maß zur Bewertung der Erreichung eines Qualitätsziels einer bestimmten gesundheitlichen Versorgungsleistung.
Inzidenz	statistisch: siehe Inzidenzrate. Epidemiologisch: Maß zur Charakterisierung des Krankheitsgeschehens in einer bestimmten Population.
Inzidenzrate	In einem bestimmten Zeitraum neu aufgetretene Anzahl an Krankheitsfällen in einer definierten Population (Zähler: Anzahl der neu Erkrankten; Nenner: Betrachtete Zeitspanne x Anzahl der betrachteten Individuen).
Lebensqualität	engl.: Quality of Life. Der Begriff umfasst hier ein „ganzheitliches“ Konzept menschlicher Befindlichkeit, das über die physische Gesundheit hinaus auch subjektive, soziale sowie weitere materielle und immaterielle Aspekte beinhaltet.
Leistungsbereich	hier: Leistungsbereich der gesetzlichen Qualitätssicherung (auch: QS-Verfahren). Medizinischer Themen- oder Behandlungsbereich, der im Rahmen der bundesweiten Qualitätssicherung dokumentationspflichtig ist.
Leistungserbringer	Personen und Einrichtungen, die medizinische Versorgungsleistungen erbringen bzw. bereitstellen. Der Begriff wird im SGB V auch für Ärzte und ärztliche Einrichtungen sowie für zugelassene Krankenhäuser gem. §108 SGB V genutzt.
Morbidität	Häufigkeit einer Krankheit innerhalb einer bestimmten Bevölkerungsgruppe zu einem bestimmten Zeitpunkt oder in einem definierten Zeitraum. Die Morbidität kann meist nur geschätzt werden. Grundlagen solcher Schätzungen sind die Inzidenz(rate) und die Prävalenz(ratio).

Begriff	Beschreibung
Mortalität	Sterblichkeit(srate). Die Anzahl der Todesfälle bezogen auf die Gesamtbevölkerung oder eine demografisch definierte Gruppe; meist auf einen Zeitraum bezogen.
Multiple logistische Regression	Statistisches Verfahren der Risikoadjustierung zur Analyse des Einflusses verschiedener Größen (z.B. Alter, Geschlecht oder Begleiterkrankungen) auf eine binäre, d.h. nur eine von zwei Möglichkeiten zulassende Zielvariable (z.B. „Patient verstorben“: ja/nein). Jeder Patient einer Einrichtung wird nur mit Patienten der gleichen Ausprägung der Einflussgrößen (z.B. gleiche Geschlechts- und Altersgruppe, gleiche Begleiterkrankungen) verglichen.
Norton-Skala	Skala zur Ermittlung des Dekubitusrisikos.
NYHA-Score	Schema der New York Heart Association zur Einteilung von Herzkrankheiten.
Odds Ratio	Quotenverhältnis. Statistische Maßzahl, die etwas über die Stärke des Zusammenhangs zwischen Exposition und Ereignis aussagt.
Overfitting	Überanpassung. Bezeichnet eine bestimmte Korrektur eines Modells an einen vorgegebenen Datensatz. In der Statistik bedeutet Overfitting die Spezifizierung eines Modells, das zu viele erklärende Variablen enthält.
Patientensicherheit	Abwesenheit/Vermeidung unerwünschter Ereignisse im Zusammenhang mit einer medizinisch-pflegerischen Behandlung.
Population Attributable Risk (PAR)	Anteil der Erkrankungen, die auf eine Exposition zurückzuführen sind, an allen Erkrankungen in einer betrachteten Population.
Prävalenz	eigentlich: Prävalenzratio. Der Anteil Erkrankter an der Gesamtzahl der betrachteten Individuen einer definierten Population zu einem bestimmten Zeitpunkt (Zähler: Anzahl der zum Untersuchungszeitpunkt Kranken; Nenner: Anzahl aller untersuchten Individuen).
Pseudonymisierung	Ersetzen des Namens und anderer Identifikationsmerkmale durch ein Kennzeichen zu dem Zweck, die Bestimmung des Betroffenen auszuschließen oder wesentlich zu erschweren (§3 Abs. 6a BDSG).
QS-Daten	Sammelbegriff für alle Daten, die im Zuge eines QS-Verfahrens erhoben und ausgewertet werden.
QS-Dokumentation	Gesonderte Erhebungen der Leistungserbringer zu Diagnose- und Behandlungsdaten der Patienten durch die Leistungserbringer für die Qualitätssicherung.
QS-Verfahren	siehe: Leistungsbereich
Qualität	Bezogen auf die Gesundheitsversorgung: Grad, in dem versorgungsrelevante Ergebnisse, Prozesse und Strukturen bestimmte, definierte Anforderungen erfüllen.
Qualitätsindikator	siehe: Indikator
Qualitätssicherung	Sammelbegriff für unterschiedliche Ansätze und Maßnahmen zur Sicherstellung festgelegter Qualitätsanforderungen bzw. zur Erreichung bestimmter Qualitätsziele. Hier: Gesetzliche Qualitätssicherung im Gesundheitswesen nach §§ 135-139 SGB V.
Qualitätssicherung, externe stationäre	Einrichtungsübergreifende Qualitätssicherung für medizinisch-pflegerische Leistungen, die ausschließlich im stationären Sektor erbracht werden.
Relatives Risiko (RR)	Verhältnis der Ereignisraten zwischen zwei Vergleichsgruppen.
Review	siehe: Übersichtsarbeit, systematische
Risikoadjustierung	Methode zur Ermittlung und Gewichtung wesentlicher Einflussfaktoren (individueller Risiken) auf die Ausprägung einer Messgröße. Eine Risikoadjustierung ist vor allem bei Qualitätsindikatoren erforderlich, die sich auf Behandlungsergebnisse und einen Einrichtungsvergleich beziehen. Um hier einen fairen Vergleich zu erhalten, dürfen nur in gleichem Umfang erkrankte Patienten in Einrichtungen mit einer vergleichbaren Klientel miteinander verglichen werden.

Begriff	Beschreibung
Risikostatistik	Gesonderte Erhebungen der Leistungserbringer für aggregierte Basisinformationen für die gesamte Zielpopulation des jeweiligen Krankenhauses für die Qualitätssicherung (wird ausschließlich im Leistungsbereich <i>Pflege: Dekubitusprophylaxe</i> benutzt).
Rohdaten	Ungeprüfte Daten bzw. Daten vor der Weiterverarbeitung und -nutzung. Hier beispielsweise: Die von den Krankenhäusern bzw. den Landesgeschäftsstellen für Qualitätssicherung exportierten und dem AQUA-Institut als Einrichtung nach §137a SGB V (in der Fassung vom 01.01.2012) zur Verfügung gestellten Datensätze. Die Anforderungen an die Rohdaten werden in Spezifikationen des AQUA-Instituts festgelegt.
Routinedaten	hier: Daten, die wesentlich zur Abwicklung von Geschäfts- und Verwaltungsabläufen erhoben werden (z.B. Abrechnungsdaten, personenbezogene administrative Daten). Abseits des uneinheitlichen Sprachgebrauchs stehen die Sozialdaten bei den gesetzlichen Krankenkassen (auch: GKV-Routinedaten) im Vordergrund des Interesses, da sie gem. §299 Abs. 1a SGB V zu Zwecken der Qualitätssicherung verwendet werden dürfen. Diese beinhalten insbesondere die abrechnungsrelevanten Daten für ambulante und stationäre Versorgungsleistungen (§§295 und 301 SGB V), für Arznei-, Heil- und Hilfsmittel (§§300 und 302 SGB V) sowie die Versichertenstammdaten (§284 SGB V). Das AQUA-Institut verwendet den Begriff derzeit für Sozialdaten bei den Krankenkassen, die Morbi-RSA-Daten (§303a-e SGB V) und die Abrechnungsdaten nach §21 KHEntgG (Abrechnungsdaten des stationären Sektors). Siehe auch: Datenarten.
Sektor	Institutionell, d.h. durch unterschiedliche Abrechnungsmodalitäten getrennte Bereiche der medizinisch-therapeutischen Versorgung im deutschen Gesundheitswesen (z.B. ambulant/stationär).
Sozialdaten	Einzelangaben über die persönlichen und sachlichen Verhältnisse (personenbezogene Daten), die von den sozialrechtlichen Leistungsträgern zur Erfüllung ihrer gesetzlichen Aufgaben gesammelt und gespeichert werden.
Spezifikation	Datensatzbeschreibung. Festlegung, welche Daten für die Qualitätssicherung erhoben bzw. übermittelt werden müssen, welche Prüfalgorithmen zur Anwendung kommen (z.B. für Plausibilitätsprüfungen) und wie die QS-Auslösung operationalisiert ist. Im Rahmen der Neuentwicklung von QS-Verfahren ist die Spezifikation als das Ergebnis der informationstechnischen Aufbereitung zu betrachten.
Stratifizierung	Verfahren der Risikoadjustierung, in dem das untersuchte Kollektiv in verschiedene Schichten von Patienten mit gleicher Risikobelastung aufgeteilt wird. Es werden nur Vergleiche innerhalb dieser Schichten (Strata) durchgeführt.
Subjective Global Assessment (SGA)	Assessment zur Einschätzung des Ernährungszustands.
Übersichtsarbeit, systematische	auch engl.: Systematic Review. Studie, die das gesamte in der Literatur verfügbare Wissen zu einem bestimmten Thema bündelt und bewertet.
Verfahren	siehe: Leistungsbereich
Verweildauer	Dauer des stationären Aufenthalts eines Patienten, Abstand zwischen Aufnahme- und Entlassungsdatum.
Vollständigkeit	Erfassung aller zu einem einzelnen Behandlungsfall erforderlichen Angaben (Daten).
Waterlow-Skala	Pflegeassessmentinstrument zur Beurteilung des Dekubitusrisikos.

# Literatur

AHRQ (2013). Patient Safety Indicators #3: Technical Specifications. Pressure Ulcer Rate (version 4.5). Agency for Healthcare Research and Quality.

ANQ (2014). Nationale Prävalenzmessung Sturz und Dekubitus. Nationaler Vergleichsbericht Messung 2013 - Erwachsene. Juli 2014 / Version 1.0. Bern: Nationaler Verein für Qualitätsentwicklung in Spitälern und Kliniken.

ANQ (2013). Auswertungskonzept ANQ. Nationale Prävalenzmessung Sturz und Dekubitus 2012. Association nationale pour le développement de la qualité dans les hôpitaux et les cliniques / Nationaler Verein für Qualitätsentwicklung in Spitälern und Kliniken.

AQUA (2015a). Allgemeine Methoden im Rahmen der sektorenübergreifenden Qualitätssicherung im Gesundheitswesen nach § 137a SGB V Version 4.0 (Stand: 17. Februar 2015). Göttingen: AQUA – Institut für angewandte Qualitätsförderung und Forschung im Gesundheitswesen.

AQUA (2015b). Qualitätsreport 2014. Göttingen: AQUA – Institut für angewandte Qualitätsförderung und Forschung im Gesundheitswesen.

AQUA (2014). Pflege: Dekubitusprophylaxe. Beschreibung der Qualitätsindikatoren für das Erfassungsjahr 2013. Göttingen: AQUA – Institut für angewandte Qualitätsförderung und Forschung im Gesundheitswesen.

AQUA (2012). Bundesauswertung zum Erfassungsjahr 2012: DEK – Pflege: Dekubitusprophylaxe. Qualitätsindikatoren. Erstellt am: 16.07.2012. Göttingen: AQUA – Institut für angewandte Qualitätsförderung und Forschung im Gesundheitswesen.

AQUA (2011a). Sonderbericht: Bericht zur Prüfung der Nutzung von Routinedaten im Leistungsbereich Dekubitus (Stand: 11. November 2011). Göttingen: AQUA – Institut für angewandte Qualitätsförderung und Forschung im Gesundheitswesen.

AQUA (2011b). Bundesauswertung zum Verfahrensjahr 2011: DEK – Dekubitusprophylaxe. Qualitätsindikatoren. Erstellt am: 10.08.2011. Göttingen: AQUA – Institut für angewandte Qualitätsförderung und Forschung im Gesundheitswesen.

AQUA (2010). Bundesauswertung zum Verfahrensjahr 2010: DEK – Dekubitus. Qualitätsindikatoren. Erstellt am: 10.09.2010. Göttingen: AQUA – Institut für angewandte Qualitätsförderung und Forschung im Gesundheitswesen.

Bail, K; Berry, H; Grealish, L; Draper, B; Karmel, R; Gibson, D; et al. (2013). Potentially preventable complications of urinary tract infections, pressure areas, pneumonia, and delirium in hospitalised dementia patients: Retrospective cohort study. *BMJ Open* 3(6).

Baldi, I; Ferrando, A; Foltran, F; Ciccone, G; Gregori, D (2010). Studying factors related to pressure ulcers prevention: A marginal scale model for modelling heterogeneity among hospitals. *Journal of Evaluation in Clinical Practice* 16(6): 1085-1089.

Baumgarten, M; Rich, SE; Shardell, MD; Hawkes, WG; Margolis, DJ; Langenberg, P; et al. (2012). Care-related risk factors for hospital-acquired pressure ulcers in elderly adults with hip fracture. *Journal of the American Geriatrics Society* 60(2): 277-283.

Benoit, R; Mion, L (2012). Risk factors for pressure ulcer development in critically ill patients: A conceptual model to guide research. *Research in Nursing and Health* 35(4): 340-362.

Black, JM; Cuddigan, JE; Walko, MA; Didier, LA; Lander, MJ; Kelp, MR (2010). Medical device related pressure ulcers in hospitalized patients. *International Wound Journal* 7(5): 358-365.

BQS (2010a). Neu aufgetretene Dekubitalulzera Grad 4. Quinth – Qualitätsindikatoren-Thesaurus.

BQS (2010b). Neu aufgetretene Dekubitalulzera Grad 1-4. Quinth – Qualitätsindikatoren-Thesaurus.

BQS (2010c). Neu aufgetretene Dekubitalulzera Grad 2-4. Quinth – Qualitätsindikatoren-Thesaurus.

- BQS (2009). Neu aufgetretene Dekubitalulzera Grad 4. Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung gGmbH. <http://www.bqs-qualitaetsindikatoren.de/2009/ergebnisse/leistungsbereiche/dek/indikatoren/2/> (Zugriff am 06.01.2014).
- Brito, PA; Generoso, SDV; Correia, MITD (2013). Prevalence of pressure ulcers in hospitals in Brazil and association with nutritional status-A multicenter, cross-sectional study. *Nutrition* 29(4): 646-649.
- CIHI (2013). Percentage of Residents Who Had a Worsened Pressure Ulcer at Stage 2 to 4. Canadian Institute for Health Information. <http://indicatorlibrary.cihi.ca/pages/viewpage.action?pageld=1114223> (Zugriff am 06.01.2014).
- CMS (2012). MDS 3.0 Quality Measures. User's manual. The Centers for Medicare & Medicaid Services.
- Coleman, S; Gorecki, C; Nelson, EA; Closs, SJ; Defloor, T; Halfens, R; et al. (2013). Patient risk factors for pressure ulcer development: systematic review. *International journal of nursing studies* 50(7): 974-1003.
- Cowan, LJ; Stechmiller, JK; Rowe, M; Kairalla, JA (2012). Enhancing Braden pressure ulcer risk assessment in acutely ill adult veterans. *Wound Repair and Regeneration* 20(2): 137-148.
- Cox, J; Cwocn, A (2011). Predictors of pressure ulcers in adult critical care patients. *American Journal of Critical Care* 20(5): 364-375.
- Drake, DJ; Swanson, M; Baker, G; Pokorny, M; Rose, MA; Clark-Reed, L; et al. (2010). The association of BMI and braden total score on the occurrence of pressure ulcers. *Journal of Wound, Ostomy and Continence Nursing* 37(4): 367-371.
- Dugaret, E; Videau, MN; Faure, I; Gabinski, C; Bourdel-Marchasson, I; Salles, N (2012). Prevalence and incidence rates of pressure ulcers in an Emergency Department. *International Wound Journal*.
- Eberlein-Gonska, M; Petzold, T; Helass, G; Albrecht, DM; Schmit, J (2013). Häufigkeiten und Determinanten von Dekubitalulzera in der stationären Versorgung. Analyse von Routinedaten des Qualitätsmanagements einer Universitätsklinik. *Deutsches Arzteblatt International* 110(33-34): 550-556.
- Fred, C; Ford, S; Wagner, D; VanBrackle, L (2012). Intraoperatively acquired pressure ulcers and perioperative normothermia: A look at relationships. *AORN Journal* 96(3): 251-260.
- Glance, LG; Li, Y; Osler, TM; Mukamel, DB; Dick, AW (2013). Impact of obesity on mortality and complications in trauma patients. *Annals of Surgery* 259(3): 576-581.
- Hosmer, DW; Lemeshow, S; Sturdivant, RX (2013). *Applied Logistic Regression*. Third Edition. Hoboken, New Jersey: Wiley-Blackwell.
- Idowu, OK; Yinusa, W; Gbadegesin, SA; Adebule, GT (2011). Risk factors for pressure ulceration in a resource constrained spinal injury service. *Spinal Cord* 49(5): 643-647.
- Kreienbrock, L; Schach, S (1999). *Epidemiologische Methoden*. Heidelberg/Berlin: Spektrum Akademischer Verlag.
- Kutschmann, M; Renner, D; Fischer, B (2010). Use of logistic regression for developing risk-adjusted quality indicators in nursing. *Methods of information in medicine* 49(6): 608-612.
- Lahmann, NA; Kottner, J (2011). Relation between pressure, friction and pressure ulcer categories: A secondary data analysis of hospital patients using CHAID methods. *International journal of nursing studies* 48(12): 1487-1494.
- Lahmann, NA; Kottner, J; Dassen, T; Tannen, A (2012). Higher pressure ulcer risk on intensive care? - Comparison between general wards and intensive care units. *Journal of Clinical Nursing* 21(3-4): 354-361.
- Liu, P; He, W; Chen, HL (2012). Diabetes mellitus as a risk factor for surgery-related pressure ulcers: A meta-analysis. *Journal of Wound, Ostomy and Continence Nursing* 39(5): 495-499.
- Manzano, F; Navarro, MJ; Roldan, D; Moral, MA; Leyva, I; Guerrero, C; et al. (2010). Pressure ulcer incidence and risk factors in ventilated intensive care patients. *Journal of Critical Care* 25(3): 469-476.

- Mertens, E; Dassen, T; Scheufele, R; Halfens, RJ; Tannen, A (2010). Diagnostic validity of the care dependency scale as a screening tool for pressure ulcer and fall risks in Dutch and German hospitals. *Central European Journal of Medicine* 5(5): 577-587.
- Michel, JM; Willebois, S; Ribinik, P; Barrois, B; Colin, D; Passadori, Y (2012). As of 2012, what are the key predictive risk factors for pressure ulcers? Developing French guidelines for clinical practice. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* 55(7): 454-465.
- Min, L; Burruss, S; Morley, E; Mody, L; Hiatt, JR; Cryer, H; et al. (2013). A simple clinical risk nomogram to predict mortality-associated geriatric complications in severely injured geriatric patients. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery* 74(4): 1125-1132.
- O'Brien, DD; Shanks, AM; Talsma, A; Brenner, PS; Ramachandran, SK (2013). Intraoperative risk factors associated with postoperative pressure ulcers in critically ill patients: A retrospective observational study. *Critical Care Medicine* 42(1): 40-47.
- OIG (2001). Nursing Home Resident Assessment. Resource Utilization Groups. New York: Department of Health and Human Services, Office of Inspector General.
- Padula, WV; Mishra, MK; Weaver, CD; Yilmaz, T; Splaine, ME (2012). Building information for systematic improvement of the prevention of hospital-acquired pressure ulcers with statistical process control charts and regression. *BMJ Quality and Safety* 21(6): 473-480.
- Scheel-Sailer, A; Wyss, A; Boldt, C; Post, MW; Lay, V (2013). Prevalence, location, grade of pressure ulcers and association with specific patient characteristics in adult spinal cord injury patients during the hospital stay: A prospective cohort study. *Spinal Cord* 51(11): 828-833.
- Serra, R; Caroleo, S; Buffone, G; Lugara, M; Molinari, V; Tropea, F; et al. (2012). Low serum albumin level as an independent risk factor for the onset of pressure ulcers in intensive care unit patients. *International Wound Journal*. DOI: 10.1111/iwj.12004.
- Shahin, ESM; Meijers, JMM; Schols, JMGA; Tannen, A; Halfens, RJG; Dassen, T (2010). The relationship between malnutrition parameters and pressure ulcers in hospitals and nursing homes. *Nutrition* 26(9): 886-889.
- Slowikowski, GC; Funk, M (2010). Factors associated with pressure ulcers in patients in a surgical intensive care unit. *Journal of Wound, Ostomy and Continence Nursing* 37(6): 619-626.
- Smektala, R; Hahn, S; Schröder, P; Bonnaire, F; Schulze Raestrup, U; Siebert, H; et al. (2010). Mediale Schenkelhalsfraktur: Einfluss des Versorgungszeitpunkts auf die Ergebnisqualität. Ergebnisse der Daten der externen stationären Qualitätssicherung im Rahmen sekundärer Datennutzung. *Der Unfallchirurg* 113(4): 287-292.
- Suttipong, C; Sindhu, S (2012). Predicting factors of pressure ulcers in older Thai stroke patients living in urban communities. *Journal of Clinical Nursing* 21(3-4): 372-379.
- Tescher, AN; Branda, ME; Byrne, TJO; Naessens, JM (2012). All at-risk patients are not created equal: Analysis of braden pressure ulcer risk scores to identify specific risks. *Journal of Wound, Ostomy and Continence Nursing* 39(3): 282-291.
- Tschannen, D; Bates, O; Talsma, A; Guo, Y (2012). Patient-specific and surgical characteristics in the development of pressure ulcers. *American Journal of Critical Care* 21(2): 116-126.
- Zuliani, G; Galvani, M; Sioulis, F; Bonetti, F; Prandini, S; Boari, B; et al. (2012). Discharge diagnosis and comorbidity profile in hospitalized older patients with dementia. *International Journal of Geriatric Psychiatry* 27(3): 313-320.