

Aus dem Institut für Gesundheits- und Pflegewissenschaft  
der Medizinischen Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg  
(Direktorin: Prof. Dr. phil. Gabriele Meyer)

**„Validierung des Kurzscreenings GeriNOT zur Identifikation von  
geriatrischen Risikopotentialen in der stationären Krankenhausversorgung  
anhand patientenrelevanter Outcomes – eine bizenrische  
diagnostische Studie.“**

Dissertation  
zur Erlangung des akademischen Grades  
Doktor rerum medicarum (Dr. rer. medic.) für das Fachgebiet  
Gesundheits- Pflegewissenschaft

vorgelegt  
der Medizinischen Fakultät  
der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

von Beate Feist  
geboren am 27. April 1966 in Steinheidel

Gutachter:  
Prof. Dr. Johann Behrens  
Prof. Dr. Ursula Müller-Werdan, Berlin  
Prof. Dr. Michael Stumvoll, Leipzig

21.08.2018

21.08.2019

## REFERAT

Die rechtzeitige Identifizierung geriatrischer Risikopotentiale setzt Kenntnis vordefinierter altersspezifischer und individuell feststellbarer Limitationen und Ausprägungen mit ausgewiesenem Einfluss auf unerwünschte Ergebnisse wie prolongierte Verweildauer, Komplikationen, Verschlechterung der Lebensqualität und Tod in der akut und elektiv initiierten stationären Krankenhausversorgung voraus und dient im Sinne eines direkten Patientennutzens als wichtiger Ansatzpunkt für strategische Maßnahmen der qualitativen, quantitativen und sektorenübergreifenden Prozessverbesserung.

Das Testinstrument GeriNOT (7 Items, Score 9 Punkte) wird anhand prozessproduzierter Routinedaten aus einer retrospektiven Vollerhebung (Mai 2014 bis April 2015) in 2.541 Fällen auf seinen Prädiktionsgehalt und seine diagnostische Güte bei Personen ab 70 Jahren geprüft. Logistische Regressionsanalysen klären bei einem Vertrauensbereich von 95% über die Parameterschätzung je Outcome im Modell auf.

Das mittlere Alter  $\pm$  SD beträgt  $77,0 \pm 6,4$  Jahre. Die Regressionsanalysen erbringen in den einzelnen beobachteten Prüfpunkten signifikante bis höchst signifikante Effektnachweise. Die Prädiktionskraft des Testinstruments wird anhand von ROC-Analysen bei einem für die diagnostische Praxis empfohlenen Cut-Off-Wert von  $\geq 4$  Punkten in 2.541 Fällen in den Endpunkten Verschlechterung der Lebensqualität (AUC=0,693, 95%-KI=[0,663; 0,723] Sensitivität 75,2%, Spezifität 59,7%); Komplikationen (AUC=0,662, 95%-KI=[0,636; 0,688] Sensitivität 64,2%, Spezifität 61,6%); Tod (AUC=0,734, 95%-KI=[0,682; 0,786] Sensitivität 76,4%, Spezifität 57,5%); die prolongierte Verweildauer (länger als obere Grenzverweildauer) bei einem Cut-Off-Wert von  $\geq 3$  Punkten in 1.638 Fällen (AUC=0,615, 95%-KI=[0,581; 0,649] Sensitivität 71,2%, Spezifität 48,4%) berichtet. Dies deutet darauf hin, dass GeriNOT für die prognostische Vorhersage patientenrelevanter Outcomes bei älteren Personen im stationären Krankenhaussetting geeignet ist.

Die diagnostische Studie mit historischer Studienanordnung beinhaltet Grenzen der Datengewinnung hinsichtlich prä- und poststationärer Messzeitpunkte, Informationsverlust durch Datenausfall, durch Datenrekrutierungsschwächen und Selektionseffekte. Aufgrund der ausschließlichen Datenrekrutierung von Fallakten aus chirurgischen Fachdisziplinen sind die Übertragbarkeit der Ergebnisse und Schlussfolgerungen aus dieser Studie limitiert.

Feist, Beate: Validierung des Kurzscreenings GeriNOT zur Identifikation von geriatrischen Risikopotentialen in der stationären Krankenhausversorgung anhand patientenrelevanter Outcomes – eine bizenrische diagnostische Studie, Halle (Saale), Univ., Med. Fak.; Diss., 80 Seiten, 2018

# INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Abkürzungsverzeichnis	V
Abbildungsverzeichnis	VII
Tabellenverzeichnis	VIII
Anlagenverzeichnis	XI
<b>1 Einleitung</b>	
1.1 Problemstellung	1
1.2 Stand der Forschung	1
1.3 Aufbau der Arbeit und Versuchsanordnung	3
1.4 Rahmenbedingungen der Versorgung im Krankenhaus	4
1.5 Relevanz der Prädiktion geriatrischer Risikopotentiale	4
<b>2 Zielstellung</b>	
2.1 Fragestellungen und Hypothesen der Studie	6
2.2 Verwendetes Testinstrument zur Identifikation von Prädiktoren für geriatrische Risikopotentiale	8
<b>3 Material und Methodik</b>	
3.1 Teil A: Leitfadenorientierte Experteninterviews	11
3.1.1 Konzeption	11
3.1.2 Methoden der Datenerfassung und der Auswertung	11
3.2 Teil B: Diagnostische Studie	12
3.2.1 Hauptzielparameter und sekundäre Zielparameter	13
3.2.2 Studienzentren	13
3.2.3 Einbindung des Testverfahrens	14
3.2.4 Ein- und Ausschlusskriterien	15
3.2.5 Variablenselektion in der Modellformulierung	15
3.2.6 Definition primärer und sekundärer Studienendpunkte	16
3.3 Statistische Auswertungsmethoden	18
3.3.1 Deskriptive Statistik	19
3.3.2 Validierung	19
3.4 Datenmanagement und Statistik	21
<b>4 Ergebnisse</b>	
4.1 Deskriptive Analyse Teil A: Leitfadenorientierte Experteninterviews	21
4.1.1 Beschreibung der Ergebnisse	22
4.1.2 Zusammenfassung der Aussagen	23

4.2	Darstellung und Auswertung Teil B:	
	Diagnostische Studie	23
4.2.1	Bewertung der Objektivität	23
4.2.2	Beschreibung des Datensatzes	23
4.2.3	Lineare und logistische Regressionsanalysen	35
4.2.4	Flächenanteilsgrößen – area under the curve (AUC)	42
4.3	Receiver Operating Characteristic Curve (ROC-Kurve)	45
4.3.1	Prolongierte Verweildauer	45
4.3.2	Verschlechterung Lebensqualität	48
4.3.3	Komplikationen	49
4.3.4	Tod	50
4.3.5	Festlegung des Cut-Off-Wertes	52
4.4	Überprüfung der Hypothesen	52
<b>5</b>	<b>Diskussion</b>	
5.1	Messqualität	57
5.2	Limitationen	57
5.3	Klinische Relevanz der Ergebnisse	59
5.4	Ausblick auf zukünftige Forschung	60
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>61</b>
	Literaturverzeichnis	64
	Thesen	69
	Anhang	70

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abb.	Abbildung
AHB	Anschlussheilbehandlung
AUC	area under the curve
BRASS	Blaylock-Risk-Assessment
DLR	diagnostic likelihood ratio
DV	Direktverlegung
eCRF	electronic Case-Report-Form
exkl.	exklusive
FN	falsch negativ/ false negative
FP	falsch positiv/ false positive
G-DRG	German Diagnosis Related Groups
InEK	Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus
inkl.	inklusive
ISAR	Identification of Seniors at Risk
Kap.	Kapitel
KH	Krankenhaus
KIS	Krankenhausinformationssystem
MD	missing data
MRE	multiresistente Erreger
mVWD	mittlere Verweildauer
NPV	negative predictive value
oGVWD	obere Grenzverweildauer
onkol.	onkologisch
OP	Operation
OR	Odds Ratio
PPV	positive predictive value
Präv.	Prävalenz
RN	richtig negativ
ROC	Receiver-Operating-Characteristic
RP	richtig positiv
Sens.	Sensitivität
SGB	Sozialgesetzbuch
Spez.	Spezifität
SZ	Studienzentrum
Tab.	Tabelle

TN	true negative
TP	true positive
tVWD	tatsächliche Verweildauer
vs.	versus
VWD	Verweildauer

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

	Seite
Abbildung 1: Adaptierung des Testinstruments	9
Abbildung 2: GeriNOT – Vorstellung des Testinstruments: Einschätzung von geriatrischen Risikopotentialen innerhalb 24 Stunden nach Aufnahme in der akut und elektiv bedingten stationären Krankenhausversorgung (Alter $\geq 70$ Jahre)	10
Abbildung 3: Qualitatives Studiendesign: Identifikation des Forschungsbedarfs	11
Abbildung 4: ROC-Kurve: (a) prolongierte Verweildauer länger als mittlere Verweildauer (N=2.112)	46
Abbildung 5: ROC-Kurve: (b) prolongierte Verweildauer länger als obere Grenzverweildauer (N=1.638)	47
Abbildung 6: ROC-Kurve: (c) Kompletpaket Verschlechterung Lebensqualität (N=2.541)	48
Abbildung 7: ROC-Kurve: (d) Kompletpaket Komplikationen (N=2.541)	50
Abbildung 8: ROC-Kurve: (e) Tod (N=2.541)	51
Abbildung 9: ROC-Kurve: Entlassung in stationäre Pflege (Pflegeheim) (N=2.441)	54

## TABELLENVERZEICHNIS

	Seite
Tabelle 1: Strukturelle Daten aus den Studienzentren (SZ) – Krankenhäuser der Maximalversorgung	13
Tabelle 2: Fallzahlen in den Studienzentren (Zeitraum 01. Mai 2014 bis 30. April 2015)	14
Tabelle 3: Regressoren: Einflussvariablen in der Instrumententestung	16
Tabelle 4: Regressanden: patientenrelevante Outcomes in der Instrumententestung	17
Tabelle 5: Berechnung der Fehlerquote der Handeintragungen im eCRF (N=101)	18
Tabelle 6: Vierfeldertafel	20
Tabelle 7: Interpretation diagnostischer Wahrscheinlichkeitsraten	21
Tabelle 8: Deskriptive Statistik – Vollständigkeit des Rohdatensatzes (N=3.443)	24
Tabelle 9: Deskriptive Statistik – Datensatzbeschreibung (N=3.443)	24
Tabelle 10: Deskriptive Statistik – GeriNOT Mobilität (N=3.443)	25
Tabelle 11: Kreuztabelle – GeriNOT Mobilität vs. Bewegungseinschränkung (angepasst)	25
Tabelle 12: Deskriptive Statistik – GeriNOT Kognition (N=3.443)	25
Tabelle 13: Kreuztabelle – GeriNOT Kognition vs. verwirrt (angepasst)	26
Tabelle 14: Deskriptive Statistik – GeriNOT Wohnen/ Hilfebedarf: Lebenssituation (N=3.443)	26
Tabelle 15: Deskriptive Statistik – GeriNOT Wohnen/ Hilfebedarf: soziale Unterstützung (N=3.443)	26
Tabelle 16: Deskriptive Statistik – GeriNOT Stimmung/ Verhalten (N=3.443)	27
Tabelle 17: Deskriptive Statistik – GeriNOT Sehstörung/ Schwerhörigkeit (N=3.443)	27
Tabelle 18: Deskriptive Statistik – GeriNOT Krankenhausaufenthalte (N=3.443)	27
Tabelle 19: Deskriptive Statistik – Pflegebedarf/ Pflegestufe bei Aufnahme (N=3.443)	28
Tabelle 20: Deskriptive Statistik – Anzahl medizinischer Diagnosen (N=3.443)	28
Tabelle 21: Deskriptive Statistik – GeriNOT Medikation (N=3.443)	28
Tabelle 22: Deskriptive Statistik – Total GeriNOT-Score (N=3.443)	29

Tabelle 23:	Deskriptive Statistik – Total GeriNOT-Score in den Aufnahmearten – Einzelnachweis (N=3.443)	29
Tabelle 24:	Deskriptive Statistik – Komplikationen (N=3.443)	30
Tabelle 25:	Kreuztabelle – Delir vs. dokumentierte Nebendiagnosen	30
Tabelle 26:	Deskriptive Statistik – Alter, Anzahl Diagnosen und Medikamente (N=3.443)	31
Tabelle 27:	Deskriptive Statistik – pflegerelevante Entlassungsentscheidungen (N=3.443)	31
Tabelle 28:	Kreuztabelle – Entlassung nach Hause vs. Pflegebedürftigkeit bei Aufnahme in den Altersklassen	32
Tabelle 29:	Kreuztabelle – Pflegestufe bei Aufnahme vs. pflegerelevanter Entlassungsort	32
Tabelle 30:	Kreuztabelle – Entlassungsort vs. Aufnahmeart und onkologischer Fall	33
Tabelle 31:	Deskriptive Statistik – Mortalität (N=3.443)	33
Tabelle 32:	Kreuztabelle – GeriNOT Kognition und Tod (j/n) vs. Aufnahmeart akut/ stationäre Pflegeeinrichtung vor Aufnahme	34
Tabelle 33:	Verweildauerstatus nach Fallpauschalenkatalogen 2014 und 2015 im Rohdatensatz (N=3.443)	34
Tabelle 34:	Verweildauerstatus (a) nach Fallpauschalenkatalogen 2014 und 2015 exkl. missing data im Total GeriNOT-Score/ exkl. Todesfälle (N=2.112)	34
Tabelle 35:	Verweildauerstatus (b) nach Fallpauschalenkatalogen 2014 und 2015 exkl. missing data im Total GeriNOT-Score/ exkl. Todesfälle (N=1.638)	35
Tabelle 36:	Multivariable logistische Regression (ohne onkologische Fallakten) – Modellergebnisse nach Rückwärts-Selektion	35
Tabelle 37:	Multivariable lineare Regression (ohne onkologische Fallakten) – Modellergebnisse nach Rückwärts-Selektion	37
Tabelle 38:	Multivariable logistische Regression (onkologische Fallakten) – Modellergebnisse nach Rückwärts-Selektion	38
Tabelle 39:	Multivariable lineare Regression (onkologische Fallakten) – Modellergebnisse nach Rückwärts-Selektion	38
Tabelle 40:	Flächenanteilsgrößen in Einzelnachweisen der Aufnahmearten in den erweiterten ROC-Analysen (ohne onkologische Fallakten)	43
Tabelle 41:	Flächenanteilsgrößen in Einzelnachweisen der Geschlechter in den erweiterten ROC-Analysen (ohne onkologische Fallakten)	43

Tabelle 42:	Flächenanteilsgrößen in Einzelnachweisen der Altersklassen in den erweiterten ROC-Analysen (ohne onkologische Fallakten)	44
Tabelle 43:	Outcome (a) prolongierte Verweildauer länger als mittlere Verweildauer: Auswahl zugehöriger Cut-Off-Werte	46
Tabelle 44:	Outcome (b) prolongierte Verweildauer länger als obere Grenzverweildauer: Auswahl zugehöriger Cut-Off-Werte	47
Tabelle 45:	Outcome (c) Kompletpaket Verschlechterung Lebensqualität: Auswahl zugehöriger Cut-Off-Werte	49
Tabelle 46:	Outcome (d) Kompletpaket Komplikationen: Auswahl zugehöriger Cut-Off-Werte	50
Tabelle 47:	Outcome (e) Tod: Auswahl zugehöriger Cut-Off-Werte	51
Tabelle 48:	Regressand: Entlassung in stationäre Pflege (Pflegeheim) – Auswahl zugehöriger Cut-Off-Werte	55
Tabelle 49:	Validierung GeriNOT mit Schwerpunkt auf diagnostische Entscheidungen	62
Tabelle 50:	Flächenanteilsgrößen in den Prüfpunkten	62
Tabelle 51:	Kennzahlen bei optimalem Cut-Off in den Prüfpunkten	63

## **ANLAGENVERZEICHNIS**

- Anlage 1: Prozessdaten aus dem Studienzentrum I - Klinisches Arbeitsplatzsystem
- Anlage 2: Prozessdaten aus dem Studienzentrum II - Klinisches Arbeitsplatzsystem
- Anlage 3: Ergebnisprotokoll der Experteninterviews (Themenblock 1)
- Anlage 4: Ergebnisprotokoll der Experteninterviews (Themenblock 2)
- Anlage 5: Ergebnisprotokoll der Experteninterviews (Themenblock 3)
- Anlage 6: Ergebnisprotokoll der Experteninterviews (Themenblock 4)
- Anlage 7: Testgüte und Testeffizienz: GeriNOT vs. Outcome (a) prolongierte Verweildauer [1=länger als mVWD / 2=länger als oGVWD]
- Anlage 8: Testgüte und Testeffizienz: GeriNOT vs. Outcome (b) Entlassung in stationäre Pflege/ Kurzzeitpflege [1=Pflegeheim / 2=Kurzzeitpflege]
- Anlage 9: Testgüte und Testeffizienz: GeriNOT vs. Outcome (c)  
Kompletpaket Verschlechterung Lebensqualität
- Anlage 10: Testgüte und Testeffizienz: GeriNOT vs. Outcome (d)  
Kompletpaket Komplikationen

# **1 Einleitung**

## **1.1 Problemstellung**

Mit zunehmendem Alter können sich bei den in Deutschland lebenden Betagten und Hochbetagten Veränderungen im Alltag manifestieren, die je nach persönlichen Voraussetzungen zum einen mit Limitationen in den Bereichen Mobilität, Kognition und Alltagskompetenzen und zum anderen mit einer Zunahme der Anzahl der Diagnosen und der Schwere der Krankheitsfälle einhergehen können (Robert-Koch-Institut 2015, S. 409-420). Diese personenspezifischen Einschränkungen und resultierenden Bedarfsschemata für Unterstützung und Hilfen im Alltag, die heterogenen Krankheitskarrieren und geriatritypischen Charakteristika der Multimorbidität lassen sich als Demarkationen (Bundesverband Geriatrie 2016, S. 13-16) unter dem Begriff geriatrischer Risikopotentiale subsummieren. Eine rechtzeitige Identifizierung der betroffenen Personengruppe im Setting der akut und elektiv initiierten stationären Krankenhausversorgung setzt die Kenntnis vordefinierter altersspezifischer und individuell feststellbarer Limitationen und Ausprägungen mit ausgewiesenem Einfluss auf unerwünschte Ergebnisse wie prolongierte Verweildauer, Komplikationen, Verschlechterung der Lebensqualität und letalem Ausgang voraus. Sie dient im Sinne eines direkten Patientennutzens als wichtiger Ansatzpunkt für strategische Maßnahmen der qualitativen, quantitativen und sektorenübergreifenden Prozessverbesserung (De Buyser et al. 2014, Evans et al. 2014).

## **1.2 Stand der Forschung**

Die Ergebnisse einer systematischen Überprüfung von internationalen Studien ausschließlich in Notfallaufnahmen eingesetzter Instrumente (Carpenter et al. 2015) differenzieren hinlänglich die heterogene Studienlage mit Verweis auf die mangelnde prognostische Genauigkeit und die Absenz von Regeln der Ableitungsmethodik für klinische Entscheidungen. Die gerechtfertigte Interpretation der Testergebnisse mit Schwerpunkt auf diagnostische Entscheidungen muss den empirisch belegten Zusammenhang zu relevanten externen Kriterien nachweisen (Hartig et al. 2012, S. 162-170, vgl. auch Robert-Koch-Institut 2008, S. 1353-1356). Die Autoren empfehlen in ihrem Beitrag aus der systematischen Überprüfung und der Meta-Analyse zudem die Untersuchung klinisch oft okkultur Variablen wie Gesundheitskompetenz und Demenz künftig zu forcieren.

Auch in Deutschland bedarf es suffizienter Konzepte für die Betreuung der Patientinnen und Patienten mit geriatrischem Risikopotential in allen Fachbereichen der klinischen Versorgung; gleichzeitig wird konsentiert auf die mangelnde valide Datenlage zur Prävalenz dieser Personengruppe verwiesen (Thiem et al. 2012, S. 310). Eine

Differenzierung von Vor- und Nachteilen gängiger Methoden und Instrumente richtet den Fokus einerseits auf Charakteristika des Aufwands in der Erhebung und andererseits auf die Testqualität in der Analyse interessierender Endpunkte. In Deutschland kann eine Vielzahl von Instrumenten und Methoden (Arbeitsgruppe Geriatrisches Assessment, 1997) identifiziert werden, die je nach definiertem Filterkriterium zum Einsatz kommen. Keiner dieser Tests ist geeignet, im Sinne eines schnell durchführbaren Screenings die interessierenden Risikopotentiale auch fachübergreifend zu identifizieren (Thiem et al. 2012, S. 311). Entweder ist die Testdurchführung in den (geriatrischen) Kliniken dem fachärztlichen oder therapeutischen Personal vorbehalten oder der Test ist zu umfangreich, gleichwohl in der Anwendung auf nur ein fachliches Kriterium, Handlungsfeld oder Schweregrad beschränkt.

Der Einsatz des Instruments Identification of Senior Risks (ISAR) wird international hinsichtlich der geringen Eignung und Prädiktionskraft diskutiert (Yao and Fang 2015) und in der für Deutschland adaptierten Variante (Singler et al. 2014) zum Einsatz in den Notfallaufnahmen im Rahmen eines gemeinsamen Positionspapiers des Bundesverbands Geriatrie e. V., der Deutschen Gesellschaft für Gerontologie und Geriatrie e. V. und der Deutschen Gesellschaft für Geriatrie e. V. unter Vorbehalt empfohlen (Thiem et al. 2012, S. 312). Das deutet auf einen in Deutschland erstmals stattfindenden Durchbruch in der Risikoerkennung durch ein schnell und unkompliziert anwendbares Screeningverfahren hin. Eine differenzierte Betrachtung kommt zu zwei Ergebnissen: einerseits ist das Instrument ISAR zum Einsatz in Notfallaufnahmen entwickelt und validiert, ist jedoch nicht für die elektiv initiierte Patientenversorgung anwendbar; zum anderen ist die Belastbarkeit dieses Instruments weiterhin zu prüfen. Neuesten Erkenntnissen zufolge werden für die in Portugal durchgeführte Bewertung der prädiktiven Gültigkeit des Instruments ISAR bei einem Cut-Off von  $\geq 2$  Punkten keine signifikanten Hinweise zur Prädiktion von Krankenhausaufnahmen nach 30 oder 180 Tagen nach der Notfallversorgung identifiziert (Tavares et al. 2017). Gleichzeitig weisen die Ergebnisse dieser Studie auf signifikante prädiktive Aussagen zu den Endpunkten früher oder später Wiedervorstellungen nach erster Notfallbehandlung beispielsweise aus den unabhängigen Variablen Alter, Polypharmazie, Priorisierung des Behandlungsfalls in der Notfallaufnahme und notwendige Hilfestellung bei der Medikamenteneinnahme hin.

Es fehlt in Deutschland an einem strategischen Entwurf zur Vordefinition eines geriatrischen Risikopotentials bei dieser Personengruppe in der stationären Krankenhausversorgung. Das Testinstrument GeriNOT wird in dieser Studie auf seine Vorhersagekraft untersucht und auf seine Eignung im klinischen Alltag beurteilt. Dies

erfolgt anhand vorliegender prozessproduzierter Daten und ermöglicht so idealerweise die künftige Implementierung des Testinstruments in digital verfügbare Prozessketten.

### 1.3 Aufbau der Arbeit und Versuchsanordnung

Flankiert durch Aussagen aus leitfadenorientierten Experteninterviews wird in dieser vorliegenden Arbeit die diagnostische Validierung des Testinstruments bizenitrisch und retrospektiv anhand prozessproduzierter Routinedaten realisiert. Insofern liegen sowohl qualitative als auch quantitative Forschungsmethoden zugrunde, um die Instrumentenvalidierung fundiert in dieser sechs Kapitel umfassenden Arbeit vorzustellen. Die Darlegungen zu Problemstellung, Stand der Forschung und den für Deutschland geltenden Rahmenbedingungen verfolgen im Kapitel 1 die Absicht eines theoretischen Bezugsrahmens und einer einheitlichen thematischen Demarkation. Das nachfolgende Kapitel hat das verbindliche Verständnis in Bezug auf Zielstellung, Fragestellungen und Hypothesen der Studie zum Inhalt. Das Testinstrument wird vorgestellt. Das methodische Vorgehen verlangt für die statistische Analyse im quantitativen Teilbereich die Selektion geeigneter unabhängiger Variablen im Testinstrument, welche möglichst als binäre Einzelentscheidungen (ja/nein) erfassbar sind, um das Eintreten von definierten Ereigniswahrscheinlichkeiten (abhängige Variablen) zu schätzen. Der Übergang zum thematischen Hauptteil vollzieht sich im Kapitel 3 mit der ausführlichen Erläuterung zu Material und Methodik in den qualitativen und quantitativen Teilbereichen der Forschung. Im Kapitel 4 werden zunächst die in der erkenntnistheoretischen Erhebungsphase qualitativ gewonnenen Aussagen zu klaren Ergebnissen verdichtet. Im Anschluss erfolgt ausführlich die Beschreibung der realisierten Stichprobe aus der Vollerhebung der diagnostischen Studie, die hinleitend zur finalen Festlegung eines Cut-Off-Wertes im ersten Schritt den Berechnungen aus den multiplen linearen und logistischen Regressionsanalysen folgt. In den Modellen werden signifikante Ergebnisse als Odds Ratio (OR) in den ausgewählten Prüfpunkten zu den Kategorien des Testinstruments ausgewiesen. Die Differenzierung in Testpositive und Testnegative erfolgt in verbundenen Stichproben der Receiver Operating Characteristic-Analysen (ROC-Analysen) und führen zur Bewertung der Erfassungssicherheit des Testinstruments. Zur Beurteilung der prognostischen Gültigkeit werden die Wahrscheinlichkeiten hinsichtlich Sensitivität und Spezifität, positive und negative prädiktive Werte mit den Prävalenzen und die positiven und negativen diagnostischen Wahrscheinlichkeitsraten berechnet. Kapitel 5 greift die gewählten Methoden und Ergebnisse auf, um sie einerseits hinsichtlich Messqualität und Limitationen zu diskutieren und andererseits den Empfehlungen auf zukünftige

Forschungen zuzuführen. Im Schlussteil, im 6. Kapitel, werden die wichtigsten Ergebnisse der diagnostischen Validierung zusammengefasst dargestellt.

#### 1.4 Rahmenbedingungen der Versorgung im Krankenhaus

In Deutschland werden die Rahmenbedingungen der Versorgung im Krankenhaus gesetzlich im Paragraf 107 Absatz I des Fünften Buches Sozialgesetzbuch (SGB V) geregelt. Der Auftrag beinhaltet, dass die Krankenhäuser unter *„...fachlich-medizinisch unter ständiger ärztlicher Leitung stehen, über ausreichende, ihrem Versorgungsauftrag entsprechende diagnostische und therapeutische Möglichkeiten verfügen und nach wissenschaftlich anerkannten Methoden arbeiten...“* (Absatz I Satz 2). Dies wird mit *„... Hilfe von jederzeit verfügbarem ärztlichem, Pflege-, Funktions- und medizinisch-technischem Personal“* realisiert mit dem Ziel *„...vorwiegend durch ärztliche und pflegerische Hilfeleistung Krankheiten der Patienten zu erkennen, zu heilen, ihre Verschlimmerung zu verhüten, Krankheitsbeschwerden zu lindern oder Geburtshilfe zu leisten...“* (Absatz I Satz 3). Diesem gesetzlichen Auftrag nachkommend sind in den Organisationsstrukturen der Krankenhäuser Versorgungsbereiche (ambulant, stationär), Funktionsbereiche (Leistungsstellen wie Labor oder Apotheke), Verwaltungsbereiche (Personalverwaltung, Patientenverwaltung und -abrechnung) und Leitungsbereiche (ärztliche Direktion, kaufmännische Direktion, Verwaltungsdirektion, Pflegedirektion) definiert. Die Arbeitsbereiche finden sich in der Logik der Informations- und Kommunikationstechnik – dem Krankenhausinformationssystem (KIS) wieder (Winter et al. 2001, S. 2-12). Die elektronische Be- und Verarbeitung erfolgt mit jeweils definierten Zugriffsrechten durch die Personengruppen nach Berufsfeld (ärztliches Personal, Pflegepersonal, Verwaltungspersonal, Personal in diagnostischen und therapeutischen Assistenzberufen, Personal im Bereich der medizinischen Informatik und Dokumentation). Somit erfolgt ein systematisches Informationsmanagement im KIS zur Planung, Steuerung und Überwachung. Die Informations- und Wissenslogistik des Krankenhauses wird den Berufsgruppen je nach Erfordernis zur Verfügung gestellt. Die zentrale Patientendatenbank im KIS beinhaltet alle patientenbezogenen Informationen mit eindeutiger Identifikation der im Krankenhaus behandelten Personen.

#### 1.5 Relevanz der Prädiktion geriatrischer Risikopotentiale

Der Zusammenhang der patientenimmanenten Faktoren ist komplex und bezeichnend für eine Personengruppe in Deutschland, deren wachsende Zahl (Robert-Koch-Institut 2015, S. 421-423, Bundesverband Geriatrie 2010, S. 71-81) im Krankenhaus auf der Grundlage unterschiedlicher Indikationen versorgt werden muss. Der Bundesverband Geriatrie prognostiziert bis zum Jahr 2025 eine Zunahme der Krankenhaushäufigkeit von

25,4% (Bundesverband Geriatrie 2016, S. 34-38). Die demografische Alterung erfordert – einhergehend mit altersassoziierten chronischen Erkrankungen – nicht nur die erforderliche Qualität der medizinischen und pflegerischen Versorgung (Kurth und Nowossadeck 2014, S. 34-54, Nowossadeck 2012, S. 151-157) sondern auch die Bereitstellung geeigneter Maßnahmen zur geriatrischen Bedarfsfeststellung in anderen Fachdisziplinen, um die Behandlungsstrategien für die wachsende Zahl Betagter und Hochbetagter in der stationären Krankenhausversorgung den Erfordernissen anpassen und Ergebnisse optimieren zu können (Bundesverband Geriatrie 2016, S. 30-32).

Aus den in Deutschland geltenden gesetzlichen Rahmenbedingungen und den vorgenannten Auswirkungen der demografischen Alterung ergibt sich eine Komplexität von Handlungserfordernissen, die auf die Arbeitsorganisation als auch die Ressourcenallokation zur angemessenen und wirkungsvollen medizinischen Versorgung dieser Personengruppe zielen. Hierfür sind sämtliche im Krankenhaus relevanten Abläufe einzubeziehen, mithin alle Bereiche der Patientenaufnahme, der Planung der Behandlung, der Leistungsanforderung und Befundrückmeldung, der Durchführung von Maßnahmen, der klinischen Dokumentation, der Leistungsdokumentation und Abrechnung, der Entlassung und Weiterleitung des Patienten und des Führens der Krankenakte. Dies hat Auswirkungen auf die Arbeitsorganisation und Ressourcenbereitstellung, die Krankenhausadministration (Finanz- und Rechnungswesen, Controlling) und wird von der Leitung des Krankenhauses verantwortet. Die Realisation von Zielmarken in der Planung, der Steuerung und Überwachung, die das Versorgungsergebnis begünstigen, kann über die Bereitstellung geeigneten Instrumentariums eingeleitet werden.

Das besondere Interesse liegt in dieser vorliegenden Forschungsarbeit also auf der Validierung eines Screeningverfahrens mit dem Schwerpunkt auf diagnostische Entscheidungen, welches ressourcenschonend und mit möglichst hoher Genauigkeit die Patientinnen und Patienten mit geriatrischem Risikopotential von denen ohne diese Disposition im betrachteten Setting zu trennen vermag.

## **2 Zielstellung**

Die Identifikation von Personen mit geriatrischem Risikopotential durch das Testinstrument GeriNOT zielt in Deutschland auf eine Vorhersage von Eintrittswahrscheinlichkeiten ausgewählt adressierter patientenrelevanter Ereignisse, die unmittelbar mit dem Behandlungserfolg verknüpft sind. Die Validierung des Testinstruments dient der weiteren erforderlichen Entwicklung von Maßnahmen der Effektivität und Effizienz und ist auf den Patientennutzen ausgerichtet, der in der Folge

durch die Anpassung mit erforderlichen Diagnose- und Therapiemaßnahmen als auch der Pfadeinleitung in definierte Versorgungsabläufe gesteigert werden kann. Es lassen sich die Personen, bei denen im stationären Versorgungsverlauf während eines akut oder elektiv bedingten Krankenhausaufenthaltes vermutlich kein geriatrisches Risikopotential zu erwarten ist und sich somit kein besonderer Versorgungsbedarf als notwendig erweist, von denjenigen unterscheiden, die ein geriatrisches Risikopotential aufweisen und von der vorbeugenden Maßnahme des Screenings in der Versorgung profitieren würden. Vor diesem Hintergrund ist die Bildung von Leistungszielen und deren Messbarkeit von besonderer Bedeutung. Insbesondere lässt die Steigerung der Versorgungsqualität nach der Identifikation geriatrischer Risikopotentiale eine Verbesserung des patientenrelevanten Ergebnisses (vgl. dazu Kap. 1.2) erwarten. Im Ergebnis dieser Forschungsarbeit wird ein in Deutschland validiertes Screeninginstrument zur Identifikation dieser geriatrischen Risikopotentiale zur Verfügung gestellt. Dies dient dem Ziel einer ersten Filteruntersuchung, auf deren Basis effizient diagnostisch verifiziert oder falsifiziert werden kann. Die Identifizierung und rechtzeitige Erkennung dieser Personengruppe eröffnet den Betroffenen durch die unmittelbare Anpassung des Prozessgeschehens innerhalb der stationären Krankenhausversorgung die Chance auf ein verbessertes Behandlungsergebnis trotz der vorgenannten Einschränkungen.

## 2.1 Fragestellungen und Hypothesen der Studie

Die im Kapitel 1 genannten Aspekte – insbesondere die Aussagen in Kapitel 1.2 zur heterogenen Studienlage und mangelnder prognostischer Genauigkeit vorhandener Instrumente – werfen die pointiert formulierte Frage auf, ob es überhaupt möglich ist, für diese Personengruppe mit hochgradig heterogenen und komplexen Merkmalen eine Messmethode entwickeln und anwenden zu können, die aus wenigen geeigneten Einflussfaktoren die wahrscheinliche Vorhersage von relevanten klinischen Behandlungsergebnissen erlaubt. Die Bewertung der Messmethode erfordert eine Bereitstellung der statistischen Kennzahlen, die für die Ergebnisinterpretation mit dem notwendigen Schwerpunkt auf diagnostische Entscheidungen elementar sind (vgl. dazu Kap. 3.3.4). Bei allen Bemühungen ist der zu erwartende direkte Patientennutzen in den Fokus zu nehmen.

Formuliert wird die Hauptfragestellung in dieser Studie also danach, ob – und wenn ja mit welcher Wahrscheinlichkeit – das Testinstrument mittels geriatrischem Risikopotential (Alter als Risikofaktor, Aspekte der Multimorbidität und der Polypharmazie, soziale Aspekte, Kognitions- und Mobilitätseinschränkungen, Verhaltensveränderungen, Hör- und/ oder Seheinschränkungen) Ergebnisse, welche bei

den Patientinnen und Patienten Krankheitsverbesserung/ Heilung verzögern und/ oder die Lebensqualität gefährden, im Alter ab 70 Jahre vorhersagen kann.

Aus der in Deutschland erfolgten und mit dieser Studie vorgestellten Validierung des Testinstruments GeriNOT zur Identifikation der geriatrischen Risikopotentiale innerhalb 24 Stunden nach Aufnahme – nicht nur im akut, sondern auch im elektiv initiierten stationären Setting der Krankenhausversorgung – interessieren zudem Antworten, die sich aus den Nebenfragestellungen herleiten:

Weist das Testinstrument ausreichend hohe Kennwerte zu Sensitivität und Spezifität aus? Wie stellt sich die Anteilsverteilung bei den Aufnahmearten dar? Wie hoch ist die Genauigkeit des Tests bei exemplarisch adressierten Prüfpunkten? Wo liegt der optimale Cut-Off-Wert zur Trennung in Testpositive und Testnegative? Können Risikofaktoren identifiziert werden, die das Testergebnis beeinflussen? Gibt es Anhaltspunkte, dass die Testanwendung unter Routinebedingungen effektiv, effizient und chancengerecht ist? Gibt es Anhaltspunkte, die auf eine höhere zu erwartende Chance auf einen Nutzen als auf ein Risiko eines gegebenenfalls eintretenden Schadens hinweisen?

Die Übersetzung in zu prüfende Arbeitshypothesen entwirft folgenden Katalog:

$H_0$  = Es ist keine Identifikation von Prädiktoren für ein geriatrisches Risikopotential durch das Testinstrument zu erwarten.

$A_1$  = Es ist zu erwarten, dass die Kennwerte Sensitivität und Spezifität des Testinstruments auf ein geriatrisches Risikopotential hinweisen.

$A_2$  = Es ist anzunehmen, dass annähernd 40% aller Patienten mit geriatrischem Risikopotential innerhalb des stationären Versorgungssettings bislang unerkannt blieben, da in bisherigen Studien die Personengruppe der elektiv Versorgten nicht betrachtet wurde.

$A_3$  = Es ist zu erwarten, dass der Anteil der identifizierten Patienten mit geriatrischem Risikopotential bei den akut stationär aufgenommenen Patienten höher ist als bei den elektiv stationär aufgenommenen.

$A_4$  = Es ist zu erwarten, dass mit den Parametern dieses Testinstruments die Chancen auf die Wahrscheinlichkeit des Auftretens Outcome-relevanter Ereignisse, wie z.B. Einzüge in stationäre Pflegeeinrichtungen etc., vorhergesagt werden können.

$A_5$  = Es ist zu erwarten, dass bei einem Summenscore von 9 Punkten der geeignete Trennpunkt des Testinstruments bei einem Cut-Off Wert von  $> 2$  Punkten liegt.

$A_6$  = Es gibt Anhaltspunkte, dass für die Vorhersagegenauigkeit keine Risikofaktoren, wie z.B. Art der Einweisung (akut/ elektiv), Alter oder Geschlecht identifiziert werden.

$A_7$  = Es gibt Anhaltspunkte, dass die Anwendung des Testinstruments unter Routinebedingungen effektiv, effizient und chancengerecht gelingen kann.

$A_8$  = Es gibt Anhaltspunkte, dass durch die Anwendung des Testinstruments die zu erwartende Chance auf einen Nutzen höher ist als das Risiko eines gegebenenfalls eintretenden Schadens.

Ergänzung der Arbeitshypothesen (vgl. dazu Kap. 4.1.2):

$A_9$  = Es ist zu erwarten, dass festgestellte kognitive Einschränkungen – wie von den Experten sowohl bei der Entwicklung des Testinstruments als auch im teilstandardisierten Leitfadeninterview positioniert – besonders stark auf geriatrische Risikopotentiale hinweisen.

$A_{10}$  = Es ist zu erwarten, dass festgestellte Mobilitätseinschränkungen – wie von den Experten sowohl bei der Entwicklung des Testinstruments als auch im teilstandardisierten Leitfadeninterview positioniert – besonders stark auf geriatrische Risikopotentiale hinweisen.

## 2.2 Verwendetes Testinstrument zur Identifikation von Prädiktoren für geriatrische Risikopotentiale – GeriNOT

Das GeriNet Leipzig ist eine vom Sächsischen Staatsministerium für Soziales und Verbraucherschutz und von den sächsischen Trägern der gesetzlichen Krankenversicherung geförderte Modellregion für den Aufbau und die Etablierung eines Geriatrienetzwerkes mit Sitz im Landkreis Leipzig (Geriatrisches Netzwerk Radeburg). Innerhalb dieses Modellprojekts wurde im Rahmen der Arbeitsgruppe I auf der Grundlage des Geriatrischen Screenings der Geriatrie Universität Bern mit Stand vom 10.11.2009 (Geriatrie Universität Bern 2009) das Instrument GeriNOT von den involvierten Experten modifiziert und von der Projektleitung im Jahr 2012 zur Validierung freigegeben (GeriNET Leipzig). In der Darstellung (Abb. 1) wird die Adaptierung des Testinstruments durch Übernahme identischer, modifizierter und durch neu hinzugenommener Items gegenüber dem Geriatrischen Screening aus der Geriatrie Universität Bern deutlich; in Abbildung 2 ist die verwendete Struktur des Testinstruments GeriNOT in anschaulicher Form herausgestellt.



Die Datengewinnung anzunehmend prädiktiver Faktoren für das Testinstrument erfolgt in dieser Studie auf der Grundlage des Informationsgehalts prozessproduzierter Patientendaten im KIS, um die Aussagekraft dieser prädiktiven Faktoren hinsichtlich geriatrischer Risikopotentiale anhand patientenrelevanter Outcomes wie der Mortalitätsabschätzung, der Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Komplikationen und prolongierter Verweildauer als auch mit der Perspektive auf interessierende Zusammenhänge zur Lebensqualität innerhalb des Leistungskatalogs aus dem SGB XI (Soziale Pflegeversicherung) validieren zu können.

Item	trifft nicht zu bei:		trifft zu bei:		Score
MOBILITÄT	mobil/ gehfähig	<input type="checkbox"/> nein	Mobilitäts- Bewegungseinschränkung mobil mit Unterstützung (Hilfsmittel/ andere Personen) Bettlägerigkeit	<input type="checkbox"/> ja	2
KOGNITION	orientiert	<input type="checkbox"/> nein	in einigen Bereichen manchmal desorientiert in einigen Bereichen immer desorientiert in allen Bereichen manchmal desorientiert in allen Bereichen immer desorientiert verwirrt	<input type="checkbox"/> ja	2
WOHNEN / HILFEBEDARF	in Partnerschaft/ in Familie lebend  keine Abhängigkeiten	<input type="checkbox"/> nein	allein lebend (mit/ ohne Unterstützung) Pfleigestufe/ Pflegegrad stationäre Pflege ambulante Pflege Pflegegeld bei häuslicher Pflege abhängig bei: Nahrungszubereitung Nahrungsaufnahme Körperpflege Toilettengang Medikamenteneinnahme Lebensmitteleinkäufe	<input type="checkbox"/> ja	1
STIMMUNG/ VERHALTEN	angemessen/ adäquat	<input type="checkbox"/> nein	unkonzentriert/ ruhelos/ abschweifend körperlich unruhig/ erregt/ agitiert andere Verhaltensmuster (bspw. Teilnahmslosigkeit)	<input type="checkbox"/> ja	1
SEHSTÖRUNG/ SCHWERHÖRIGKEIT	kann mit oder ohne Hilfsmittel gut sehen und hören	<input type="checkbox"/> nein	Seh- oder Hörbeeinträchtigung Seh- und Hörbeeinträchtigung	<input type="checkbox"/> ja	1
MEDIKATION	bis 5 Medikamente	<input type="checkbox"/> nein	mehr als 5 Medikamente	<input type="checkbox"/> ja	1
KRANKENHAUSAUFENTHALTE (innerhalb des letzten Quartals)	keine Aufenthalte	<input type="checkbox"/> nein	Krankenhausaufenthalt(e) notwendig notwendiger Besuch Notfallaufnahme (auch ohne erfolgte stationäre Aufnahme)	<input type="checkbox"/> ja	1
SUMMENSCORE					9

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 2: GeriNOT – Vorstellung des Testinstruments: Einschätzung von geriatrischen Risikopotentialen innerhalb 24 Stunden nach Aufnahme in der akut und elektiv bedingten stationären Krankenhausversorgung (Alter ≥ 70 Jahre)

### 3 Material und Methodik

#### 3.1 Teil A: Leitfadenorientierte Experteninterviews

Dieser Teil des Forschungsprojekts soll belastbare, systematische Daten zur Identifikation der spezifischen Bedarfsfeststellung zur Erreichung optimaler Behandlungsergebnisse für geriatrische Patienten während eines Krankenhausaufenthaltes generieren. Ziel der Feldexploration ist die Verdichtung der Ergebnisse aus den Experteninterviews zur Beantwortung der Frage, welche Messpunkte zur Indikatorenbildung für ein geeignetes Identifikationsinstrument darstellbar sind. Innerhalb dieses Untersuchungsgegenstands werden in einem abschließenden Schritt relevante Ergänzungen bzw. Neuorientierungen für weiterführende Forschungsfragen aufgeführt.

##### 3.1.1 Konzeption

In der qualitativen Gesundheits- und Pflegeforschung erfährt das Experteninterview (Flick 2002, S. 203-220) als eine Kategorie des Leitfadeninterviews besondere Beachtung, da diese teilstandardisierte Interviewform eine zweckmäßige Arbeitsweise zur „Exploration und Rekonstruktion von komplexen Wissensbeständen“ (Müller-Mundt 2002, S. 269-282) begründet. Die Wahl dieser qualitativen Forschungsmethode (vgl. Abb. 2) erwies sich als sinnvoll, um durch eine erste explorative Erhebungsphase zwei Ziele verfolgen zu können: erstens zur Einschätzung der Interviewpartner als Experten aufgrund ihrer Wissenskompetenz und Auskunftsfähigkeit zu den Handlungsroutinen und zweitens zur genauen Feststellung des Untersuchungsgegenstands und Ausrichtung des Schwerpunkts durch Aufspüren impliziten Wissens.

<b>Identifikation des Forschungsbedarfs</b>
Patientenrelevanter Versorgungsgewinn durch die Identifikation geriatrischer Risikopotentiale beim älteren Patienten
Konzeption einer Feldexploration mittels qualitativem Forschungsdesign → Entwicklung eines Interviewleitfadens → Identifikation und Feldzugang → Durchführung von drei Experteninterviews → Transkription Verlaufsprotokoll → Verdichtung im Ergebnisprotokoll → Interpretative Auswertung
Formulierung von Empfehlungen für weiterführende Erhebungen → Überprüfung mittels quantitativem Forschungsdesign

Abbildung 3: Qualitatives Studiendesign: Identifikation des Forschungsbedarfs

##### 3.1.2 Methoden der Datenerfassung und der Auswertung

Der Feldzugang erfolgte mit der Rekrutierung von drei ausgewiesenen Experten. Dies gewährleistet die Sicherheit, unterschiedliche Sichtweisen als auch Handlungsfelder

sowie konkrete Aussagen abbilden zu können. Um eine hohe Datenrelevanz zu erreichen, wurde ein Katalog mit siebzehn Fragen (Anlage 3 bis 6) konzipiert, der dem Anspruch genügen musste, gleichermaßen als Instrument zur Datenerhebung als auch zur Datenauswertung dienen zu können. Zudem wurde der Katalog in vier Bereiche kategorisiert, welche die Erhebung der Kontextdaten und drei Fragekomplexe zur Wissensexploration beinhalten: fünf Fragen zur allgemeinen Vergleichbarkeit der Fachtermini zwischen den Experten, acht Fragen, welche sich auf anzunehmende geriatrische Risikopotentiale in der stationären Krankenhausversorgung konzentrieren und vier Fragen mit Fokussierung auf Inhalte der sektorenübergreifenden Versorgung vor und nach dem stationären Krankenhausaufenthalt.

Die jeweils etwa zweistündigen Interviews wurden mit Zustimmung der befragten Experten tontechnisch aufgezeichnet und archiviert. Analysiert und ausgewertet wurden die jeweils zu den gleichen Fragen gewonnenen Antworten hinsichtlich ihrer Aussagekraft unter Anwendung einer interpretativen Auswertungsstrategie (Siering et al. 2002, S. 285-303).

### 3.2 Teil B: Diagnostische Studie

Die diagnostische, retrospektive Studie wurde unter dem Titel „Validierung des Kurzscreenings GeriNOT zur Identifikation von geriatrischen Risikopotentialen in der stationären Krankenhausversorgung anhand patientenrelevanter Outcomes – eine bizenrische diagnostische Studie“ an vergleichbaren Fachabteilungen zweier Universitätskliniken durchgeführt. Die Erstellung des Studienprotokolls (Version 8 vom 22.05.2015) und des umfangreichen Studiendatensatzes wurde mit den Promovendinnen Birgit Feindt und Lysann Kasprick gleichberechtigt und gemeinschaftlich realisiert. So gelang die Zuführung des Rohdatensatzes in drei Forschungsvorhaben mit verschiedenen Frage- und Zielstellungen. Die Ethik-Kommissionen beider Medizinischer Fakultäten votierten den Antrag zur Genehmigung auf Durchführung der Studie als unbedenklich (Feindt et al. 2015a, Feindt et al. 2015b).

Die Kategorien aus dem Identifikationsinstrument GeriNOT konnten bei der Patientengruppe der ab 70jährigen sowohl für die akuten als auch die elektiven Versorgungsfälle erfasst werden. Diese relevanten unabhängigen Variablen wurden aus den im KIS prozessproduzierten Patientendaten (pfliegerrelevante Dokumentation, vgl. Blaylock and Cason 1992, Engeln et al. 2006) und die Angaben zu den abhängigen Variablen im KIS aus den elektronischen Fallakten retrospektiv für den Zeitraum von einem Jahr rekrutiert.

Mittels linearer und logistischer Regressionsanalysen werden Korrelationen zwischen unabhängigen und abhängigen Variablen untersucht und Risikomaße/ Aussagen zur Vorhersagewahrscheinlichkeit angegeben.

### 3.2.1 Hauptzielparameter und sekundärer Zielparameter

#### 1. Hauptzielparameter:

Mit welcher Wahrscheinlichkeit kann mit den Parametern dieses Instruments die Chance des Auftretens patientenrelevanter Endpunkte vorhergesagt werden?

#### 2. Sekundärer Zielparameter:

Wo liegt der Cut-Off-Punkt mit Hinweis auf ein geriatrisches Risikopotential bei dem Testinstrument in der stationären Krankenhausversorgung zur optimalen Trennung Testpositiver und Testnegativer?

### 3.2.2 Studienzentren

Die Zugangsvoraussetzungen in den Studienzentren (SZ):

- Vergleichbarkeit des Krankenhaustyps,
- Vergleichbarkeit der Fachabteilungen,
- Vergleichbarkeit der Primärdaten,
- Zugriff zur Rekrutierung von prozessproduzierten Patientendaten,
- retrospektive Vollerhebung entsprechend der Ein- und Ausschlusskriterien im studienbezogenen Zeitraum 01. Mai 2014 bis 30. April 2015.

Tabelle 1: Strukturelle Daten aus den Studienzentren - Krankenhäuser der Maximalversorgung

Strukturelle Daten in den Studienzentren			
Studienzentrum I		Studienzentrum II	
Klinik und Poliklinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Plastische Chirurgie		Universitätsklinik und Poliklinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie	
Anzahl Planbetten Unfallchirurgie	146	Anzahl Planbetten Unfallchirurgie	31
Klinik und Poliklinik für Visceral-, Transplantations-, Thorax- und Gefäßchirurgie		Universitätsklinik und Poliklinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie	
Anzahl Planbetten Viszeralchirurgie	81	Anzahl Planbetten Viszeralchirurgie	47

In der realisierten Stichprobe von 3.443 Patientenfällen aus der Vollerhebung sind unterschiedliche Rekrutierungsraten in den SZ dokumentiert. Die ähnlichen Merkmale in der Verteilung der in diese Studie eingeschlossenen Fälle (vgl. Tab. 2) weisen auf eine Strukturgleichheit hinsichtlich der Planbettenkapazitäten an den Studienstandorten (vgl. Tab. 1) hin. Es zeigt sich, dass eine hinreichende Genauigkeit im verkleinerten Abbild der Gesamtheit vorliegt, Prävalenzen richtig abgebildet sind und somit verallgemeinerbare Aussagen getroffen werden können.

Tabelle 2: Fallzahlen in den Studienzentren (Zeitraum 01. Mai 2014 bis 30. April 2015)

**Legende:**

Studienstandort: Fallzahl entspricht der an den Krankenhausstandorten insgesamt

Studienzentrum: Fallzahl entspricht der in den chirurgischen Fachabteilungen (studienbezogen)

Verlust: Degression durch Fehlen pflegerelevanter Dokumentation, Beschränkung auf taggenauen  
Einschluss nach Alter

Fallzahlen in den Studienzentren vs. Studienstandorten im Zeitraum						
Fallzahlen der ≥70jährigen in den Studienzentren				Fallzahl pro Studienstandort im Zeitraum insgesamt (N)	Anteil der Fälle ≥70jähriger nach Geburtsjahr im Zeitraum insgesamt (N)	Anteil der eingeschlossenen Fälle pro Studienstandort an der Fallzahl der ≥70jährigen nach Geburtsjahr insgesamt (%)
Zentrum	Fallzahl pro SZ insgesamt (N)	eingeschlossene Fälle der ≥70jährigen (taggenau) pro SZ (N)	Verlust in %			
SZ I	3.062	2.507	18,1	54.765	14.935	16,8
SZ II	1.122	936	16,6	40.194	12.467	7,5
Gesamt	4.184	3.443	17,7	94.959	27.402	12,6

SZ (Studienzentrum)

Quelle: Eigene Darstellung nach Feindt B, Feist B, Kasprick L, 2015a und 2015b, Abschlussberichte Ethik-Kommissionen

### 3.2.3 Einbindung des Testverfahrens

Der Zugang zu den Patientendaten konnte im Rahmen einer vertraglichen Vereinbarung zwischen den beiden Studienzentren und den Experimentatoren gewährleistet werden. Alle patientenbezogenen Daten wurden fortlaufend nummeriert, pseudonymisiert im elektronischen Case Report Form (eCRF) erfasst und anschließend ausgewertet. Nur autorisierte Personen hatten Zugriff auf die Originaldaten. Mit einer Liste eindeutiger Patientenidentifikationsnummern wurde sichergestellt, dass die Rückführbarkeit auf die einzelnen Patientinnen und Patienten nur über die IT-Abteilung des jeweiligen Studienzentrums ermöglicht wird. Die retrospektiv erhobenen Daten ließen keine Rückschlüsse auf Rehospitalisierungsraten zu.

Der Zeitpunkt der Messung erstreckte sich vom 29. September 2015 bis 30. April 2016. Entgegen der sonst üblichen Verfahrensweise nach Geburtsjahr wurden die Fälle taggenau auf ihre Einschlussfähigkeit hinsichtlich des Alters überprüft. Um abbilden zu können, wie sich mit zunehmendem Alter gegebenenfalls die Eintrittssituation in das Krankenhausgeschehen als auch patientenrelevante Outcomes verändern, erfolgte die Aufteilung in Altersklassen: 70 bis 79, 80 bis 89, ab 90 Jahre.

Kennzahlen zur Struktur- und Prozessgestaltung und der Katalog der gesichteten Dokumentationen wurden im fachlichen Dialog mit der jeweils zuständigen Personalebene in den Studienzentren zusammengestellt und bilden fundiert die Vergleichbarkeit der Fachabteilungen ab. Für eine differenzierte Deklaration sei aufgrund des übermäßigen Tabellenformats auf Anlage 1 und 2 verwiesen.

### 3.2.4 Ein- und Ausschlusskriterien

Die Patientenauswahl erfolgte anhand der nachstehend definierten Kriterien:

Einschlusskriterien:

- alle Patienten, die im Zeitraum vom 01. Mai 2014 bis 30. April 2015 in den Studienzentren in den Bereichen Unfallchirurgie und Viszeralchirurgie akut oder elektiv stationär behandelt wurden und
- Alter bei stationärer Aufnahme  $\geq 70$  Jahre (taggenau).

Ausschlusskriterien:

- Koma/ Bewusstlosigkeit bei Aufnahme,
- Verlegung/ Tod innerhalb von 24 Stunden,
- Fehlen oder Unvollständigkeit der pflegerelevanten Dokumentation (patientenbezogene Sekundärdaten, vgl. unabhängige Variablen im Kapitel 3.2.6 sowie Anlagen 1 und 2).

### 3.2.5 Variablenselektion in der Modellformulierung

Für die Modellformulierung wurde ein Katalog der genau festgelegten unabhängigen und abhängigen Variablen mit zugehörigem Rekrutierungsort aus den prozessproduzierten Routinedaten im IT-System erstellt. Die Angaben zu den Pflegestufen basieren auf der im Erhebungszeitraum gesetzlich geregelten Einteilung nach Paragraf 15 SGB XI, Soziale Pflegeversicherung (SGB XI, Fassung vom 01.04.2007).

(a) Unabhängige Variablen (vgl. Anlagen 1 und 2 sowie Tab. 3 im Kap. 3.2.6):

- Automatisch in den Studienzentren bereitgestellt:

Patientenbezogene Kerndaten im KIS:

Erfassung der Baseline: Alter, Geschlecht, Familienstand, PLZ des Wohnorts, Art der Einweisung (akut/ elektiv/ Zuverlegung [nur SZ I]), Tag der Aufnahme, Operationsdatum und Uhrzeit, Tag der Entlassung, Entlassart, Entlassungsort, tatsächliche Verweildauer, diagnosebezogene Fallgruppen (German Diagnosis Related Groups: G-DRG), Fallnummer, Studienzentrum.

Studienbezogene Kerndaten im KIS:

Fallzahlen (Anzahl der Behandlungsfälle pro Studienzentrum), Fallnummer pro Studienzentrum.

- in den eCRF einzutragende Daten:

Verweildauergrenzen aus den G-DRG-Fallpauschalenkatalogen der Jahre 2014 und 2015 (InEK GmbH).

Patientenbezogene Primärdaten:

patientenbezogene Lebensqualität (Aspekte Lebenssituation/ soziale Unterstützung).

Patientenbezogene Sekundärdaten:

behandlungspflichtige Erkrankungen, Mobilität, Kognition, Wohnen/ Hilfebedarf, Stimmung/ Verhalten, Sehstörung/ Schwerhörigkeit, Medikation, Krankenhausaufenthalte.

(b) Abhängige Variablen (vgl. Anlage 1 und 2 sowie Tab. 4 im Kap. 3.2.6):

- in den eCRF einzutragende Daten:

Auswahl stark besetzter Variablen anhand von Dokumentationsnachweisen in den elektronischen Fallakten:

Sturzereignis (wiederholt, mit Folge), im Krankenhaus erworbene Infektion(en), erworbene MRE im Krankenhaus, dokumentierte Nebendiagnose(n), Entlassungsort und Pflegebedarf nach SGB XI nach Entlassung, geplante Weiterversorgung: Anschlussheilbehandlung (AHB) und Akutgeriatrie, Tod.

### 3.2.6 Definition primärer und sekundärer Studienendpunkte

Studienendpunkte sind der statistisch signifikante Nachweis und die Validierung von Prädiktoren anhand patientenrelevanter Zielvariablen, die auf ein geriatrisches Risikopotential bei der eingeschlossenen Patientengruppe hinweisen. Sie werden abgebildet durch die Maße, die Zusammenhänge zwischen Outcome und Einflussvariablen beschreiben:

- Parameter lineare Regressionsmodelle und deren Signifikanz,
- binäre Outcomes: ORs aus den logistischen Regressionsmodellen,
- Bewertung des praktischen Nutzens durch diagnostische Güte.

Tabelle 3: Regressoren: Einflussvariablen in der Instrumententestung

**Legende:**

Altersklassen: 70 bis 79 Jahre/ 80 bis 89 Jahre/ ab 90 Jahre  
Geschlecht: männlich/ weiblich  
Aufnahmeart: elektiv/ akut/ Zuverlegung (nur Studienzentrum I)  
Fallzuordnung: nicht onkologisch/ onkologisch

Regressoren	
Regressoren	definierter Nachweis im Zusammenhang mit Alter, Geschlecht, Aufnahmeart, nicht onkologische und onkologische Fälle
Vorhersagekraft der Items aus dem Testinstrument	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ GeriNOT: Mobilität</li><li>▪ GeriNOT: Kognition</li><li>▪ GeriNOT: Wohnen/ Hilfebedarf</li><li>▪ GeriNOT: Stimmung/ Verhalten</li><li>▪ GeriNOT: Sehstörung/ Schwerhörigkeit</li><li>▪ GeriNOT: Medikation</li><li>▪ GeriNOT: Krankenhausaufenthalte</li></ul>

Als Regressanden (Outcome) sind einerseits die einfachen Variablen und andererseits diejenigen, die sich in zwei Paketen zu Befundkomplexen zusammenfassen lassen, definiert. Sie werden durch nachfolgend aufgeführte Nachweise erbracht (vgl. Tab. 4).

Tabelle 4: Regressanden: patientenrelevante Outcomes in der Instrumententestung

Regressanden	
Regressanden	definierter Nachweis/ definierter Befundkomplex
(a) prolongierte Verweildauer	tatsächliche Verweildauer länger als mittlere Verweildauer und kürzer als obere Grenzverweildauer (tVWD > mVWD und < oGVWD)
(b) prolongierte Verweildauer	tatsächliche Verweildauer länger als obere Grenzverweildauer (tVWD > oGVWD)
(c) Verschlechterung patientenbezogener Lebensqualität bei Entlassung gegenüber Aufnahmestatus	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ambulante Pflege bei Entlassung nach SGB XI, wenn ohne aufgenommen</li> <li>▪ Betreutes Wohnen bei Entlassung, wenn nicht von dort aufgenommen</li> <li>▪ Stationäre Pflegeeinrichtung bei Entlassung nach SGB XI, wenn nicht von dort aufgenommen</li> <li>▪ Entlassung in Kurzzeitpflege</li> <li>▪ Pflegestufe Erstantrag nach SGB XI</li> <li>▪ Pflegestufe Höherstufung nach SGB XI</li> <li>▪ Ablehnung durch Patienten</li> </ul>
(d) eingetretene Komplikationen während des Krankenhausaufenthaltes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sturzereignis, wiederholter Sturz, Sturzereignis mit Folge</li> <li>▪ multiresistente Erreger erworben</li> <li>▪ Infektion(en) erworben</li> <li>▪ Delir</li> <li>▪ Tod</li> </ul>
(e) Tod	Exitus letalis während des Krankenhausaufenthalts

In den sekundären Studienendpunkten werden Aussagen über die Prädiktionskraft der Einzelitems aus dem Testinstrument erwartet und mit den Berechnungen der ORs aus den logistischen Regressionsmodellen ausgewiesen. Die Regressoren (Einflussvariablen) können durch zugeordnete Nachweise anhand des Testinstruments GeriNOT (vgl. Abb. 2 und Tab. 3) und weiterer Charakteristika zum Aufnahmezeitpunkt dichotom definiert werden.

Auf der Grundlage der vertraglichen Zugangsregelungen fand die Methodik des retrospektiven Erhebungsverfahrens mit definierten Messzeitpunkten Anwendung, in der dezidiert pro Studienzentrum festgehalten wurde, welche Dokumentation im jeweiligen KIS zu welcher Demarkation für die Eintragung in den eCRF zu nutzen ist. Gleichzeitig wurde unter Anwendung der Software Excel für Windows ein entsprechendes Tabellenformat mit 77 Kategorien für diese Eintragungen erzeugt. Von den 77 Kategorien wurden jeweils 18 Kategorien aus den jeweiligen KIS der einzelnen Studienzentren automatisch bereitgestellt, in 59 Kategorien erfolgten die prozessproduzierten Dateneinträge aus den Fallakten per Hand.

Die Datenerhebungen zur Erfassung der Kontextdaten (Baseline) und solcher im retrospektiven Aktenstudium wurden unter Beachtung der Vorgaben bezüglich der Ein- und Ausschlusskriterien durchgeführt. Auch die Abbildung der Ergebnisqualität der

stationären Krankenhausversorgung bei der untersuchten Personengruppe gelang mit der Auswertung von prozessproduzierten Routinedaten unter Alltagsbedingungen ohne Störgröße. Es konnten somit belastbare, systematische Daten für das Forschungsziel generiert werden. Ein Auftreten unerwünschter, schwerwiegender oder unerwarteter Ereignisse wurde nicht verzeichnet.

Die Ermittlung der Fehlerquote der vorgenommenen Handeintragungen in den eCRF erfolgte über die Verfahrensweise einer auszugsweisen doppelten und gegenseitigen Prüfung. Dazu wurden die Handeintragungen in der elektronischen Datenerfassung der Variablen aus den Fallakten in einer Stichprobe von 101 Fällen in einem der beiden Zentren kreuzweise zweifach geprüft. Die ermittelte Fehlerquote liegt bei 0,89%.

Tabelle 5: Berechnung der Fehlerquote der Handeintragungen im eCRF (N=101)

Fehlerquote bei den Handeintragungen im eCRF					
	N	$\Sigma$ Eintragungen im eCRF	$\Sigma$ korrekte Eintragungen im eCRF	$\Sigma$ fehlerhafte Eintragungen im eCRF	prozentualer Anteil fehlerhafter Einträge im eCRF
Handeintragung eCRF / Fall	59				
Gesamtfallzahl	3.443	(3.443*59) 203.137	201.329	1.808	0,89
Stichprobenfallzahl	101	(101*59) 5.959	5.906	53	0,89
0 Fehler pro Stichprobenfall	61	3.599	3.599	0	0
1 Fehler pro Stichprobenfall	28	1.652	1.624	28	0,47
2 Fehler pro Stichprobenfall	11	649	627	22	0,37
3 Fehler pro Stichprobenfall	1	59	56	3	0,05

eCRF (electronic Case-Report-Form)

Quelle: Feindt B, Feist B, Kasprick L, 2015a und 2015b, Abschlussberichte Ethik-Kommissionen

### 3.3 Statistische Auswertungsmethoden

Die Wahl für die statistische Methode der Regressionsanalyse begründet sich an der Hauptfragestellung zur Identifikation von Prädiktoren für ein geriatrisches Risikopotential zur Validierung des Kurzscreenings GeriNOT anhand patientenrelevanter Outcomes. Dabei wird das Prinzip der multiplen Regression verfolgt um Eintrittswahrscheinlichkeiten dichotom ausgeprägter Kriterien (abhängige Variablen) anhand der Prädiktoren (unabhängige Variablen) vorherzusagen (Eid et al. 2015, S. 799-812).

### 3.3.1 Deskriptive Statistik

In einem ersten Teil der Ergebnispräsentation werden die gewonnenen Daten deskribiert. Hierbei liegt – nach der Deskription des Gesamtdatensatzes hinsichtlich der Einschlusskriterien – die Orientierung auf drei verschiedenen Stichtagen: dem Zeitpunkt der stationären Aufnahme und folgende 24 Stunden entsprechend der Kategorien des Testinstruments, der Zeitspanne des stationären Versorgungsverlaufs hinsichtlich auftretender Komplikationen und dem Zeitpunkt der Krankenhausentlassung.

### 3.3.2 Validierung

Das Testkonzept erfolgt auf der Basis der schrittweisen Regression (bedingte Überschreitungswahrscheinlichkeit – p-Wert), um ein empirisches Ergebnis zu finden (Eid et al. 2015, S. 218-222, Janssen und Laatz 2013, S. 322). Ist die Irrtumswahrscheinlichkeit kleiner als das in dieser Studie festgelegte Signifikanzniveau von 5% kann von signifikanten Testergebnissen ausgegangen werden, die weiter klassifiziert werden können (Bortz und Döring 2006, S. 740):

- signifikantes Testergebnis ( $p < \alpha = 5\%$ )
- hochsignifikantes Testergebnis ( $p \leq \alpha = 1\%$ )
- höchstsignifikantes Testergebnis ( $p \leq \alpha = 0,1\%$ ).

Es werden so die signifikanten Zusammenhänge zwischen den erklärenden und den zu erklärenden Variablen auf der Grundlage des festgelegten Signifikanzniveaus von 5% ( $p\text{-Wert} < 0,05$ ) aufgezeigt (Cappelleri et al. 2014, pp 75-116).

Zur Beurteilung der prognostischen Gültigkeit des diagnostischen Tests sind die Wahrscheinlichkeiten hinsichtlich Sensitivität und Spezifität, positiver und negativer prädiktiver Wert (predictive value = PPV/ NPV) sowie positive und negative diagnostische Wahrscheinlichkeitsraten (diagnostic likelihood ratio = DLR+/ DLR-) von Bedeutung.

Sensitivität und Spezifität dienen als Maße der Klassifikationsgenauigkeit und beruhen auf dem Prinzip der Vierfeldertafel (Tab. 6). Das bedeutet: sie messen die Genauigkeit des Tests hinsichtlich der Testwertausprägung zum wahren Zustand der Testpersonen. Die Sensitivität ist das Maß dafür, wie viele richtig positive Befunde ein Test wahrscheinlich, verglichen mit der Anzahl aller Erkrankten, liefert. Die falsch positiv klassifizierten Fälle ( $\alpha$ -Fehler oder Fehler 1. Art) werden aus 1-Sensitivität berechnet. Richtig negativ klassifizierte Fälle werden über die Spezifität ausgegeben und die falsch negativen Klassifikationen ( $\beta$ -Fehler oder Fehler 2. Art) in 1-Spezifität quotiert (Goldhammer und Hartig 2012, S. 184, Eid et al. 2015, S. 190, Janssen und Laatz 2013, S. 717).

Tabelle 6: Vierfeldertafel

Vierfeldertafel			
		Klassifikation	
		+	-
Kriterium	+	RP	FN
	-	FP	RN

RP (richtig positiv)  
 FN (falsch negativ)  
 FP (falsch positiv)  
 RN (richtig negativ)

Quelle: Eigene Darstellung nach Goldhammer und Hartig 2012, S. 184

Mit dem orthogonalen Koordinatensystem Sensitivität (Anteil positiv Getesteter an Erkrankten) und 1-Spezifität (Anteil positiv Getesteter an nicht Erkrankten) der ROC-Analyse wird die Präzision der Differenzierung in Kranke und Gesunde im Testverfahren sichtbar. Die Kurve entsteht durch die Verbindung der Schnittpunkte aus den Wertepaaren richtig Positiver und falsch Positiver. Je näher die ROC-Kurve an 1 reicht, desto besser ist die Genauigkeit des diagnostischen Tests. ROC-Kurven, die sich der Diagonale nähern, weisen auf ungenaue Tests hin. Der optimale Trennpunkt (Cut-Off-Point) mit dem Ziel möglichst minimaler Raten falsch-positiver und falsch-negativer Entscheidungen wird anhand der Sensitivitäts- und Spezifitätswerte in der ROC-Analyse ermittelt (Goldhammer und Hartig 2012, S. 183-189).

Die Fläche unter der ROC-Kurve ist das Maß für die Genauigkeit des Tests und wird über die Flächenanteilsgröße als die Area Under Receiver Operating Characteristic Curve – (AUC) ausgegeben. Ein idealer Test hat die  $AUC = 1$ , ein wertloser Test wird durch eine  $AUC = 0,5$  absteigend charakterisiert. Akzeptable Flächenanteilsgrößen liegen zwischen 0,70 und 0,80, gute zwischen 0,80 und 0,90 und ausgezeichnete über 0,90 (Janssen und Laatz 2013, S.718).

Über den Anteil der tatsächlich Kranken unter den positiv getesteten Personen gibt der positive prädiktive Wert Auskunft zur Testeffizienz. Der negative prädiktive Wert erfasst den Anteil aller tatsächlich Gesunden unter den Testpersonen mit negativem Test. Somit erklärt sich – in Abhängigkeit von der Prävalenz in der Stichprobe – die Höhe der Wahrscheinlichkeit des tatsächlichen Vorliegens positiver Testergebnisse unter Einflussnahme der Spezifität sowie negativer Testergebnisse unter Einflussnahme der Sensitivität (Bender 2001, S. 116-121).

Die diagnostischen Wahrscheinlichkeitsraten sind prävalenzunabhängige Berechnungen aus Sensitivität und Spezifität. DLR+ gibt darüber Auskunft, um wie viel Mal wahrscheinlicher das Eintreten eines positiven Testergebnisses bei Kranken als bei Gesunden ist. Demgegenüber gibt DLR- den Faktor an, um wie viel Mal ein negatives Testergebnis bei Gesunden wahrscheinlicher ist als bei Kranken. Zur Interpretation der berichteten Werte dient der in der Tabelle 7 aufgeführte Maßstab (Bender 2001, S. 118).

Tabelle 7: Interpretation diagnostischer Wahrscheinlichkeitsraten

DLR+	DLR-	Interpretation
> 10	< 0,10	sehr gut
5 - 10	0,1 - 0,2	gut
2 - 5	0,2 - 0,5	mäßig
1 - 2	0,5 - 1,0	schlecht

DLR (diagnostic likelihood ratio)

Quelle: eigene Darstellung nach Bender 2001, S. 118

Als Zielgröße für die berichteten Ergebnisse der Testempfindlichkeiten aus den einzelnen Kategorien der Prädiktoren auf die Zielvariablen (vgl. dazu Anlage 7 bis 10) wurde ein Sensitivitätswert von 80% definiert; die annähernde Zielgröße wird ab 75% mit ausgewiesen. Dies resultiert aus dem Anspruch auf eine möglichst hohe Klassifikationsgenauigkeit eines Suchtests, um richtig positive Fälle zu identifizieren. Es werden falsch negative Klassifikationen weitestgehend vermieden und der Nutzen des Tests als Screeningmaßnahme zum Anfang eines diagnostischen Prozessgeschehens erhöht. Dieses Verfahren geht allerdings zu Lasten der Spezifität (Eid et al. 2015, S. 189). Falsch positive Ergebnisse können in der Alltagssituation nur dadurch minimiert werden, indem das Screening mit dem Testinstrument bei grenzwertigem Summenscore nach beispielsweise 24 Stunden wiederholt wird oder die individuelle Entscheidung für eine weiterführende Testkombination oder Diagnostik erfolgt. Durch GeriNOT wird die ausführliche Diagnostik nicht ersetzt.

### 3.4 Datenmanagement und Statistik

Der Studiendatensatz mündet in die vorgenannte deskriptive und analytische statistische Auswertung unter Nutzung der Software SAS (Version 9.4), SAS Institute Inc. Cary, NC, USA, vorgenommen.

Es erfolgt die Deskription aller in die Studie einbezogenen Patientendaten. Die statistischen Analysen werden mit den Daten der realisierten Stichprobe ohne Ersetzungsmethode durchgeführt.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Analyse Teil A: Leitfadenorientierte Experteninterviews

Das als Feldexploration angelegte teilstandardisierte Leitfadeninterview versteht sich als qualitative Forschungsmethode. In einem weiteren Schritt soll es dann mittels quantitativer Methodeninstrumente gelingen, den relevanten Teil dieser qualitativ gewonnenen Aussagen hinsichtlich der Verallgemeinerbarkeit zu erfassen und weiterführende Aufgabenstellungen aus den sich hierin abzeichnenden Ergebnissen zu generieren.

#### 4.1.1 Beschreibung der Ergebnisse

Die Aussagen der drei Experten über dieses Untersuchungsfeld wurden aus vier Themenblöcken und drei Kategorien zu Ergebnissen (Anlage 3 bis 6) verdichtet.

##### Themenblock 1: Kontextdaten

Aus den Kontextdaten wird deutlich, dass die befragten Personen als Experten für den Forschungsgegenstand ausgewiesen sind.

##### Themenblock 2: Analyse Kategorie A – Themenverständnis

Die Aussagen zu den Fragen 1 bis 5 eröffnen den theoretischen Bezugsrahmen und erlauben eine einheitliche thematische Demarkation. Hervorzuheben ist bei der Listung der Merkmale nach Wichtigkeit, dass die Experten den kognitiven Fähigkeiten und der Mobilität besondere Relevanz beimessen. Das Alter wird in allen drei Antworten zuletzt benannt.

##### Themenblock 3: Analyse Kategorie B – aktuelle Lage in der stationären Krankenhausversorgung

Interessant ist die Übereinstimmung der Aussagen in diesem Themenblock dahingehend, dass bei Frage 8 (Welche patientenrelevanten Outcomes sind zur Erfassung eines geriatrischen Risikopotentials zu messen?) neben der patientenbezogenen Lebensqualität das Merkmal Mobilität besondere Beachtung findet. Zu Frage 10 wurden heterogene Aussagen getroffen. In einer Antwort ist das Erkennen eines geriatrischen Risikopotentials durch ein Screening alternativlos, in einer zweiten Aussage werden Möglichkeiten durch Zugriff auf die Daten aus dem modifizierten Entlassungsmanagement gesehen. Alle Antworten bei Frage 11 (Wann soll ein Screening erfolgen?) beziehen explizit neben der akuten auch die elektive Patientenversorgung ein und benennen homogen den Aufnahmezeitpunkt. Als weitreichende Konsequenz für Struktur- und Versorgungsprozesse in Frage 13 wird die ökonomische Dimension aufgezeigt. Weiterhin benannt sind Verbesserung der Versorgungsqualität, Einfluss auf Wiederaufnahmeraten, Mortalität, Funktionalität und patientenbezogene Lebensqualität.

##### Themenblock 4: Analyse Kategorie C – sektorenübergreifende Auswirkungen

Erforderlich ist ein standardisiertes Messen und Kommunizieren von Ergebnissen in und zwischen allen Bereichen und Sektoren in alle Richtungen, Patientensorientierung, Definition von Strukturvoraussetzungen und kontrollfeste Qualitätsstandards. Hervorzuheben sind die Antworten zu Frage 16 – alle drei Experten erwarten eine Beeinflussung des gesetzlich geregelten Entlassungsmanagements durch die Kenntnis geriatrischer Risikopotentiale.

#### 4.1.2 Zusammenfassung der Aussagen

Die für die Validierung des Testinstruments relevanten Aussagen lassen sich wie folgt komprimieren: Die befragten Experten sehen die Notwendigkeit, die alternden Personen mit ihren besonderen Bedarfslagen komplex versorgen zu können und zur Messung der auf geriatrische Risikopotentiale verweisenden Schlüsselbegriffe wie bspw. Mobilität, Kognition, Multimorbidität und Polypharmazie ein sowohl für den akut indizierten als auch für den elektiven Krankenhausaufenthalt geeignetes Identifikationsinstrument zu entwickeln. Studien zur Messung patientenbezogener Lebensqualität sollten in der Folge durchgeführt werden.

Zur Prüfung der übereinstimmenden theoriegeleiteten Bewertung der Items Kognition und Mobilität durch die Experten (sowohl jene an der Konstruktion des Testinstruments Beteiligten als auch die im Interview Befragten) wird der Katalog um diese Arbeitshypothesen erweitert.

#### 4.2 Darstellung und Auswertung Teil B: Diagnostische Studie

##### 4.2.1 Bewertung der Objektivität

Alle Experimentatoren verfügten über die standardisierten Messbedingungen, wie sie in den Kapiteln 3.2.3 bis 3.2.6 ausführlich vorgestellt wurden. Mit der eindeutigen Zuweisung der einzelnen Dokumentationen in das einheitliche und interpretativ genau festgelegte Format im eCRF sowie mit der wechselseitigen Kontrolle in 101 Fallakten mit einer Fehlerquote (Tab. 5) von 0,89% stellt sich das Verfahren als objektiv heraus. Die Verbindlichkeiten zur Messqualität sind hinsichtlich Testsituation, Testdurchführung und Testauswertung von den Experimentatoren gemeinsam erarbeitet und eingehalten worden. (Moosbrugger et al. 2012, S. 8ff, S. 120).

##### 4.2.2 Beschreibung des Datensatzes

###### **1. Einschlusskriterien**

In 2.474 Fallakten von insgesamt 3.443 aus dem Zeitraum mit Aufnahmedatum 01. Mai 2014 bis 30. April 2015 konnten die Daten vollständig, in 969 Fällen nicht vollständig erfasst werden. Dieser Verlust an Information konnte in 67 Stichprobenfällen durch die für die Punktvergabe ausreichend dokumentierten Merkmale in den Einzelitems des Testinstruments GeriNOT kompensiert und auf 2.541 (73,8%) Fälle erhöht werden. In die Datenanalyse flossen 2.507 (72,8%) Fälle aus dem Studienzentrum I und 936 (27,2%) Fälle aus dem Studienzentrum II ein. Die untersuchte Personengruppe teilt sich in 1.959 (56,9%) Fälle weiblichen und in 1.476 (42,9%) Fälle männlichen Geschlechts. In dieser Verteilung nach Geschlecht sind 8 (0,2%) missing values zu verzeichnen. Es wurden zur Aufnahmeart 1.724 akute Fälle, 1.537 elektive Fälle und 182 Zuerlegungen

aus anderen Krankenhäusern (letztenannte nur im Studienzentrum I) beziffert. An mehreren behandlungspflichtigen Erkrankungen Leidende konnten in 1.716 (49,8%) Fällen ermittelt werden. Der Datensatz weist 502 (14,6%) onkologische und 2.941 (85,4%) nicht onkologische Fälle aus. Es wurde in 2.274 (66,1%) Fallakten die Durchführung von Operationen dokumentiert.

Tabelle 8: Deskriptive Statistik – Vollständigkeit des Rohdatensatzes (N=3.443)

<b>Rohdatensatz</b>		
Dokumentationsnachweis	N	%
<b>Vollständigkeit und Kompensation unvollständiger Datenzeilen zum Stichprobenfall</b>		
in die Studie eingeschlossene Fallzahl	<b>3.443</b>	<b>100,0</b>
vollständige Datenzeile zum Stichprobenfall	2.474	71,9
unvollständige Datenzeile zum Stichprobenfall	969	28,1
für GeriNOT ausreichend Merkmale für Punktvergabe	(969 ./ 67)	-
aus unvollständigen Datenzeilen	<b>902</b>	<b>26,2</b>
Fallzahl in der Analyse	<b>2.541</b>	<b>73,8</b>

Tabelle 9: Deskriptive Statistik – Datensatzbeschreibung (N=3.443)

<b>Datensatzbeschreibung</b>		
Dokumentationsnachweis	N	%
<b>Studienzentrum</b>		
SZ I	2.507	72,8
SZ II	936	27,2
<b>Geschlecht</b>		
MD	8	0,2
weiblich	1.959	56,9
männlich	1.476	42,9
<b>Altersklasse</b>		
MD	8	0,2
70-79 Jahre	2.144	62,3
80-89 Jahre	1.073	31,2
≥ 90 Jahre	218	6,3
<b>Aufnahmeart</b>		
akut	1.724	50,1
elektiv	1.537	44,6
Zuverlegung (nur SZ I)	182	5,3
<b>mehrere behandlungspflichtige Erkrankungen</b>		
MD	780	22,7
nein	947	27,5
ja	1.716	49,8
<b>Fallzuordnung</b>		
onkologischer Fall	502	14,6
nicht onkologischer Fall	2.941	85,4
<b>Durchführung von Operationen</b>		
ja	2.274	66,1
nein	1.169	33,9

MD (missing data)  
SZ (Studienzentrum)

## 2. Beschreibung des Datensatzes anhand der Messzeitpunkte

### (a) Zeitpunkt der Aufnahme:

Neben der Datenanalyse der Eingangskriterien zu Vollständigkeit des Datensatzes, Aufnahmeart, Alter und Geschlecht, wurden die Daten aus den GeriNOT-Items wie

beschrieben dichotom oder als Anteile vordefinierter Datengruppen erfasst. Es präsentieren sich folgende Parameter:

**Mobilität:** In der Kategorie GeriNOT Mobilität wurde in 1.480 Fällen (43%) ein Nachweis dokumentiert, in 1.401 Fällen (40,7%) nicht. In 562 Fällen (16,3%) konnten keine Angaben in den Fallakten ermittelt werden. Mit den Daten aus der Dokumentation zu Bewegungseinschränkungen (angepasst) in 147 Fällen wurde der Anteil in der Kategorie GeriNOT Mobilität um 8,9% erhöht (vgl. dazu Abb. 3).

Tabelle 10: Deskriptive Statistik – GeriNOT Mobilität (N=3.443)

GeriNOT Mobilität		
Dokumentationsnachweis	N	%
MD	562	16,3
mobil - gehfähig	1.401	40,7
mobil - gehfähig mit Unterstützung durch Hilfsmittel	835	24,3
mobil - gehfähig mit Unterstützung Anderer	318	9,2
immobil - gehunfähig, überwiegend Bettlägerigkeit	327	9,5

MD (missing data)

Tabelle 11: Kreuztabelle – GeriNOT Mobilität vs. Bewegungseinschränkung (angepasst)

GeriNOT Mobilität vs. Bewegungseinschränkung (angepasst)								
Mobilität	Bewegungseinschränkung (angepasst)						Gesamt	
	MD		mobil / gehfähig		Mobilitäts- / Bewegungseinschränkung angepasst			
	N	%	N	%	N	%	N	%
MD	538	95,7	2	0,4	22	3,9	562	100,0
mobil-gehfähig	20	1,4	1.256	89,7	125	8,9	1.401	100,0

MD (missing data)

**Kognition:** In der Kategorie GeriNOT Kognition wurde in 427 Fällen (12,4%) ein Nachweis dokumentiert, in 2.471 Fällen (71,8%) nicht. In 545 Fällen (15,8%) konnten keine Angaben in den Fallakten ermittelt werden. Mit den Daten aus der Dokumentation zur verwirrt (angepasst) in 5 Fällen wurde der festgestellte Anteil in der Kategorie GeriNOT Kognition um 0,5% erhöht.

Tabelle 12: Deskriptive Statistik – GeriNOT Kognition (N=3.443)

GeriNOT Kognition		
Dokumentationsnachweis	N	%
MD	545	15,8
orientiert	2.471	71,8
in einigen Bereichen manchmal desorientiert	255	7,4
in einigen Bereichen immer desorientiert	48	1,4
in allen Bereichen manchmal desorientiert	57	1,7
in allen Bereichen immer desorientiert	67	1,9

MD (missing data)

Tabelle 13: Kreuztabelle – GeriNOT Kognition vs. verwirrt (angepasst)

GeriNOT Kognition vs. verwirrt (angepasst)								
Kognition	verwirrt (angepasst)						Gesamt	
	MD		nein		verwirrt (angepasst)			
	N	%	N	%	N	%	N	%
MD orientiert	538	98,7	5	0,9	2	0,4	545	100,0
	3	0,1	2.465	99,8	3	0,1	2.471	100,0

MD (missing data)

**Wohnen/ Hilfebedarf:** Festgestellter Hilfebedarf (Abhängigkeiten) resultiert aus den GeriNOT-relevanten Unterkategorien zum funktionellen Status.

Tabelle 14: Deskriptive Statistik – GeriNOT Wohnen/ Hilfebedarf: Lebenssituation

(N=3.443)

GeriNOT: Wohnen/ Hilfebedarf – Lebenssituation		
Dokumentationsnachweis	N	%
MD	530	15,4
in Partnerschaft lebend	1.413	41,0
in Familie mit Unterstützung lebend	337	9,8
allein lebend mit familiärer Unterstützung	403	11,7
allein lebend mit Unterstützung von Freunden/Bekanntem	90	2,6
allein lebend ohne Unterstützung	198	5,8
Pflegeheim/amb. Pflegedienst	472	13,7

MD (missing data)

Tabelle 15: Deskriptive Statistik – GeriNOT Wohnen/ Hilfebedarf: soziale Unterstützung

(N=3.443)

GeriNOT: Wohnen/ Hilfebedarf – soziale Unterstützung		
Dokumentationsnachweis	N	%
<b>Nahrungsaufnahme</b>		
MD	567	16,5
unabhängig bei Nahrungsaufnahme	2.586	75,1
abhängig bei Nahrungsaufnahme	290	8,4
<b>Körperpflege</b>		
MD	527	15,3
unabhängig bei Körperpflege	1.804	52,4
abhängig bei Körperpflege	1.112	32,3
<b>Toilettengang</b>		
MD	548	15,9
unabhängig bei Toilettengang	2.233	64,9
abhängig bei Toilettengang	662	19,2
<b>Nahrungsvorbereitung</b>		
MD	564	16,4
unabhängig bei Nahrungsvorbereitung	2.369	68,8
abhängig bei Nahrungsvorbereitung	510	14,8
<b>Medikamenteneinnahme</b>		
MD	566	16,4
unabhängig bei Medikamenteneinnahme	2.372	68,9
abhängig bei Medikamenteneinnahme	505	14,7
<b>Lebensmitteleinkäufe*</b>		
MD	561	16,3
unabhängig bei Lebensmitteleinkäufen	2.270	65,9
abhängig bei Lebensmitteleinkäufen	612	17,8

MD (missing data)

\* Die Daten in der Kategorie abhängig bei Lebensmitteleinkäufen sind nicht durchgehend plausibel in den Fallakten in Bezug auf Mobilität dokumentiert. Es gibt Hinweise auf Interpretationsprobleme bei der Erhebung aus der pflegerelevanten Dokumentation, die im Kapitel 5.2 erläutert werden.

**Stimmung/ Verhalten:** In der Kategorie GeriNOT Stimmung/ Verhalten wurde in 226 Fällen (6,6%) ein Nachweis dokumentiert, in 2.695 Fällen (78,3%) nicht. In 522 Fällen (15,2%) konnten keine Angaben in den Fallakten ermittelt werden.

Tabelle 16: Deskriptive Statistik – GeriNOT Stimmung/ Verhalten (N=3.443)

GeriNOT Stimmung/ Verhalten		
Dokumentationsnachweis	N	%
<b>unkonzentriert/ ruhelos/ abschweifend</b>		
MD	520	15,1
nein	2.824	82,0
ja	99	2,9
<b>körperlich unruhig/ erregt/ agitiert</b>		
MD	520	15,1
nein	2.830	82,2
ja	93	2,7
<b>andere Verhaltensmuster (z.B. Teilnahmslosigkeit)</b>		
MD	519	15,1
nein	2.867	83,3
ja	57	1,7

MD (missing data)

**Sehstörung/ Schwerhörigkeit:** In der Kategorie GeriNOT Sehstörung/ Schwerhörigkeit wurde in 612 Fällen (17,8%) ein Nachweis dokumentiert, in 2.209 Fällen (64,2%) nicht. In 622 Fällen (18,1%) konnten keine Angaben in den Fallakten ermittelt werden.

Tabelle 17: Deskriptive Statistik – GeriNOT Sehstörung/ Schwerhörigkeit (N=3.443)

GeriNOT Sehstörung/ Schwerhörigkeit		
Dokumentationsnachweis	N	%
MD	622	18,1
kann mit oder ohne Hilfsmittel gut sehen und hören	2.209	64,2
Seh- oder Hörbeeinträchtigung	515	15,0
Seh- und Hörbeeinträchtigung	97	2,8

MD (missing data)

**Krankenhausaufenthalte:** In der Kategorie GeriNOT Krankenhausaufenthalte wurde in 1.180 Fällen (34,3%) ein Nachweis dokumentiert, in 1.533 Fällen (44,5%) nicht. In 730 Fällen (21,2%) konnten keine Angaben in den Fallakten ermittelt werden.

Tabelle 18: Deskriptive Statistik – GeriNOT Krankenhausaufenthalte (N=3.443)

GeriNOT Krankenhausaufenthalte		
Dokumentationsnachweis	N	%
MD	730	21,2
0x innerhalb des letzten Quartals	1.533	44,5
1x innerhalb des letzten Quartals	898	26,1
2x innerhalb des letzten Quartals	207	6,0
> 2x innerhalb des letzten Quartals	75	2,2

MD (missing data)

Bei der weiteren Ermittlung ergab sich eine Diskrepanz hinsichtlich des Pflegebedarfs ambulant und stationär in 564 Fällen (16,4%) zur vorliegenden Pflegestufe bei Aufnahme

in 385 Fällen (11,1%). Es liegt die Erklärung nahe, dass dies einerseits auf die missing values in den jeweils separat dokumentierten Angaben zurückzuführen ist und andererseits die dokumentierten Leistungen der ambulanten Pflegedienste nicht auf Grundlage des SGB XI, sondern aus dem SGB V oder für andere Dienstleistungen im Haushalt in Anspruch genommen wurden.

Tabelle 19: Deskriptive Statistik – Pflegebedarf/ Pflegestufe bei Aufnahme (N=3.443)

<b>Pflegebedarf und Pflegestufe bei Aufnahme</b>		
Dokumentationsnachweis	N	%
<b>Pflegebedarf vor Aufnahme</b>		
MD	314	9,1
keine amb./ stat. Pflege	2.516	73,1
ambulanter Pflegedienst	276	8,0
stationäre Pflegeeinrichtung	288	8,4
Betreutes Wohnen	49	1,4
<b>Pflegestufe* bei Aufnahme</b>		
MD	739	21,5
keine	2.320	67,4
PS Null	17	0,5
PS I	232	6,7
PS II	113	3,3
PS III	22	0,6

MD (missing data)

\* nach den gültigen gesetzlichen Regelungen in den Jahren 2014 und 2015 (SGB XI)

**Diagnosen:** In der Kategorie GeriNOT Anzahl medizinischer Diagnosen wurde in 1.771 Fällen (51,4%) ein Nachweis dokumentiert, in 894 Fällen (26,0%) nicht. In 778 Fällen (22,6%) konnten keine Angaben in den Fallakten ermittelt werden.

Tabelle 20: Deskriptive Statistik – Anzahl medizinischer Diagnosen (N=3.443)

<b>GeriNOT Anzahl medizinischer Diagnosen</b>		
Dokumentationsnachweis	N	%
MD	778	22,6
< 3 medizinische Diagnosen	894	26,0
3 bis 5 medizinische Diagnosen	910	26,4
> 5 medizinische Diagnosen	861	25,0

MD (missing data)

**Medikation:** In der Kategorie GeriNOT Medikation wurde in 1.385 Fällen (40,2%) ein Nachweis dokumentiert, in 1.404 Fällen (40,8%) nicht. In 654 Fällen (19,0%) konnten keine Angaben in den Fallakten ermittelt werden.

Tabelle 21: Deskriptive Statistik – GeriNOT Medikation (N=3.443)

<b>GeriNOT Medikation</b>		
Dokumentationsnachweis	N	%
MD	654	19,0
< 3 Medikamente	505	14,7
3 bis 5 Medikamente	899	26,1
> 5 Medikamente	1.385	40,2

MD (missing data)

Nachfolgend präsentieren sich die im eCRF zugewiesenen Werte aus den einzelnen Items Mobilität, Kognition, Wohnen/ Hilfebedarf, Stimmung/ Verhalten, Sehstörung/ Schwerhörigkeit, Medikation, Krankenhausaufenthalte in einem GeriNOT-Score zum Zeitpunkt der stationären Aufnahme.

Tabelle 22: Deskriptive Statistik – Total GeriNOT-Score (N=3.443)

**Legende:**

Median Zentralwert (Trennpunkt der unteren von der oberen Hälfte aller Merkmalswerte)  
 Q1/ Q3 25%- und 75%-Perzentil (Begrenzung des unteren und des oberen Viertels der Verteilung)  
 Min/ Max Spannweite der Messwerte  
 MW Mittelwert (arithmetisches Mittel)  
 SD standard deviation – Streubreite der Werte um den durchschnittlichen Mittelwert

Total GeriNOT-Score GeriNOT								
Dokumentationsnachweis	N	Median	Q1	Q3	Min	Max	MW	SD
Total GeriNOT Score	2.541	3	1	5	0	9	3,2	2,3

Der Quartilsabstand als Differenz zwischen Q1 und Q3 bezieht die Vergabe von 4 Punkten bei der Anwendung des Testinstruments bei den mittleren 50% der gemessenen Werte.

Tabelle 23: Deskriptive Statistik – Total GeriNOT-Score in den Aufnahmearten – Einzelnachweis (N=3.443)

Total GeriNOT Score (Einzelnachweis)								
Dokumentationsnachweis (Score)	N (akut)		N (elektiv)		N (Zuverlegung)		Gesamt	
	N	%	N	%	N	%	N	%
MD	568	32,9	289	18,8	45	24,7	902	26,2
0	95	5,5	244	15,9	5	2,7	344	10,0
1	118	6,8	269	17,5	10	5,5	397	11,5
2	86	5,0	224	14,6	13	7,1	323	9,4
3	170	9,9	181	11,8	15	8,2	366	10,6
4	201	11,7	142	9,2	18	9,9	361	10,5
5	179	10,4	122	7,9	40	22,0	341	9,9
6	125	7,3	46	3,0	22	12,1	193	5,6
7	83	4,8	7	0,5	3	1,6	93	2,7
8	74	4,3	10	0,7	6	3,3	90	2,6
9	25	1,5	3	0,2	5	2,7	33	1,0
Gesamt	1.724	100,0	1.537	100,0	182	100,0	3.443	100,0

MD (missing data)

(b) Versorgungsverlauf:

Als vordefinierte Parameter mit Einfluss auf die Ergebnisqualität der stationären Versorgung lassen sich Dokumentationen (Komplikationen wie Sturzereignisse und im Krankenhaus erworbene Infektionen sowie relevante Nebendiagnosen) nachweisen.

Tabelle 24: Deskriptive Statistik – Komplikationen (N=3.443)

Dokumentationsnachweise im Versorgungsverlauf		
Dokumentationsnachweis	N	%
<b>Sturzereignis</b>		
kein Nachweis	3.306	96,0
Nachweis	137	4,0
<b>Sturzereignis wiederholt</b>		
kein Nachweis	3.421	99,4
Nachweis	22	0,6
<b>Sturzereignis mit Folge</b>		
kein Nachweis	3.407	99,0
Nachweis	36	1,0
<b>Multiresistente Erreger</b>		
MD	1	0
kein Nachweis	3.158	91,7
mitgebracht	199	5,8
erworben	85	2,5
<b>Infektionen</b>		
keine Infektion	3.031	88,0
Wunde	111	3,2
Atemwege	67	1,9
Harnwege	122	3,5
Kombination von häufigster Infektion mit anderer Infektion	48	1,4
andere Infektionen	64	1,9

MD (missing data)

Tabelle 25: Kreuztabelle – Delir vs. dokumentierte Nebendiagnosen

Delir vs. dokumentierte Nebendiagnosen									
dokumentierte Nebendiagnosen	Delir						Gesamt		
	MD		nein		ja		N	%	
	N	%	N	%	N	%			
<b>Pseudodelir</b>									
nein	1	0	3.372	98,0	69	2,0	3.442	100,0	
ja	0	0	1	100,0	0	0	1	100,0	
<b>Demenz</b>									
nein	1	0	3.043	98,1	58	1,9	3.102	100,0	
ja	0	0	330	96,8	11	3,2	341	100,0	
<b>Depression</b>									
nein	1	0	3.275	97,9	68	2,0	3.344	100,0	
ja	0	0	98	99,0	1	1,0	99	100,0	
Gesamt	1	0	3.373	98,0	69	2,0	3.443	100,0	

MD (missing data)

In der kreuzweisen Tabellierung dokumentierter Nebendiagnosen mit einem dokumentierten Delir lässt sich der Anteil deliranter Personen mit 3,2% am Anteil der Personen mit der Nebendiagnose Demenz im Vergleich zum Anteil an der gesamten Patientengruppe mit 2,0% beziffern.

(c) Zeitpunkt der Entlassung:

Die Einteilung hinsichtlich des studienbezogenen Einschlusskriteriums Alter präsentiert sich in der Übersicht gemeinsam mit den GeriNOT-relevanten Kriterien zu Anzahl der Diagnosen und Anzahl der Medikamente pro Tag zum Entlassungszeitpunkt in nachfolgender Tabelle:

Tabelle 26: Deskriptive Statistik – Alter, Anzahl Diagnosen und Medikamente (N=3.443)

**Legende:**

Median Zentralwert (Trennpunkt der unteren von der oberen Hälfte aller Merkmalswerte)  
 Q1/ Q3 25%- und 75%-Perzentil (Begrenzung des unteren und des oberen Viertels der Verteilung)  
 Min/ Max Spannweite der Messwerte  
 MW Mittelwert (arithmetisches Mittel)  
 SD standard deviation – Streubreite der Werte um den durchschnittlichen Mittelwert

Einschlusskriterien									
Dokumentationsnachweis	N	Median	Q1	Q3	Min	Max	MW	SD	
Alter	3.435	77	73	83	70	102	78,5	6,4	
Anzahl Diagnosen	3.415	7	5	10	0	40	7,9	4,7	
Anzahl Medikamente	2.981	8	5	10	0	22	8,1	3,8	

In der Betrachtung der Anzahl der Diagnosen kann im Zusammenhang mit der Anzahl der Medikamente darauf geschlossen werden, dass im Mittel pro Diagnose ein Dauermedikament zum Einsatz kommt. Der Quartilsabstand als Differenz zwischen Q1 und Q3 beziffert 5 Diagnosen und 5 Medikamente bei den mittleren 50% der gemessenen Werte.

**Entlassungsort:** Erhoben wurden Angaben zu den Entlassungsentscheidungen, die sich in nachfolgender Übersicht darstellen. Die einzelnen Anteile entsprechend des bei Entlassung erhöht festgestellten Pflegebedarfs fächern sich von 4,0% (Erstantrag Pflegestufe) bis 0,9% (Entlassung in stationäre Pflegeeinrichtung) auf.

Tabelle 27: Deskriptive Statistik – pflegerelevante Entlassungsentscheidungen (N=3.443)

Pflegerelevante Entlassungsentscheidungen		
Dokumentationsnachweis	N	%
<b>Erstantrag Pflegestufe</b>		
nein	3.305	96,0
ja	138	4,0
<b>Höherstufung Pflegestufe</b>		
nein	3.422	99,4
ja	21	0,6
<b>Entlassung zur ambulanten Pflege</b>		
nein	3.312	96,2
ambulanter Pflegedienst	110	3,2
Betreutes Wohnen	5	0,1
Patient lehnt ab	16	0,5
<b>Entlassung in stationäre Pflege</b>		
nein	3.271	95,0
Kurzzeitpflege	119	3,5
stationäre Pflegeeinrichtung	30	0,9

In der Darstellung der Verteilung nach Entlassungsort und Pflegebedürftigkeit bei Aufnahme in den drei Altersklassen konnten Nachweise insofern identifiziert werden, als dass der jeweils größte Anteil mit oder ohne dokumentierter Pflegebedürftigkeit zum Zeitpunkt der Aufnahme im Anschluss an den Krankenhausaufenthalt nach Hause entlassen worden ist. Es ist zudem feststellbar, dass Personen der Altersklassen 70-79

Jahre und 80-89 Jahre mit oder ohne dokumentierter Pflegebedürftigkeit zum Zeitpunkt der Aufnahme im Anschluss an den Krankenhausaufenthalt häufiger nicht nach Hause entlassen wurden.

Tabelle 28: Kreuztabelle – Entlassung nach Hause vs. Pflegebedürftigkeit bei Aufnahme in den Altersklassen

<b>Entlassung nach Hause vs. Pflegebedürftigkeit bei Aufnahme in den Altersklassen</b>									
<b>Pflegebedürftigkeit bei Aufnahme</b>	<b>Entlassung nach Hause</b>						<b>Gesamt</b>		
	MD		nein		ja		Gesamt		
	N	%	N	%	N	%	N	%	
<b>MD</b>									
MD	0	0	0	0	2	100,0	2	100,0	
70-79 Jahre	1	0,5	7	3,8	177	95,7	185	100,0	
80-89 Jahre	0	0	3	2,1	137	97,9	140	100,0	
ab 90 Jahre	0	0	0	0	22	100,0	22	100,0	
<b>Nein</b>									
MD	0	0	1	25,0	3	75,0	4	100,0	
70-79 Jahre	5	0,4	32	2,3	1.320	97,3	1.357	100,0	
80-89 Jahre	3	0,6	32	6,5	459	92,9	494	100,0	
ab 90 Jahre	2	3,7	6	0,1	46	85,2	54	100,0	
<b>Ja</b>									
MD	0	0	0	0	1	100,0	1	100,0	
70-79 Jahre	0	0	6	2,7	219	97,3	225	100,0	
80-89 Jahre	1	0,3	8	2,5	314	97,2	323	100,0	
ab 90 Jahre	0	0	2	1,5	132	98,5	134	100,0	
<b>Gesamt</b>	12	0,4	97	3,3	2.832	96,3	2.941	100,0	

MD (missing data)

In der Kreuztabelle zur Bestimmung der Anteile zum pflegerelevanten Entlassungsort mit dem Aufnahmenachweis zur Pflegestufe nach SGB XI (Tab. 29) stellen die Personen, die in eine Kurzzeitpflegeeinrichtung entlassen werden, mit 3,5% den größten Anteil dar. In 0,9% der Fälle wurde eine Entlassung in eine stationäre Pflegeeinrichtung dokumentiert, wobei der Anteil derer mit einer Pflegestufe Null zum Aufnahmezeitpunkt mit 17,6% am höchsten nachgewiesen werden konnte.

Tabelle 29: Kreuztabelle – Pflegestufe bei Aufnahme vs. pflegerelevanter Entlassungsort

<b>Pflegestufe bei Aufnahme vs. Entlassung in</b>										
<b>Pflegestufe bei Aufnahme</b>	<b>Entlassung in</b>								<b>Gesamt</b>	
	nein		Pflegeheim		Kurzzeitpflege		Patient lehnt ab		Gesamt	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
MD	706	95,5	9	1,2	20	2,7	4	0,6	739	100,0
keine	2.259	97,4	6	0,3	46	2,0	9	0,3	2.320	100,0
PS Null	12	70,6	3	17,6	2	11,8	0	0	17	100,0
PS I	179	77,2	7	3,0	38	16,4	8	3,4	232	100,0
PS II	94	83,2	5	4,4	13	11,5	1	0,9	113	100,0
PS III	21	95,5	0	0	0	0	1	4,5	22	100,0
<b>Gesamt</b>	3.271	95,0	30	0,9	119	3,5	23	0,7	3.443	100,0

MD (missing data)

Tabelle 30: Kreuztabelle – Entlassungsort vs. Aufnahmeart und onkologischer Fall

Entlassungsort vs. Aufnahmeart und onkologischer Fall														
Aufnahmeart	Entlassung												Gesamt	
	Tod		nach Hause		AHB		AHB mit DV		Akutgeriatrie		Patient lehnt ab			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>Zuverlegung</b>														
onkol.   ja	9	6,7	21	0,9	4	0,8	6	2,5	1	1,1	1	1,5	42	1,2
Fall   nein	11	8,1	56	2,3	33	6,3	27	11,2	7	7,9	6	8,8	140	4,1
<b>akut</b>														
onkol.   ja	14	10,4	77	3,2	9	1,7	7	2,9	3	3,4	4	5,9	114	3,3
Fall   nein	74	54,8	1.155	48,4	159	30,5	128	53,1	66	74,1	28	41,2	1.610	46,8
<b>elektiv</b>														
onkol.   ja	7	5,2	244	10,2	69	13,2	18	7,5	1	1,1	7	10,3	346	10,0
Fall   nein	20	14,8	835	35,0	248	47,5	55	22,8	11	12,4	22	32,3	1.191	34,6
Gesamt	135	100,0	2.388	100,0	522	100,0	241	100,0	89	100,0	68	100,0	3.443	100,0

AHB (Anschlussheilbehandlung)

AHB mit DV (Anschlussheilbehandlung mit Direktverlegung)

onkol. (onkologisch)

In der Darstellung anteiliger Verteilungen zu den Formen der Weiterbehandlung werden in Tabelle 30 verschiedene Anteilsbeziehungen nach Aufnahmeart und Behandlungsfall (onkologisch/ nicht onkologisch) sichtbar. Es lässt sich feststellen, dass in der Gruppe der nicht onkologischen Behandlungsfälle mit Akutaufnahme die Dokumentation für eine AHB in 30,5%, für eine AHB mit Direktverlegung in 53,1% und in 74,1% für eine Weiterversorgung in der Akutgeriatrie identifiziert werden konnten. Andere anteilige Verhältnisse werden für die Gruppe der Elektivaufnahmen dokumentiert (AHB 47,5%, AHB mit Direktverlegung 22,8% und 12,4% Weiterversorgung in der Akutgeriatrie). Der Anteil derer, die diese Formen der Weiterbehandlung ablehnen, ist für die nicht onkologische Fallgruppe um ein Vielfaches höher als für die onkologische Fallgruppe.

Tabelle 31: Deskriptive Statistik – Mortalität (N=3.443)

Mortalität		
Dokumentationsnachweis	N	%
nein	3.308	96,1
ja	135	3,9

Die Studie präsentiert einen Anteil der im Krankenhaus Verstorbenen in Höhe von 3,9%. In der Zusammenschau zu den Verteilungen der im Krankenhaus Verstorbenen (Tab. 32) wird ein Anteil von Personen mit kognitiven Einschränkungen bei Elektivaufnahme aus einer stationären Pflegeeinrichtung in Höhe von 6,8% berichtet. Für das gleiche Patientenkollektiv aus der akuten Aufnahme präsentiert sich ein Wert von 43,2%. Personen, die nicht aus einer stationären Pflegeeinrichtung aufgenommen werden, weisen bei elektiver Aufnahmeart einen Anteil von 45,6% ohne kognitive Einschränkungen, bei akuter Aufnahmeart einen Anteil von 42,1% aus. Ähnliche anteilige Verhältnisse werden für die Gruppe der nicht Verstorbenen dokumentiert.

Tabelle 32: Kreuztabelle – GeriNOT Kognition und Tod (j/n) vs. Aufnahmeart akut und stationäre Pflegeeinrichtung vor Aufnahme

GeriNOT Kognition und Tod (j/n) vs. Aufnahmeart akut und stationäre Pflegeeinrichtung vor Aufnahme																
Aufnahmeart akut	Aufnahme aus stat. Pflegeeinrichtung	Tod (j/n)												Gesamt		
		nein						ja								
		GeriNOT Kognition						GeriNOT Kognition								
		MD		nein		ja		MD		nein		ja				
N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%			
<b>nein</b>		MD	87	17,8	29	1,2	5	1,3	7	20,6	0	0	3	6,8	131	3,8
	nein	85	16,5	1.394	57,8	43	11,0	3	8,8	26	45,6	5	11,4	1.556	45,2	
	ja	6	1,1	20	0,8	3	0,8	0	0	0	0	3	6,8	32	0,9	
<b>ja</b>		MD	106	20,6	38	1,6	18	4,6	14	41,2	4	7,0	3	6,8	183	5,3
	nein	175	34,3	891	37,0	180	46,3	4	11,8	24	42,1	11	25,0	1.285	37,3	
	ja	50	9,7	38	1,6	140	36,0	6	17,6	3	5,3	19	43,2	256	7,5	
<b>Gesamt</b>			509	100,0	2.410	100,0	389	100,0	34	100,0	57	100,0	44	100,0	3.443	100,0

MD (missing data)

In der Darstellung zur Verteilung hinsichtlich des Verweildauerstatus nach Fallpauschalenkatalog (Tab. 33) wird im Rohdatensatz ein Anteil der Patientenfälle mit Überschreitung der oberen Grenzverweildauer von 9,8% berichtet.

Tabelle 33: Verweildauerstatus nach Fallpauschalenkatalogen 2014 und 2015 im Rohdatensatz (N=3.443)

Verweildauerstatus (Gesamt)		
Rohdatensatz	N	%
Einteilung nicht möglich	233	6,8
Unterschreitung der unteren Grenzverweildauer (Kurzlieger)	270	7,8
Bis mittlere Verweildauer (Normallieger)	1.593	46,3
Über mittlere Verweildauer (Normallieger)	1.008	29,3
Überschreiten der oberen Grenzverweildauer (Langlieger)	339	9,8
Gesamt	3.443	100,0

In den folgenden Tabellen 34 und 35 werden die Anteile so ausgewiesen, wie sie für die Einzelberechnungen der ROC-Kurven zu (a) *prolongierte Verweildauer länger als mittlere Verweildauer (mVWD)* und (b) *prolongierte Verweildauer länger als obere Grenzverweildauer (oGVWD)* (Abb. 4 und 5, Tab. 43 und 44) zugrunde liegen.

Tabelle 34: Verweildauerstatus (a) nach Fallpauschalenkatalogen 2014 und 2015 exkl. missing data im Total GeriNOT-Score/ exkl. Todesfälle (N=2.112)

Verweildauerstatus (a)		
	N	%
Unterschreitung der unteren Grenzverweildauer (Kurzlieger)	206	9,8
Bis mittlere Verweildauer (Normallieger)	1.175	55,6
Über mittlere Verweildauer (Normallieger)	731	34,6
Gesamt	2.112	100,0

Tabelle 35: Verweildauerstatus (b) nach Fallpauschalenkatalogen 2014 und 2015 exkl. missing data im Total GeriNOT-Score/ exkl. Todesfälle (N=1.638)

Verweildauerstatus (b)		
	N	%
Unterschreitung der unteren Grenzverweildauer (Kurzlieger)	206	12,6
Bis mittlere Verweildauer (Normallieger)	1.175	71,7
Überschreiten der oberen Grenzverweildauer (Langlieger)	257	15,7
Gesamt	1.638	100,0

#### 4.2.3 Lineare und logistische Regressionsanalysen

Um die Eintrittswahrscheinlichkeit des empirischen Beobachtungswertes vorhersagen zu können sind sieben unabhängige Variablen aus dem Testinstrument zuzüglich Altersklassen, Geschlecht und Aufnahmearten gelistet. Die Interpretation erfolgt auf der Grundlage eines höheren Scores um jeweils einen Punkt durch die unabhängige Variable in der mehrdimensionalen Dummie-Modellierung. Zu den Kategorien sind die Parameterkoeffizienten zur Schätzung der Wirkungsrichtung der Wahrscheinlichkeit ausgewiesen. Ein negatives Vorzeichen erklärt die Abnahme der Wahrscheinlichkeit. In der folgenden Signifikanzprüfung der Einflussvariablen aus dem Testinstrument werden die relevanten p-Werte für ausgesuchte Ergebnisse nach Rückwärtsselektion bei gleichzeitiger Trennung in nicht onkologische und onkologische Fälle berichtet, die auf eine Signifikanz im Modell hinweisen. Alle anderen Kombinationen erreichen nicht das erforderliche Signifikanzniveau und werden nicht mit aufgeführt. So können für die Prüfpunkte Delir, Infektionen und Anschlussheilbehandlung/ Akutgeriatrie in den onkologischen Fällen keine relevanten p-Werte ausgewiesen werden.

Tabelle 36: Multivariable logistische Regression (ohne onkologische Fallakten) – Modellergebnisse nach Rückwärts-Selektion

Multivariable logistische Regression der Stichprobenfälle (ohne onkologische Fälle)						
Variablen	Kategorien	Koeffizient	Odds Ratio	ug 95%-KI	og 95%-KI	p-Wert
<b>Tod (j/n)</b> (N=2.150)						
GerinOT Kognition	ja vs. nein	0,755	2,127	1,127	4,017	0,02
GerinOT Stimmung/ Verhalten	ja vs. nein	0,897	2,452	1,236	4,865	0,01
GerinOT Mobilität	ja vs. nein	1,345	3,839	1,784	8,26	<,001

Fortsetzung Tabelle 36: Multivariable logistische Regression (ohne onkologische Fallakten) – Modellergebnisse nach Rückwärts-Selektion

<b>Multivariable logistische Regression der Stichprobenfälle (ohne onkologische Fälle)</b>						
Variablen	Kategorien	Koeffizient	Odds Ratio	ug 95%-KI	og 95%-KI	p-Wert
<b>Sturzereignis (j/n) (N=2.150)</b>						
Altersklasse	80-89 Jahre vs. 70-79 Jahre	0,89	2,436	1,482	4,005	<,001
Altersklasse	≥ 90 Jahre vs. 70-79 Jahre	1,235	3,437	1,592	7,423	0,002
Geschlecht	männlich vs. weiblich	0,959	2,61	1,641	4,151	<,001
GerinOT Stimmung/Verhalten	ja vs. nein	0,679	1,972	1,084	3,586	0,026
GerinOT Wohnen/Hilfebedarf	ja vs. nein	0,639	1,895	1,069	3,359	0,029
<b>Entlassung nach Hause (j/n) (N=2.141)</b>						
Altersklasse	80-89 Jahre vs. 70-79 Jahre	-0,673	0,51	0,308	0,845	0,009
GerinOT Sehstörung/Schwerhörigkeit	ja vs. nein	0,642	1,9	1,019	3,542	0,043
GerinOT Wohnen/Hilfebedarf	ja vs. nein	-1,357	0,258	0,128	0,517	<,001
<b>Multiresistenter Erreger erworben (j/n) (N=2.150)</b>						
Geschlecht	männlich vs. weiblich	0,485	1,625	1,149	2,298	0,006
GerinOT Stimmung/Verhalten	ja vs. nein	0,611	1,842	1,124	3,02	0,015
GerinOT Mobilität	ja vs. nein	0,501	1,65	1,104	2,466	0,015
GerinOT KH-Aufenthalte	ja vs. nein	0,957	2,604	1,816	3,735	<,001
<b>Infektion (j/n) (N=2.150)</b>						
GerinOT Mobilität	ja vs. nein	0,859	2,361	1,617	3,446	<,001
GerinOT Sehstörung/Schwerhörigkeit	ja vs. nein	0,4	1,492	1,09	2,042	0,012
Aufnahmeart	akut vs. elektiv	0,408	1,504	1,091	2,073	0,013
GerinOT KH-Aufenthalte	ja vs. nein	0,43	1,538	1,14	2,075	0,005
GerinOT Medikation	ja vs. nein	0,488	1,629	1,195	2,22	0,002
<b>Delir (j/n) (N=2.149)</b>						
Geschlecht	männlich vs. weiblich	1,526	4,598	2,156	9,808	<,001
GerinOT KH-Aufenthalte	ja vs. nein	1,065	2,899	1,445	5,819	0,003
<b>Depression (j/n) (N=2.150)</b>						
Geschlecht	männlich vs. weiblich	-1,433	0,238	0,117	0,487	<,001
Aufnahmeart	akut vs. elektiv	0,686	1,985	1,116	3,531	0,02
Aufnahmeart	Zuverl. vs. elektiv	1,031	2,803	1,063	7,389	0,037
GerinOT Medikation	ja vs. nein	0,648	1,912	1,125	3,249	0,017

Fortsetzung Tabelle 36: Multivariable logistische Regression (ohne onkologische Fallakten) – Modellergebnisse nach Rückwärts-Selektion

<b>Multivariable logistische Regression der Stichprobenfälle (ohne onkologische Fälle)</b>						
Variablen	Kategorien	Koeffizient	Odds Ratio	ug 95%-KI	og 95%-KI	p-Wert
<b>Anschlussheilbehandlung oder Akutgeriatrie (j/n) (N=2.150)</b>						
GerinOT Kognition	ja vs. nein	-1,339	0,262	0,179	0,384	<,001
GerinOT Mobilität	ja vs. nein	0,758	2,133	1,71	2,662	<,001
Aufnahmeart	akut vs. elektiv	-0,308	0,735	0,592	0,912	0,005
Aufnahmeart	Zuverl. vs. elektiv	0,881	2,413	1,551	3,754	<,001
GerinOT Medikation	ja vs. nein	-0,385	0,68	0,554	0,835	<,001

Tabelle 37: Multivariable lineare Regression (ohne onkologische Fallakten) – Modellergebnisse nach Rückwärts-Selektion

<b>Multivariable lineare Regression der Stichprobenfälle (ohne onkologische Fälle)</b>			
Variablen	Kategorien	Koeffizient	p-Wert
<b>Verweildauerdifferenz A (tVWD – mVWD) (N=2.051)</b>			
GerinOT Kognition	ja	-1,788	0,001
GerinOT Mobilität	ja	2,382	<,001
Aufnahmeart	akut	1,164	0,003
Aufnahmeart	Zuverlegung	3,827	<,001
<b>Verweildauerdifferenz B (tVWD – oGVWD) (N=2.037)</b>			
GerinOT Mobilität	ja	1,126	0,005

tVWD (tatsächliche Verweildauer)  
mVWD (mittlere Verweildauer)  
oGVWD (obere Grenzverweildauer)

Tabelle 38: Multivariable logistische Regression (onkologische Fallakten) – Modellergebnisse nach Rückwärts-Selektion

<b>Multivariable logistische Regression der Stichprobenfälle (onkologische Fälle)</b>						
Variablen	Kategorien	Koeffizient	Odds Ratio	ug 95%-KI	og 95%-KI	p-Wert
<b>Tod (j/n) (N=390)</b>						
GerinOT Kognition	ja vs. nein	1,887	6,601	1,97	22,115	0,002
Aufnahmeart	Zuverl. vs. elektiv	2,098	8,15	2,26	29,39	0,001
<b>Sturzereignis (j/n) (N=390)</b>						
GerinOT Mobilität	ja vs. nein	1,772	5,884	1,171	29,562	0,031
<b>Entlassung nach Hause (j/n) (N=386)</b>						
Aufnahmeart	akut vs. elektiv	-1,871	0,154	0,047	0,509	0,002
Aufnahmeart	Zuverl. vs. elektiv	-1,824	0,161	0,036	0,732	0,018
GerinOT Medikation	ja vs. nein	1,595	4,927	1,331	18,236	0,017
<b>Multiresistenter Erreger erworben (j/n) (N=390)</b>						
Geschlecht	männlich vs. weiblich	0,804	2,234	1,01	4,941	0,047
GerinOT Mobilität	ja vs. nein	0,85	2,339	1,174	4,658	0,016
GerinOT KH-Aufenthalte	ja vs. nein	0,951	2,588	1,144	5,856	0,022
<b>Depression (j/n) (N=390)</b>						
Geschlecht	männlich vs. weiblich	-2,646	0,071	0,008	0,665	0,02
GerinOT Stimmung/Verhalten	ja vs. nein	2,953	19,164	2,744	133,828	0,003

Tabelle 39: Multivariable lineare Regression (onkologische Fallakten) – Modellergebnisse nach Rückwärts-Selektion

<b>Multivariable lineare Regression der Stichprobenfälle (onkologische Fälle)</b>			
Variablen	Kategorien	Koeffizient	p-Wert
<b>Verweildauerdifferenz A (tVWD – mVWD) (N=369)</b>			
GerinOT Mobilität	ja	4,915	<,001
GerinOT Sehstörung/Schwerhörigkeit	ja	-3,281	0,008
Aufnahmeart	akut	4,885	<,001
Aufnahmeart	Zuverlegung	10,213	<,001
<b>Verweildauerdifferenz B (tVWD – oGVWD) (N=367)</b>			
GerinOT Mobilität	ja	4,843	<,001
GerinOT Sehstörung/Schwerhörigkeit	ja	-3,394	0,008
Aufnahmeart	akut	4,794	0,001
Aufnahmeart	Zuverlegung	7,486	<,001

tVWD (tatsächliche Verweildauer)  
mVWD (mittlere Verweildauer)  
oGVWD (obere Grenzverweildauer)

**Mobilität:** Für die nicht onkologischen Fälle werden die folgenden Ergebnisse verzeichnet: die Chance während des Krankenhausaufenthalts zu versterben ist für Personen mit einer über das Testinstrument festgestellten Mobilitätseinschränkungen vier mal höher als für diejenigen, die im Testinstrument bezüglich dieses Merkmals als nicht identifiziert gelten. Dieser Effekt ist höchst signifikant. Ein direkter Zusammenhang ist auch deswegen plausibel, als Bettlägerigkeit mit der in dieser Studie nicht betrachteten Fragestellung zur Schwere des Behandlungsfalls in enger Beziehung steht und die Möglichkeit des letalen Ausgangs hierdurch als erhöht angenommen werden kann. Es weist diese mobilitätseingeschränkte Personengruppe im Vergleich zur Referenzgruppe eine mehr als doppelt so hohe und höchst signifikante Chance auf, in die AHB oder Akutgeriatrie entlassen zu werden. Ebenso sind ihre Chancen an einem MRE zu erkranken (um 65%) oder eine Infektion zu erleiden (mehr als das Doppelte) höher als für mobile Personen. Diese Effekte sind signifikant bzw. höchst signifikant. Hinsichtlich der Verweildauerdifferenz ist festzustellen, dass sich diese bei Mobilitätseinschränkung für VWD A um rund zwei Tage verringert. Auch dieser Effekt ist höchst signifikant. Die Verweildauerdifferenz B steigt um einen Tag hoch signifikant an. In den onkologischen Fällen ist die Chance zu stürzen fast sechs mal und die Chance an einem MRE zu erkranken mehr als doppelt so hoch, wenn eine Mobilitätseinschränkung über das Testinstrument identifiziert wurde. Beide Effekte sind signifikant. Die Verweildauerdifferenzen A und B erhöhen sich mit dieser Merkmalsausprägung höchst signifikant um jeweils rund fünf Tage.

**Kognition:** In der nicht onkologischen Stichprobengruppe erhöht eine nachgewiesene Kognitionseinschränkung die Chance im Krankenhaus zu versterben signifikant um das Doppelte. Personen ohne kognitive Einschränkung haben eine höchst signifikante höhere Chance in eine AHB oder Akutgeriatrie entlassen zu werden.

Kognitionseinschränkungen in der Gruppe der onkologischen Fälle erhöhen die Chance im Krankenhaus zu versterben hoch signifikant um das sechseinhalbfache.

**Wohnen/ Hilfebedarf:** Die beiden folgenden Effekte beziehen sich nur auf die Gruppe der nicht onkologischen Fälle. Personen, die auf Hilfe angewiesen sind, haben im Vergleich zur Referenzgruppe eine fast doppelt so hohe Chance zu stürzen. Dieser Effekt ist signifikant. Zugleich wird für sie eine höchst signifikant geringere Chance auf Entlassung nach Hause ausgewiesen.

**Stimmung/ Verhalten:** Über das Testinstrument nachgewiesene Stimmungs- oder Verhaltensänderungen erhöhen die Chance im Krankenhaus zu versterben für nicht

onkologische Fälle um das Zweieinhalbfache. Dieser Effekt ist hoch signifikant. Gleichsam ist die Chance zu stürzen oder an einem MRE zu erkranken für die betreffenden Personen doppelt so hoch als für diejenigen, die keine diesbezüglichen Auffälligkeiten zeigen. Beide Effekte sind signifikant.

Die Chance auf eine depressive Erkrankung ist für Personen onkologischer Fälle mit Stimmungs- oder Verhaltensauffälligkeiten 20fach höher als für solche ohne entsprechende Bewertung. Dieser Effekt ist auf dem 0,3%-Niveau signifikant.

**Sehstörung/ Schwerhörigkeit:** Innerhalb der nicht onkologischen Fallgruppe haben im Vergleich zur Referenzgruppe die Personen mit einer über das Testinstrument ausgewiesenen Sehstörung oder Schwerhörigkeit eine signifikante und annähernd doppelt so hohe Chance nach Hause entlassen zu werden. Auch die Chance an einer Infektion zu erkranken ist für diese Gruppe signifikant um das anderthalbfache höher. Die Verweildauerdifferenzen A und B nehmen bei vorliegender Sehstörung oder Schwerhörigkeit in onkologischen Fällen hoch signifikant um 3,3 bzw. 3,4 Tage ab. Dieser interpretierte Sachverhalt ist nicht plausibel. Grund dafür kann sein, dass ein kausaler Zusammenhang entweder nicht vorliegt oder das adressierte Ereignis durch weitere, in dieser Studie nicht betrachtete Einflussgrößen bestimmt und somit anders als erwartet beeinflusst wird.

**Medikation:** Die Variable Medikation hat in nicht onkologischen Fällen einen positiven und hoch signifikanten Einfluss auf die Chance an einer Infektion und Depression zu erkranken. Im Vergleich zur Referenzgruppe haben Personen, die mehr als fünf Medikamente einnehmen, diesbezüglich eine anderthalb bzw. doppelt so hohe Chance. Die Chance nach Hause entlassen zu werden ist in onkologischen Fällen fünf Mal so hoch, wenn die Patientinnen und Patienten mehr als fünf Medikamente dauerhaft verabreicht bekommen. Dieser Effekt ist signifikant und lässt sich damit erklären, dass die Anzahl und die Schwere der Diagnosen in Zusammenhang mit entsprechender Dauermedikation die anzunehmend bestimmenden Kriterien sind.

**Krankenhausaufenthalte:** Konnte innerhalb des letzten Quartals vor Aufnahmedatum mindestens ein Krankenhausaufenthalt verzeichnet werden, nimmt die Chance auf einen MRE in nicht onkologischen Fällen um das Zweieinhalbfache zu. Ebenso ist die Chance auf eine Infektion dann 54% und für ein Delir dreifach höher. Diese Effekte sind höchst bzw. hoch signifikant.

Auch für die Gruppe der onkologischen Fälle mit diesem Merkmal ist die Chance an einem MRE zu erkranken um das 2,4fache höher als für Personen, die für das

vorhergehende Quartal keinen Krankenhausaufenthalt vorzuweisen hatten. Dieser Effekt ist auf dem 3%-Niveau signifikant.

**Altersklasse I:** Innerhalb der nicht onkologischen Stichprobe weisen die 80-89jährigen eine um das Zweieinhalbfach höhere Chance auf zu stürzen als die Personen im Alter von 70 bis 79 Jahren. Dieser Effekt ist höchst signifikant. Gegenüber dieser Referenzgruppe haben sie eine halb so große Chance nach Hause entlassen zu werden. Der Regressor wird als hoch signifikant beurteilt.

**Altersklasse II:** Ein noch deutlicheres Bild findet sich für Personen, die 90 Jahre oder älter sind. Für sie wird eine noch höhere Chance im Vergleich des Bezugs auf die Zielvariable eines Sturzereignisses zur selben Referenzgruppe ausgewiesen. Diese ist um das 3,4fache höher und hoch signifikant.

**Geschlecht:** In der nicht onkologischen Stichprobe weisen Männer im Vergleich zu Frauen eine höhere Chance auf zu stürzen. Dies ist auch für den Nachweis eines MRE oder eines Delirs bestimmend. Die Effekte sind für letzt- und erstgenannte Ereignisse höchst signifikant, hinsichtlich eines MRE hoch signifikant. Gegenüber Frauen haben Männer eine höchst signifikante, nur rund 0,3 mal so große Chance auf eine dokumentierte Depression.

Betrachtet man die onkologischen Fälle lässt sich ein ähnlicher Zusammenhang (MRE, Depression) feststellen. Beide Effekte sind in dieser Gruppe signifikant.

**Aufnahmeart I:** Innerhalb der nicht onkologischen Fälle wird berichtet, dass die Chance auf eine dokumentierte Depression bei Akutaufnahme im Vergleich zur Referenzgruppe doppelt so hoch ist. Dies ist signifikant. Bezüglich der Chance eine Anschlussheilbehandlung zu erhalten oder akutgeriatrisch betreut zu werden kehrt sich das Quotenverhältnis um. Akut aufgenommene Personen weisen dafür eine hoch signifikant geringere Chance als diejenigen, die elektiv aufgenommen worden sind. Bei Akutaufnahme erhöht sich die Verweildauerdifferenz A nicht onkologischer Fälle hoch signifikant um 1,2 Tage.

Für die onkologische Stichprobe lässt sich feststellen, dass akut aufgenommene Personen eine geringere Chance auf Entlassung nach Hause haben. Dieser Effekt ist als hoch signifikant verzeichnet. Die Verweildauerdifferenzen A und B erhöhen sich für diese Stichprobe höchst bzw. hoch signifikant um rund fünf Tage.

**Aufnahmeart II:** Wurden Personen, die der nicht onkologischen Stichprobe angehören zuverlegt, zeigt sich, dass diese im Vergleich zur Referenzgruppe eine drei mal so hohe Chance für eine Depression haben. Der Parameter ist signifikant. Auch ist ihre Chance auf Anschlussheilbehandlung oder Akutgeriatrie höher, mithin um das 2,4fache. Hier wird der Effekt als höchst signifikant ausgewiesen. Die Verweildauerdifferenz A erhöht sich durch diesen Indikator höchst signifikant um rund vier Tage.

Für die onkologische Stichprobe werden folgende Zusammenhänge vorgestellt: die Chance im Krankenhaus zu versterben ist für zuverlegte Patienten achtfach höher als für elektiv Aufgenommene. Diesbezüglich ist eine hohe Signifikanz zu verzeichnen. Bei einer Zuverlegung steigen die Verweildauerdifferenzen A und B um zehn bzw. siebeneinhalb Tage. In beiden Fällen ist höchste Signifikanz ausgewiesen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass – bis auf die unabhängige Variable Sehstörung/ Schwerhörigkeit – in allen anderen Kategorien des Testinstruments plausible Hinweise auf signifikante Ergebnisse zu den adressierten Prüfpunkten vorliegen.

#### 4.2.4 Flächenanteilsgrößen – area under the curve (AUC)

Im Rahmen ausgewählter Analyseergebnisse erfolgt anhand der area under the curve (AUC) eine Bewertung der Genauigkeit der mitbestimmenden Einflussvariablen Aufnahmeart, Geschlecht und Alter auf das ausgewählte Outcome-Variablenpaket Verschlechterung Lebensqualität (und dessen Teilbereiche Entlassung in stationäre Pflegeeinrichtung und Entlassung in Kurzzeitpflege) sowie auf das ausgewählte Outcome-Variablenpaket Komplikationen.

Tabelle 40: Flächenanteilsgrößen in Einzelnachweisen der Aufnahmearten in den erweiterten ROC-Analysen (ohne onkologische Fallakten)

Flächenanteilsgrößen in Einzelnachweisen (Aufnahmearten)			
Aufnahmearten	Outcome	N	AUC [95%-KI]
	<b>Verschlechterung Lebensqualität</b>		
akut		1.081	0,608 [0,566; 0,650]
Zuverlegung		99	0,574 [0,432; 0,715]
elektiv		971	0,758 [0,688; 0,828]
	<b>[Teilbereich zu Verschlechterung Lebensqualität: Entlassung in stationäre Pflege (Pflegeheim)]</b>		
akut		1.016	0,712 [0,621; 0,803]
Zuverlegung		94	0,935 [0,890; 0,981]
elektiv		951	0,933 [0,867; 1,000]
	<b>[Teilbereich zu Verschlechterung Lebensqualität: Entlassung in Kurzzeitpflege]</b>		
akut		1.055	0,662 [0,601; 0,723]
Zuverlegung		97	0,680 [0,525; 0,835]
elektiv		964	0,857 [0,764; 0,949]
	<b>Komplikationen</b>		
akut		1.081	0,631 [0,593; 0,669]
Zuverlegung		99	0,660 [0,553; 0,768]
elektiv		971	0,699 [0,649; 0,749]

Tabelle 41: Flächenanteilsgrößen in Einzelnachweisen der Geschlechter in den erweiterten ROC-Analysen (ohne onkologische Fallakten)

Flächenanteilsgrößen in Einzelnachweisen (Geschlecht)			
Geschlecht	Outcome	N	AUC [95%-KI]
	<b>Verschlechterung Lebensqualität</b>		
männlich		869	0,718 [0,666; 0,769]
weiblich		1.281	0,678 [0,637; 0,719]
	<b>[Teilbereich zu Verschlechterung Lebensqualität: Entlassung in stationäre Pflege (Pflegeheim)]</b>		
männlich		835	0,839 [0,755; 0,923]
weiblich		1.225	0,799 [0,711; 0,887]
	<b>[Teilbereich zu Verschlechterung Lebensqualität: Entlassung in Kurzzeitpflege]</b>		
männlich		851	0,770 [0,683; 0,857]
weiblich		1.264	0,738 [0,682; 0,795]
	<b>Komplikationen</b>		
männlich		869	0,675 [0,632; 0,718]
weiblich		1.281	0,710 [0,675; 0,745]

Tabelle 42: Flächenanteilsgrößen in Einzelnachweisen der Altersklassen in den erweiterten ROC-Analysen (ohne onkologische Fallakten)

Flächenanteilsgrößen in Einzelnachweisen (Altersklassen)			
Altersklassen	Outcome	N	AUC [95%-KI]
	<b>Verschlechterung Lebensqualität</b>		
70-79 Jahre		1.343	0,771 [0,724; 0,818]
80-89 Jahre		673	0,550 [0,496; 0,604]
ab 90 Jahre*			0,48
	<b>[Teilbereich zu Verschlechterung Lebensqualität: Entlassung in stationäre Pflege (Pflegeheim)]</b>		
70-79 Jahre		1.306	0,940 [0,890; 0,991]
80-89 Jahre		626	0,624 [0,506; 0,743]
ab 90 Jahre		128	0,708 [0,469; 0,947]
	<b>[Teilbereich zu Verschlechterung Lebensqualität: Entlassung in Kurzzeitpflege]</b>		
70-79 Jahre		1.333	0,816 [0,737; 0,894]
80-89 Jahre		652	0,638 [0,567; 0,710]
ab 90 Jahre		130	0,565 [0,289; 0,841]
	<b>Komplikationen</b>		
70-79 Jahre		1.343	0,683 [0,644; 0,723]
80-89 Jahre		673	0,648 [0,601; 0,696]
ab 90 Jahre		134	0,602 [0,503; 0,701]

\* Zusammenhang entspricht nicht der Erwartung [AUC < 0,5]

Die Wertung der jeweils besten Diskriminierungsfähigkeit der Parameter in den Einzelnachweisen der Subgruppen Aufnahmeart, Geschlecht und Altersklassen (Tab. 40 bis 42) führen bei der nicht onkologischen Fallgruppe in den vorgenannten exemplarisch berichteten Prüfpunkten zu folgendem Erkenntnisgewinn:

- Aufnahmeart: Für die elektive Aufnahmeart werden in allen Prüfpunkten akzeptable bis ausgezeichnete Flächenanteilsgrößen berichtet.
- Geschlecht: Männer präsentieren sich mit akzeptablen bis guten Werten im Prüfpunkt Verschlechterung Lebensqualität und dessen Teilbereichen Entlassung in stationäre Pflegeeinrichtung und Kurzzeitpflege. Im Prüfpunkt Komplikationen werden AUC-Werte > 0,6 berichtet. Demgegenüber ist das weibliche Geschlecht mit einem akzeptablen Wert > 0,7 vertreten.
- Altersklassen: Es werden akzeptable bis ausgezeichnete AUC-Werte in allen Prüfpunkten in der Altersklasse 70-79 Jahre ausgewiesen.

Dies deutet darauf hin, dass den drei vorbezeichneten Subgruppen weniger der in dieser Studie unbeachteten Einflusskriterien zuzuschreiben sind, als sie sich zum Beispiel aus den Erfordernissen der Komplexität der Behandlungsfälle aus Notfallaufnahmen bei Personen weiblichen Geschlechts der Altersklasse 80-89 Jahre herleiten ließen. Diese Effekte korrespondieren mit Erkenntnissen vorliegender Studien (vgl. Kap. 1.1 und 1.2).

#### 4.3. Receiver Operating Characteristic Curve (ROC-Kurve)

Die Festlegung des Cut-Off-Wertes erfolgt mit dem Ziel ein möglichst treffsicheres und damit für den Klinikalltag geeignetes diagnostisches Testinstrument bereitzustellen. Für die Erfassungssicherheit des Testinstruments zum Ausschluss oder der Bestätigung des Vorliegens eines geriatrischen Risikopotentials liegt die Orientierung auf dem ausgewogenen Verhältnis von Sensitivität und Spezifität. Die prävalenzabhängigen prädiktiven Werte dienen als ein direktes Maß für die Wahrscheinlichkeiten, einerseits für den Ausschluss des Risikopotentials bei Testnegativen und andererseits der Bestätigung des Risikopotentials bei Testpositiven. Es werden die relevanten Werte aus dem Cut-Off-Score 2 bis 4, 3 bis 5 bzw. 4 bis 6 Punkte berichtet.

##### 4.3.1 Prolongierte Verweildauer

Die Berechnung zur Vorhersage des abhängigen Variablenbereichs *prolongierte Verweildauer länger als mittlere Verweildauer* (Abb. 4, Tab. 43) erfolgt anhand der dafür vollständig vorliegenden 2.112 Fallakten. Das Eintreten des Ereignisses wird in 34,6% (Präv) dieser Fälle dokumentiert. In der ROC-Kurve wird eine geringe Testgenauigkeit durch GeriNOT bei einem AUC-Wert von 0,568, 95%KI= [0,543; 0,593] ausgewiesen. Bei einem GeriNOT-Score von 3 Punkten liegt die korrekte Identifikation bei positiver Testausprägung zum wahren Zustand bei einem Sensitivitätswert von 63,9%. Mit dem negativen Testergebnis durch GeriNOT wird anhand der Spezifität ein Anteil von 48,4% richtiger Identifikationen erreicht. Der Anteil tatsächlich von dem gemessenen Outcome Betroffener unter allen positiv getesteten Personen liegt bei 39,6% (PPV). Der negative prädiktive Wert schließt mit einem negativen Testergebnis in diesem Beispiel (GeriNOT < 3 Punkte) in 71,7% der Fälle das Eintreten einer prolongierten Verweildauer länger als mittlere Verweildauer aus. Die Wahrscheinlichkeitsverhältnisse DLR+ und DLR- sind nach zugrundeliegendem Maßstab als schlecht aussagekräftig zu interpretieren und deuten in diesem Prüfpunkt auf eine Testqualität ohne klinischen Wert.

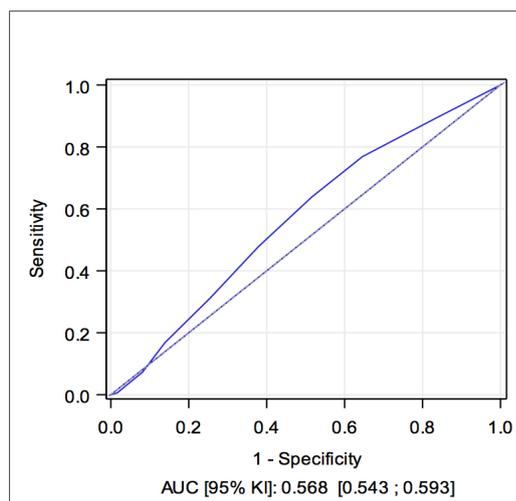


Abbildung 4: ROC-Kurve: (a) prolongierte Verweildauer länger als mittlere Verweildauer (N=2.112)

Tabelle 43: Outcome (a) prolongierte Verweildauer länger als mittlere Verweildauer: Auswahl zugehöriger Cut-Off-Werte

**Legende:**

- TP/ FN/ FP/ TN Einzelnachweis richtig positiver (TP)/ falsch negativer (FN)/ falsch positiver (FP) und richtig negativer (TN) Testergebnisse
- Sens/ Spez Sensitivität/ Spezifität – Klassifikationsgenauigkeit (Genauigkeit der positiven und negativen Testausprägung zum jeweils wahren Zustand)
- PPV/ NPV positive/ negative predictive value – Testeffizienz (Anteil tatsächlich Kranker unter allen positiv getesteten Personen; Anteil tatsächlich Gesunder unter allen negativ getesteten Personen)
- DLR+/ DLR- diagnostic likelihood ratio – positive und negative diagnostische Wahrscheinlichkeitsrate (prävalenzunabhängig)
- Präv/ 1-Präv Prävalenz – gemessene Häufigkeit positiver und negativer Nachweise im adressierten Endpunkt

Cut-Off-Werte GeriNOT-Score	TP	FN	FP	TN	Sens [%]	Spez [%]	PPV [%]	NPV [%]	DLR+	DLR-	Präv [%]	1-Präv [%]
2	562	169	892	489	76,9	35,4	38,7	74,3	1,19	0,653	34,6	65,4
3	467	264	713	668	63,9	48,4	39,6	71,7	1,237	0,747	34,6	65,4
4	350	381	524	857	47,9	62,1	40,0	69,2	1,262	0,84	34,6	65,4

Die Berechnung zur Vorhersage des abhängigen Variablenbereichs *prolongierte Verweildauer länger als obere Grenzverweildauer* (Abb. 5, Tab. 44) erfolgt anhand der dafür vollständig vorliegenden 1.638 Fallakten. Das Eintreten des Ereignisses wird in 15,7% (Präv) dieser Fälle dokumentiert. In der ROC-Kurve wird eine Testgenauigkeit durch GeriNOT bei einem AUC-Wert von 0,615, 95%KI=[0,581; 0,649] ausgewiesen. Bei einem GeriNOT-Score von 3 Punkten liegt die korrekte Identifikation bei positiver Testausprägung zum wahren Zustand bei einem Sensitivitätswert von 71,2%. Mit dem negativen Testergebnis durch GeriNOT wird anhand der Spezifität ein Anteil von 48,4%

richtiger Identifikationen erreicht. Der Anteil tatsächlich von dem gemessenen Outcome Betroffener unter allen positiv getesteten Personen liegt bei 20,4% (PPV). Der negative prädiktive Wert schließt mit einem negativen Testergebnis in diesem Beispiel (GeriNOT < 3 Punkte) in 90,0% der Fälle das Eintreten einer prolongierten Verweildauer länger als obere Grenzverweildauer aus. Die Wahrscheinlichkeitsverhältnisse DLR+ und DLR- sind nach zugrundeliegendem Maßstab als schlecht aussagekräftig zu interpretieren und deuten in diesem Prüfpunkt auf eine Testqualität ohne klinischen Wert.

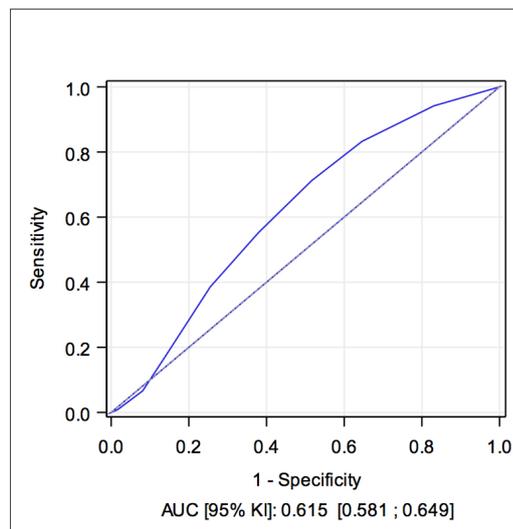


Abbildung 5: ROC-Kurve: (b) prolongierte Verweildauer länger als obere Grenzverweildauer (N=1.638)

Tabelle 44: Outcome (b) prolongierte Verweildauer länger als obere Grenzverweildauer: Auswahl zugehöriger Cut-Off-Werte

**Legende:**

- TP/ FN/ FP/ TN Einzelnachweis richtig positiver (TP)/ falsch negativer (FN)/ falsch positiver (FP) und richtig negativer (TN) Testergebnisse
- Sens/ Spez Sensitivität/ Spezifität – Klassifikationsgenauigkeit (Genauigkeit der positiven und negativen Testausprägung zum jeweils wahren Zustand)
- PPV/ NPV positive/ negative predictive value – Testeffizienz (Anteil tatsächlich Kranker unter allen positiv getesteten Personen; Anteil tatsächlich Gesunder unter allen negativ getesteten Personen)
- DLR+/ DLR- diagnostic likelyhood ratio – positive und negative diagnostische Wahrscheinlichkeitsrate (prävalenzunabhängig)
- Präv/ 1-Präv Prävalenz – gemessene Häufigkeit positiver und negativer Nachweise im adressierten Endpunkt

Cut-Off-Werte GeriNOT-Score	TP	FN	FP	TN	Sens [%]	Spez [%]	PPV [%]	NPV [%]	DLR+	DLR-	Präv [%]	1-Präv [%]
2	214	43	892	489	83,3	35,4	19,3	91,9	1,289	0,473	15,7	84,3
<b>3</b>	<b>183</b>	<b>74</b>	<b>713</b>	<b>668</b>	<b>71,2</b>	<b>48,4</b>	<b>20,4</b>	<b>90,0</b>	<b>1,379</b>	<b>0,595</b>	<b>15,7</b>	<b>84,3</b>
4	142	115	524	857	55,3	62,1	21,3	88,2	1,456	0,721	15,7	84,3

#### 4.3.2 Verschlechterung Lebensqualität

Die Berechnung zur Vorhersage des abhängigen Variablenbereichs *Kompletpaket Verschlechterung Lebensqualität* (Abb. 6, Tab. 45) erfolgt anhand der dafür vollständig vorliegenden 2.541 Fallakten. Das Eintreten des Ereignisses wird in 9,7% (Präv) dieser Fälle dokumentiert. In der ROC-Kurve wird eine Testgenauigkeit durch GeriNOT bei einem AUC-Wert von 0,693, 95%KI=[0,663; 0,723] ausgewiesen.

Bei einem GeriNOT-Score von 4 Punkten liegt die korrekte Identifikation bei positiver Testausprägung zum wahren Zustand bei einem Sensitivitätswert von 75,2%. Mit dem negativen Testergebnis durch GeriNOT wird anhand der Spezifität ein Anteil von 59,7% richtiger Identifikationen erreicht. Der Anteil tatsächlich von dem gemessenen Outcome Betroffener unter allen positiv getesteten Personen liegt bei 16,7% (PPV). Der negative prädiktive Wert schließt mit einem negativen Testergebnis in diesem Beispiel (GeriNOT < 4 Punkte) in 95,7% der Fälle eine Verschlechterung der Lebensqualität aus.

Das Wahrscheinlichkeitsverhältnis DLR+ ist nach zugrundeliegendem Maßstab als schlecht aussagekräftig zu interpretieren. Der Wert DLR- deutet in der Testqualität dieses Prüfpunktes auf einen Unterschied, der relevant sein kann.

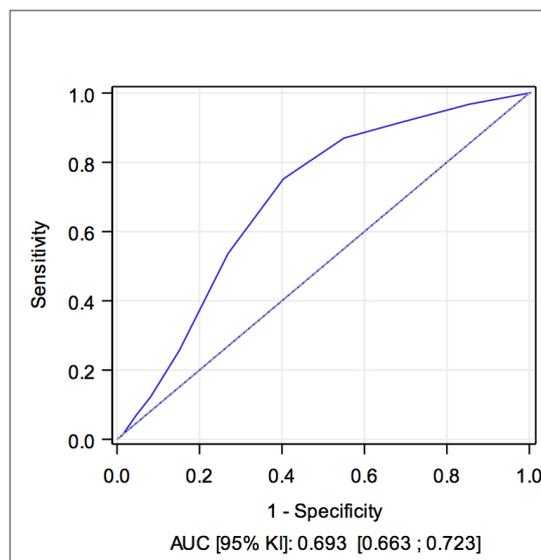


Abbildung 6: ROC-Kurve: (c) Kompletpaket Verschlechterung Lebensqualität (N=2.541)

Tabelle 45: Outcome (c) Komplexpaket Verschlechterung Lebensqualität: Auswahl zugehöriger Cut-Off-Werte

**Legende:**

TP/ FN/ FP/ TN Einzelnachweis richtig positiver (TP)/ falsch negativer (FN)/ falsch positiver (FP) und richtig negativer (TN) Testergebnisse  
 Sens/ Spez Sensitivität/ Spezifität – Klassifikationsgenauigkeit (Genauigkeit der positiven und negativen Testausprägung zum jeweils wahren Zustand)  
 PPV/ NPV positive/ negative predictive value – Testeffizienz (Anteil tatsächlich Kranker unter allen positiv getesteten Personen; Anteil tatsächlich Gesunder unter allen negativ getesteten Personen)  
 DLR+/ DLR- diagnostic likelihood ratio – positive und negative diagnostische Wahrscheinlichkeitsrate (prävalenzunabhängig)  
 Präv/ 1-Präv Prävalenz – gemessene Häufigkeit positiver und negativer Nachweise im adressierten Endpunkt

Cut-Off-Werte GeriNOT-Score	TP	FN	FP	TN	Sens [%]	Spez [%]	PPV [%]	NPV [%]	DLR+	DLR-	Präv [%]	1-Präv [%]
3	214	32	1.263	1.032	87,0	45,0	14,5	97,0	1,581	0,289	9,7	90,3
<b>4</b>	<b>185</b>	<b>61</b>	<b>926</b>	<b>1.369</b>	<b>75,2</b>	<b>59,7</b>	<b>16,7</b>	<b>95,7</b>	<b>1,864</b>	<b>0,416</b>	<b>9,7</b>	<b>90,3</b>
5	132	144	618	1.677	53,7	73,1	17,6	93,6	1,993	0,634	9,7	90,3

#### 4.3.3 Komplikationen

Die Berechnung zur Vorhersage des abhängigen Variablenbereichs *Komplexpaket Komplikationen* (Abb. 7, Tab. 46) erfolgt anhand der dafür vollständig vorliegenden 2.541 Fallakten. Das Eintreten des Ereignisses wird in 20,5% (Präv) dieser Fälle dokumentiert. In der ROC-Kurve wird eine Testgenauigkeit durch GeriNOT bei einem AUC-Wert von 0,662, 95%KI=[0,636; 0,688] ausgewiesen.

Bei einem GeriNOT-Score von 4 Punkten liegt die korrekte Identifikation bei positiver Testausprägung zum wahren Zustand bei einem Sensitivitätswert von 64,2%. Mit dem negativen Testergebnis durch GeriNOT wird anhand der Spezifität ein Anteil von 61,6% richtiger Identifikationen erreicht. Der Anteil tatsächlich von dem gemessenen Outcome Betroffener unter allen positiv getesteten Personen liegt bei 30,2% (PPV). Der negative prädiktive Wert schließt mit einem negativen Testergebnis in diesem Beispiel (GeriNOT < 4 Punkte) in 86,9% der Fälle das Eintreten einer Komplikation aus. Die Wahrscheinlichkeitsverhältnisse DLR+ und DLR- sind nach zugrundeliegendem Maßstab als schlecht aussagekräftig zu interpretieren und deuten in diesem Prüfpunkt auf eine Testqualität ohne klinischen Wert.

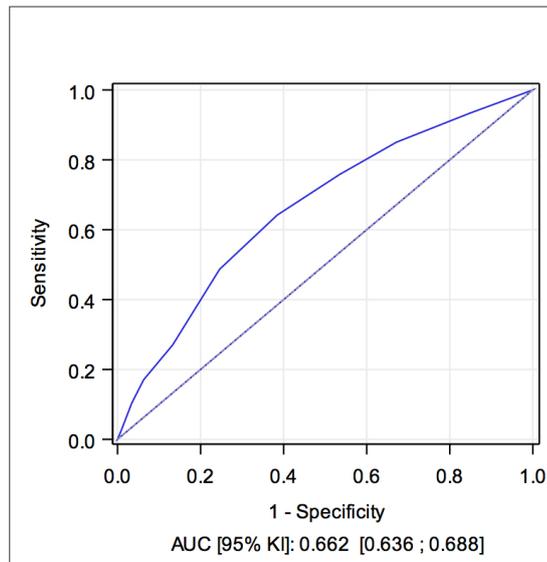


Abbildung 7: ROC-Kurve: (d) Kompletpaket Komplikationen (N=2.541)

Tabelle 46: Outcome (d) Kompletpaket Komplikationen: Auswahl zugehöriger Cut-Off-Werte

**Legende:**

- TP/ FN/ FP/ TN Einzelnachweis richtig positiver (TP)/ falsch negativer (FN)/ falsch positiver (FP) und richtig negativer (TN) Testergebnisse
- Sens/ Spez Sensitivität/ Spezifität – Klassifikationsgenauigkeit (Genauigkeit der positiven und negativen Testausprägung zum jeweils wahren Zustand)
- PPV/ NPV positive/ negative predictive value – Testeffizienz (Anteil tatsächlich Kranker unter allen positiv getesteten Personen; Anteil tatsächlich Gesunder unter allen negativ getesteten Personen)
- DLR+/ DLR- diagnostic likelihood ratio – positive und negative diagnostische Wahrscheinlichkeitsrate (prävalenzunabhängig)
- Präv/ 1-Präv Prävalenz – gemessene Häufigkeit positiver und negativer Nachweise im adressierten Endpunkt

Cut-Off-Werte GeriNOT-Score	TP	FN	FP	TN	Sens [%]	Spez [%]	PPV [%]	NPV [%]	DLR+	DLR-	Präv [%]	1-Präv [%]
3	396	126	1.081	938	75,9	46,5	26,8	88,2	1,417	0,52	20,5	79,5
<b>4</b>	<b>335</b>	<b>187</b>	<b>776</b>	<b>1.243</b>	<b>64,2</b>	<b>61,6</b>	<b>30,2</b>	<b>86,9</b>	<b>1,67</b>	<b>0,582</b>	<b>20,5</b>	<b>79,5</b>
5	254	268	496	1.523	48,7	75,4	33,9	85,0	1,981	0,681	20,5	79,5

4.3.4 Tod

Die Berechnung zur Vorhersage des abhängigen Variablenbereichs *Tod* (Abb. 8, Tab. 47) erfolgt anhand der dafür vollständig vorliegenden 2.541 Fallakten. Das Eintreten des Ereignisses wird in 3,5% (Präv) dieser Fälle dokumentiert. In der ROC-Kurve wird eine akzeptable Testgenauigkeit durch GeriNOT bei einem AUC-Wert von 0,734, 95%KI=[0,682; 0,786] ausgewiesen.

Bei einem GeriNOT-Score von 5 Punkten liegt die korrekte Identifikation bei positiver Testausprägung zum wahren Zustand bei einem Sensitivitätswert von 59,6%. Mit dem negativen Testergebnis durch GeriNOT wird anhand der Spezifität ein Anteil von 71,6% richtiger Identifikationen erreicht. Der Anteil tatsächlich von dem gemessenen Outcome Betroffener unter allen positiv getesteten Personen liegt bei 7,1% (PPV). Der negative prädiktive Wert schließt mit einem negativen Testergebnis in diesem Beispiel (GeriNOT < 5 Punkte) in 98,5% der Fälle das Eintreten des Exitus letalis aus. Das Wahrscheinlichkeitsverhältnis DLR- ist nach zugrundeliegendem Maßstab als schlecht aussagekräftig zu interpretieren. Der Wert DLR+ deutet in der Testqualität dieses Prüfpunktes auf einen Unterschied, der relevant sein kann.

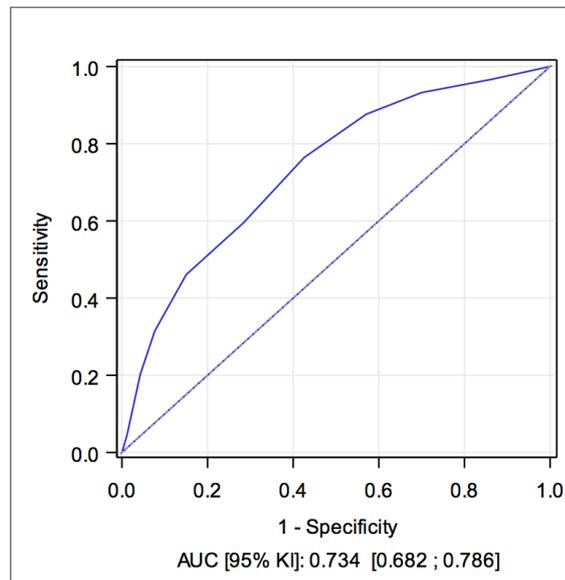


Abbildung 8: ROC-Kurve: (e) Tod (N=2.541)

Tabelle 47: Outcome (e) Tod: Auswahl zugehöriger Cut-Off-Werte

**Legende:**

- TP/ FN/ FP/ TN Einzelnachweis richtig positiver (TP)/ falsch negativer (FN)/ falsch positiver (FP) und richtig negativer (TN) Testergebnisse
- Sens/ Spez Sensitivität/ Spezifität – Klassifikationsgenauigkeit (Genauigkeit der positiven und negativen Testausprägung zum jeweils wahren Zustand)
- PPV/ NPV positive/ negative predictive value – Testeffizienz (Anteil tatsächlich Kranker unter allen positiv getesteten Personen; Anteil tatsächlich Gesunder unter allen negativ getesteten Personen)
- DLR+/ DLR- diagnostic likelyhood ratio – positive und negative diagnostische Wahrscheinlichkeitsrate (prävalenzunabhängig)
- Präv/ 1-Präv Prävalenz – gemessene Häufigkeit positiver und negativer Nachweise im adressierten Endpunkt

Cut-Off-Werte GeriNOT-Score	TP	FN	FP	TN	Sens [%]	Spez [%]	PPV [%]	NPV [%]	DLR+	DLR-	Präv [%]	1-Präv [%]
4	68	21	1.043	1.409	76,4	57,5	6,1	98,5	1,796	0,411	3,5	96,5
<b>5</b>	<b>53</b>	<b>36</b>	<b>697</b>	<b>1.755</b>	<b>59,6</b>	<b>71,6</b>	<b>7,1</b>	<b>98,5</b>	<b>2,095</b>	<b>0,565</b>	<b>3,5</b>	<b>96,5</b>
6	41	48	368	2.084	46,1	85,0	10,0	97,7	3,069	0,635	3,5	96,5

#### 4.3.5 Festlegung des Cut-Off-Wertes

Hinsichtlich der zu fordernden Kriterien in der diagnostischen Praxis sind die im vorangegangenen Kapitel berichteten Werte der Sensitivität und der Spezifität für den Cut-Off-Wert  $\geq 3$  (Outcome a und b), für den Cut-Off-Wert  $\geq 4$  (Outcome c und d) sowie für den Cut-Off-Wert  $\geq 5$  (Outcome e) die ausgewogenen Validitätskennwerte, um durch das Testverfahren einerseits der Gefahr einer Unterversorgung begegnen zu können und andererseits (auch durch den Anstieg der positiven prädiktiven Werte gegenüber dem Cut-Off-Wert  $\geq 3$ ) die durch positive Testergebnisse folgenden Ressourcen erschöpfenden Prozeduren und Belastungen bei dem hohen Anteil falsch positiv getesteter Personen zu verringern. Die Festlegung auf den Cut-Off-Wert von  $\geq 3$  Punkten hätte den Ratenanstieg falsch positiv Getesteter zur Folge einhergehend mit der Unterstellung eines geriatrischen Risikopotentials, obwohl keines vorliegt.

**Als Cut-Off-Point werden für das Testinstrument  $\geq 4$  Punkte empfohlen.**

Diese Cut-Off-Bestimmung bei dem Screeningtest GeriNOT erfolgt mit der ergänzenden Empfehlung, bei dem grenzwertigen Summenscore von 4 Punkten die individuell zu entscheidende Wiederholung des Tests durchzuführen, bevor ein Assessmentverfahren oder andere diagnostische Maßnahmen greifen.

#### 4.4 Überprüfung der Hypothesen

$H_0 =$  *Es ist keine Identifikation von Prädiktoren für ein geriatrisches Risikopotential durch das Testinstrument zu erwarten.*

Die Ergebnisse der multiplen linearen und logistischen Regressionsanalysen im Kapitel 4.2.3 weisen signifikante Zusammenhänge auf, die nicht zufällig sind und mit der festgelegten Irrtumswahrscheinlichkeit auf die Grundgesamtheit übertragbar ist. Die Hypothese  $H_0$  wird abgelehnt.

$A_1 =$  *Es ist zu erwarten, dass die Kennwerte Sensitivität und Spezifität des Testinstruments auf ein geriatrisches Risikopotential hinweisen.*

Zwischen den unabhängigen Variablen und der Eintrittswahrscheinlichkeit von Ereignissen, die das patientenrelevante Outcome beeinflussen, liegen ausgewiesene signifikante Mittelwertsunterschiede in den besten Modellen nach Rückwärtsselektion in den Tabellen 36 bis 39 vor. Zudem erfolgte die Präzision der Differenzierung in Testpositive und Testnegative sowie in den einzelnen Prüfpunkten die Ausweisung von ausreichend Sensitivität und Spezifität in den ROC-Kurven (Kap. 4.3.1 bis 4.3.4). Damit erscheint das Testinstrument für den Einsatz zur Risikoselektion als geeignet.  $A_1$  wird bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% angenommen.

*A<sub>2</sub> = Es ist anzunehmen, dass annähernd 40% aller Patienten mit geriatrischem Risikopotential innerhalb des stationären Versorgungssettings bislang unerkannt blieben, da in bisherigen Studien die Personengruppe der elektiv Versorgten nicht betrachtet wurde.*

Konkrete Hinweise darauf, dass durch die Risikoselektion mit diesem Testinstrument die Patienten mit geriatrischem Risikopotential um annähernd 40% besser erkannt werden als bislang, kann mit den analysierten Daten in dieser Studie einschränkend für die beiden Studienzentren zur Verfügung gestellt werden. Referenzstudien (vgl Kap. 1.2) fokussieren auf die resultierenden Versorgungsergebnisse aus Notfallaufnahmen und stellen keine Erkenntnisse für die Gruppe der elektiv Versorgten bereit. Die vorliegende Studie bietet diesen Erkenntnisgewinn als auch wesentliche Hinweise für die Eintrittswahrscheinlichkeit von Ereignissen durch vorhandene geriatrische Risikopotentiale, die das Ergebnis der elektiv initiierten Versorgung aus Patientensicht beeinträchtigen können. In dieser Vollerhebung sind bei einem Cut-Off-Wert von 4 Punkten in 21,5% der Fälle einer elektiven Aufnahmeart zuzuschreiben und mit einem geriatrischen Risikopotential identifiziert worden (Tab. 23), davon 9,2% mit dem Grenzwert von 4 Punkten im Testinstrument. Auf der Grundlage des ermittelten Cut-Off-Wertes von 3 Punkten in den einzelnen Outcomes zur prolongierten Verweildauer (a) und (b) werden weitere 11,8% in Tabelle 23 ausgewiesen. Damit erreicht der Anteil identifizierter Personen aus Elektivaufnahmen 33,3%. A<sub>2</sub> wird bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% angenommen.

*A<sub>3</sub> = Es ist zu erwarten, dass der Anteil der identifizierten Patienten mit geriatrischem Risikopotential bei den akut stationär aufgenommenen Patienten höher ist als bei den elektiv stationär aufgenommenen.*

Die in den Tabellen zur Testgüte und Testeffizienz ausgewiesenen Hauptergebnisse (Anlage 7 bis 10) beinhalten ausgewählte Daten mit Hinweisen auf ein geriatrisches Risikopotential, die auf die einzelnen Arten der Aufnahme zurückzuführen sind. Effekte sind auf alle Prüfpunkte in allen Aufnahmearten nachgewiesen. Die Gruppenunterschiede sind auch bei den Einzelberechnungen stringent nachweisbar, deren Sensitivitätswerte nicht die annähernde Zielgröße von 75% erreicht haben und deshalb nicht präsentiert werden. Die gemessenen Anteile der Akutaufnahmen sind höher als bei den Elektivaufnahmen und können durch die ergänzende Zusammenführung mit den Zuverlegungen aus dem SZ I erhöht werden. A<sub>3</sub> wird bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% angenommen.

$A_4$  = Es ist zu erwarten, dass mit den Parametern dieses Testinstruments die Chancen auf die Wahrscheinlichkeit des Auftretens Outcome-relevanter Ereignisse, wie z.B. Einzüge in stationäre Pflegeeinrichtungen etc., vorhergesagt werden können.

In den Ergebnisberichten der multivariablen logistischen Regression (Tab. 36 und 38) wird der dichotome Prüfpunkt Sturzereignis explizit ausgewiesen. Es können signifikante bis höchst signifikante p-Werte zur Vorhersage der Eintrittswahrscheinlichkeit dieses empirischen Beobachtungswertes durch die unabhängigen Variablen Alter und Geschlecht, die Items Stimmung/ Verhalten, Wohnen/ Hilfebedarf bei einer AUC=0,702, 95%KI=[0,643; 0,761] und das Item Mobilität bei einer AUC=0,706, 95%KI=[0,544; 0,868] berichtet werden. Die ROC-Kurve zur Entlassung in eine stationäre Pflegeeinrichtung (Abb. 9, Tab. 48, ohne Entlassungen in Einrichtungen für Kurzzeitpflege) bietet eine Bestätigung der Genauigkeit von AUC=0,819, 95%KI=[0,760; 0,877]. Die Ausgewogenheit der Validitätskennwerte liegt in dieser beispielhaften Berechnung bei 5 als optimalem Trennpunkt. Die Werte werden für die Sensitivität mit 85,7% und für die Spezifität mit 72,6% angegeben. Mit 99,8%iger Sicherheit (NPV) kann die Entlassung in eine stationäre Pflegeeinrichtung ausgeschlossen werden. Der Wert DLR+ deutet in der Testqualität dieses Prüfpunktes auf einen Unterschied, der relevant sein kann. Nach geltendem Maßstab ist das Wahrscheinlichkeitsverhältnis DLR- als guter klinischer Wert mit dem Hinweis auf wesentliche Unterschiede zu interpretieren.  $A_4$  wird bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% angenommen.

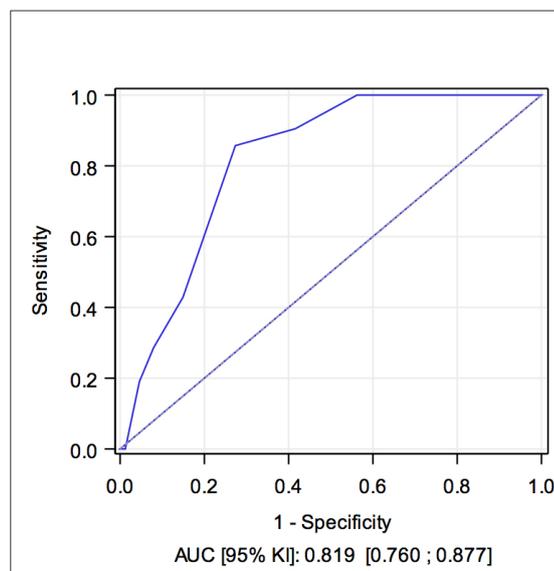


Abbildung 9: ROC-Kurve: Entlassung in stationäre Pflege (Pflegeheim) (N=2.441)

Tabelle 48: Regressand: Entlassung in stationäre Pflege (Pflegeheim) – Auswahl zugehöriger Cut-Off-Werte

**Legende:**

TP/ FN/ FP/ TN	Einzelnachweis richtig positiver (TP)/ falsch negativer (FN)/ falsch positiver (FP) und richtig negativer (TN) Testergebnisse
Sens/ Spez	Sensitivität/ Spezifität – Klassifikationsgenauigkeit (Genauigkeit der positiven und negativen Testausprägung zum jeweils wahren Zustand)
PPV/ NPV	positive/ negative predictive value – Testeffizienz (Anteil tatsächlich Kranker unter allen positiv getesteten Personen; Anteil tatsächlich Gesunder unter allen negativ getesteten Personen)
DLR+/ DLR-	diagnostic likelihood ratio – positive und negative diagnostische Wahrscheinlichkeitsrate (prävalenzunabhängig)
Präv/ 1-Präv	Prävalenz – gemessene Häufigkeit positiver und negativer Nachweise im adressierten Endpunkt

Cut-Off-Werte GerinOT-Score	TP	FN	FP	TN	Sens [%]	Spez [%]	PPV [%]	NPV [%]	DLR+	DLR-	Präv [%]	1-Präv [%]
4	19	2	1.006	1.414	90,5	58,4	1,9	99,9	2,176	0,163	0,9	99,1
5	18	3	662	1.758	85,7	72,6	2,6	99,8	3,133	0,197	0,9	99,1

*A<sub>5</sub> = Es ist zu erwarten, dass der geeignete Trennpunkt des Testinstruments bei einem Cut-Off Wert von > 2 Punkten liegt.*

Die berichteten Kennwerte der Sensitivität und Spezifität sowie die Prävalenzen Testpositiver und Testnegativer in Zusammenhang mit positiven und negativen prädiktiven Werten führten zur Festlegung des Cut-Off-Wertes von 4 Punkten (Kap. 4.3.5). A<sub>5</sub> wird bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% angenommen.

*A<sub>6</sub> = Es gibt Anhaltspunkte, dass für die Vorhersagegenauigkeit keine Risikofaktoren, wie z.B. Art der Einweisung (akut/ elektiv), Alter oder Geschlecht identifiziert werden.*

Die vorgenannten Regressoren sind Bestandteil in allen Fragmenten des methodischen Vorgehens während der statistischen Analyse. Es konnte in keiner der vorgenommenen Einzelberechnungen (Tab. 40 bis 42, Kap. 4.2.4) ein tatsächlicher Nachweis zu Risikofaktoren für die Vorhersagegenauigkeit erbracht werden. A<sub>6</sub> wird bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% angenommen.

*A<sub>7</sub> = Es gibt Anhaltspunkte, dass die Anwendung des Testinstruments unter Routinebedingungen effektiv, effizient und chancengerecht gelingen kann.*

Das Geschlecht ist als Charakteristikum in der Modellierung berücksichtigt und die Anteile in dieser Studie als Prädiktoren chancengerecht verteilt (weiblich 56,9%, männlich 42,9%, 0,2% missing values). Ergebnisse werden mit Werten zur Flächenanteilsgröße (Tab. 41, Kap. 4.2.4) in Bezug auf exemplarisch ausgewählte Zielvariablen bereitgestellt. Die Testgenauigkeit ist bei Personen männlichen

Geschlechts höher. Bei Personen weiblichen Geschlechts werden annähernd gute Werte der Diskriminierungsfähigkeit erreicht. Es kann anhand der Sensitivitätswerte (Anlage 7 bis 10, Zielgröße annähernd erreicht mit 75%) belegt werden, dass – von insgesamt sechs Zielvariablen im betrachteten Kollektiv nach Geschlecht – Frauen in vier dieser Zielvariablen öfter betroffen sind als Männer und an zwei weiteren (Entlassung in Kurzzeitpflege, Verschlechterung Lebensqualität) für beide Geschlechter ähnlich gemessene Effekte vorliegen. In den logistischen Regressionen der Stichprobenfälle wird an den ausgewählten Prüfpunkten die signifikante Ereigniswahrscheinlichkeit nach Geschlecht (vgl. Kap. 4.2.3) ausgewiesen. Bei Frauen weisen die Chancenverhältnisse eher auf Depressionen hin als bei Männern. Bei Männern ist die Chance für einen MRE größer und mit höchst signifikanten Werten ein Sturzereignis oder ein Delir wahrscheinlicher als bei Frauen.

In der klinischen Versorgungsrealität ergeben sich durch die Identifikation des Patientenkollektivs strategische und organisatorische Aspekte mit Fokus auf Effektivität und Effizienz. Das Testurteil kann gezielt durch weitere Untersuchungen verifiziert bzw. falsifiziert und somit als direkter Nutzen für alternde Menschen mit geriatrischen Risikopotentialen bewertet werden. Da die Rekrutierung der für das Testinstrument benötigten Daten – ähnlich wie in dieser Studie – als Sekundärdaten der bereits im KIS hinterlegten prozessproduzierten Routinedaten erfolgen kann, ist der künftige Aufwand als gering und somit als effizient zu beurteilen.  $A_7$  wird bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% angenommen.

*$A_8$  = Es gibt Anhaltspunkte, dass durch die Anwendung des Testinstruments die zu erwartende Chance auf einen Nutzen höher ist als das Risiko eines gegebenenfalls eintretenden Schadens.*

Die Chance auf einen Nutzen begründet sich für die betroffenen Personen in der Erwartung einer Verbesserung des Behandlungserfolgs. Die sorgfältige Entscheidung für eine Empfehlung des Cut-Off-Wertes im Testinstrument erfolgte mit dem Ermessen, dass einerseits einer Unterversorgung begegnet und andererseits der Anteil falsch positiv getesteter Personen gering gehalten werden kann (vgl. Kap. 4.3.1 bis 4.3.5).  $A_8$  wird bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% angenommen.

Ergänzung der Arbeitshypothesen (vgl. dazu Kap. 4.1.2):

*$A_9$  = Es ist zu erwarten, dass festgestellte kognitive Einschränkungen – wie von den Experten sowohl bei der Entwicklung des Testinstruments als auch im teilstandardisierten Leitfadenterview positioniert – besonders stark auf geriatrische Risikopotentiale hinweisen.*

In den Ergebnissen der multiplen linearen und logistischen Regressionsanalysen der Stichprobenfälle (Tab. 36 bis 39) kann anhand der berichteten Werte fundiert dargelegt werden, dass die Prädiktionskraft des Items Kognition nicht so gut wie die des Items Mobilität und nicht besser als die der weiteren Items des Testinstruments ist. Erwartete Schätzergebnisse in Bezug auf die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Sturzereignisses oder von Komplikationen konnten in dieser Studie nicht signifikant nachgewiesen werden.  $A_9$  wird abgelehnt.

*$A_{10}$  = Es ist zu erwarten, dass festgestellte Mobilitätseinschränkungen – wie von den Experten sowohl bei der Entwicklung des Testinstruments als auch im teilstandardisierten Leitfadeninterview positioniert – besonders stark auf geriatrische Risikopotentiale hinweisen.*

In den Ergebnissen der multiplen linearen und logistischen Regressionsanalysen der Stichprobenfälle (Tab. 36 bis 39) kann anhand der berichteten Werte fundiert dargelegt werden, dass sich die Prädiktionskraft des Items Mobilität deutlich positiv von den anderen sechs Items des Testinstruments abhebt.  $A_{10}$  wird bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% angenommen.

Die Arbeitshypothesen  $A_2$  und  $A_6$  bis  $A_8$  sollten künftig einer angemessenen und mit den dafür erforderlichen statistischen Methoden durchzuführenden Prüfung unterzogen werden (vgl. dazu Kap. 5.4).

## **5 Diskussion**

### **5.1 Messqualität**

Die Qualität der Messung zeichnet sich durch die verbindlich geregelte Methodik des Feldzugangs und des Erhebungsverfahrens mit definierten Messgrößen und Messzeitpunkten aus. Es wurde präzise das Erfassungskonzept für die Eintragungen in den eCRF in den beiden vergleichbaren Studienzentren befolgt. Auf diese Weise konnte bei geringer Fehlerquote eine Stichprobengröße mit 3.443 Fällen für den Studienzeitraum von einem Jahr rekrutiert werden. Der alltagsgetreue Erkenntnisgewinn in dieser Studie ist ein Ergebnis detaillierter Studienplanung, definierter Kriterien zur Auswahl der Patientenfälle und – durch die Wahl des retrospektiven Designs – reduzierter Störgrößen.

### **5.2 Limitationen**

Zur Beantwortung der Forschungsfrage fiel bei der Wahl zur geeigneten Methode die Entscheidung auf eine diagnostische Studie mit retrospektiver Studienanordnung. Mit

dieser Entscheidung mussten Grenzen hinsichtlich der Datengewinnung prä- und poststationärer Messzeitpunkte toleriert werden. Auch der hohe Anteil der missing values (902 von 3.443 Fallakten) ist darauf zurückzuführen, dass in der retrospektiven Erhebung die interessierenden Dokumentationsnachweise in den KIS entweder unvollständig oder nicht zur Verfügung standen. Dieser Datenausfall geht mit einem Informationsverlust in einer Größenordnung von 26,2% einher und begründet die in dieser Studie resultierende Unsicherheit hinsichtlich der Ergebnisse, deren Aussagekraft und Übertragbarkeit. Für künftige Forschungsplanungen sollte zur Vermeidung vorgenannter Problematiken ein prospektives experimentelles Studiendesign bevorzugt werden.

Die in der statistischen Analyse ausgewerteten Falldaten rekrutieren sich ausnahmslos aus den chirurgischen Fachdisziplinen in den beiden Studienzentren. Es liegt originär in der Natur der Sache, dass sowohl die Indikation für eine chirurgische Intervention als auch die Intervention selbst mit erheblichen, idealerweise nur kurzfristig auftretenden Mobilitätslimitationen einhergehen. Gerade in dieser Fachdisziplin stellt deshalb die Wiederherstellung der Mobilität einen ganz zentralen Aspekt dar. Dieser Kontext kann im Sinne eines Selektionseffekts als Störgröße hinsichtlich der gemessenen Prädiktionskraft des Items Mobilität aus dem Testinstrument interpretiert werden. Aufgrund der ausschließlichen Datenrekrutierung von Fallakten aus chirurgischen Fachdisziplinen sind die Übertragbarkeit der Ergebnisse und Schlussfolgerungen aus dieser Studie limitiert. In Folgestudien sollte in Beachtung dieses nicht eindeutig aufgeklärten Zusammenhangs auf die Falldaten mehrerer unterschiedlicher Fachdisziplinen zurückgegriffen werden.

Die gemessene Studienprävalenz bezüglich der Nebendiagnose Delir lässt im Vergleich zu repräsentativen Studien (Schwarber et al. 2017, Kennedy et al. 2014, Pandharipande et al. 2013) die Vermutung auf eine Datenrekrutierungsschwäche aus den Dokumentationen in den KIS zu. Zurückzuführen ist dies möglicherweise auf die vorgenommene Beschränkung der Erhebung alleinig aus dem ärztlichen Entlassungsbrief, was in der Folge Auswirkungen auf die in dieser Studie gemessene Ergebnisqualität im Endpunkt prolongierte Verweildauer haben kann (vgl. auch Reynish et al. 2017, Ansaloni et al. 2010).

An einem der Messpunkte in der pflegerischen Dokumentation wurde eine bereits im KIS vorgehaltene nicht plausible Dokumentation identifiziert. Die attestierte Unabhängigkeit bei Lebensmitteleinkäufen ging in rund 150 Fällen einher mit dem Vorhandensein einer Bettlägerigkeit und in weiteren rund 180 Fällen mit der Ausprägung der Abhängigkeit, mit notwendiger Unterstützung durch Hilfsmittel oder andere Personen mobil zu sein. Aus diesem Grund konnten die Werte aus der Kategorie

Lebensmitteleinkäufe im Item Wohnen/ Hilfebedarf in der statistischen Analyse nicht berücksichtigt werden.

Ebenfalls wurden die Schwere des Behandlungsfalls nach G-DRG und bspw. die chirurgische Deckung eines Dekubitalgeschwürs als Aufnahmegrund nicht ausgewertet. Beide Aspekte könnten mit wesentlichen Erkenntnissen die gemessene Ergebnisqualität beeinflussen und sind deshalb als Limitation für die Übertragbarkeit der Ergebnisse und Schlussfolgerungen aus dieser Studie zu bewerten.

### 5.3 Klinische Relevanz der Ergebnisse

Durch die Identifikation der stationär zu versorgenden Personen mit geriatrischen Risikopotentialen – so auch die Übereinstimmung bei den befragten Experten im leitfadenorientierten Interview – sollen Indikatoren gebildet werden, die mit Blick auf die Bezugsgruppe und unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen und Umgebungsfaktoren künftig zur Vereinbarung von Zielmarken, bspw. in der digitalen Prozesskette führen. Das routinemäßige Messen und Auswerten dieser Indikatoren kann darin resultieren, dass notwendige Konsequenzen erkannt und in den Prozess der kontinuierlichen Verbesserung eingebracht werden können. Aus diesen Effekten für die Leistungserbringer in einem lernenden System ergibt sich in erster Linie ein realer Patientennutzen. In einer alternden Gesellschaft ist das Aufzeigen von simplen, effektiven und effizienten Problemlösungen im Rahmen des komplex mit- und ineinander verknüpften Handlungsbedarfs für Kostenträger und Leistungserbringer unabdingbar, die sich aus den beträchtlichen Aufgabenstellungen und ökonomischen Herausforderungen in einem beitragsfinanzierten System der gesetzlichen Kranken- und Pflegeversicherung herleiten lassen.

Die Lücke dieser patientenorientierten Forschungsarbeit dient also nicht nur der Validierung eines geeigneten Screeningtools zur Identifikation geriatrischer Risikopotentiale, sondern sensibilisiert auch für die Entwicklung eines adäquaten Versorgungsstandards für diese Personengruppe und ermöglicht es, die sehr verschiedenen Handlungs- und Praxisfelder in der Versorgungsstruktur eines Krankenhauses mit berufsfeldspezifischem, reflexivem, problemlösendem und instrumentellem Wissen aufzuzeigen und künftig weiter stringent zu verknüpfen (Greiling und Osygus 2014, S. 49-68, Conrad 2010, S. 135-137, Knoth et al. 2012, S. 257-302). In den differenten Organisationsmodellen sind dafür die jeweiligen institutionellen Rahmenbedingungen als wesentliche strukturelle Voraussetzung zu nutzen: die Verbindlichkeiten der beteiligten Akteure verschiedener Professionen, die zur Verfügung stehenden Zeit- und Personalressourcen, besondere Qualifikationsmerkmale des Personals, spezifische Formen der Entscheidungsfindung, Festschreibung von

Verantwortungsbereichen, Bereitschaft zur sektorenübergreifenden Kooperation und – in der Folge dieser Betrachtung – die (Weiter-) Entwicklung und Anwendung des Identifikationsinstrumentariums. Es sind weitere wissenschaftliche Erkenntnisse gefordert, die das Behandlungsergebnis, die darauf ausgerichteten Prozesse, Strukturanpassungen und weitere Maßnahmen zur Kosten-Nutzen-Optimierung in den Fokus nehmen. Von zwei der drei Experimentatoren in dieser Studie erfolgt in jeweils separaten Monografien die Beurteilung des qualitativen und quantitativen Nutzens durch die frühzeitige Identifikation geriatrischer Risikopotentiale (Feindt, Birgit) und andererseits die Ableitung relevanter Schnittstellen für eine intersektorale Anknüpfung von vor- und nachgelagerten Identifikationsinstrumenten (Kasprick, Lysann).

#### 5.4 Ausblick auf zukünftige Forschung

Für eine wiederholte Validierung oder auch für das Erfordernis, welches aus der Bewertung der Testgültigkeit nach Pfadimplementierung unter Routinebedingungen resultiert, ist die Durchführung einer kontrolliert randomisierten Studie erforderlich. Es dürfte die erneute Validierung mit Schwerpunkt auf diagnostische Entscheidungen mit Beachtung poststationärer Messzeitpunkte unter Einschluss der abhängigen Variable *Rehospitalisierungsraten* und unter Ausschluss des GeriNOT-Items *Sehstörung/Schwerhörigkeit* sowie mit nur einem Punkt im GeriNOT-Item *Kognition* zu begründen sein.

Empfehlenswert wäre zudem die Durchführung einer Faktoranalyse, welche sich als Extraktionsmethode für normalverteilte Datensätze (Eid et al. 2015, S. 799-812, Moosbrugger et al. 2012, S. 327-328) eignet und entschlüsselt, welcher adressierte Prüfpunkt (Regressand) von welchen Einflussfaktoren (Regressoren) abhängig ist. Es können korrelierende Konstrukte gemessen und so aufgeklärt werden, ob die entsprechenden Erklärungsvariablen voneinander unabhängig sind und tatsächlich auf den Faktor laden, der theoriegeleitet im Vorfeld festgelegt wurde (Gollwitzer 2012, S. 304). Als Interpretationshilfe für die Faktoranalyse dient das Kaiser-Kriterium (Eid et al. 2015, S. 937, Moosbrugger et al. 2012, S. 330) für die Anzahl der Faktoren mit dem maßgeblichen Eigenwert  $>1$  zur Varianzaufklärung.

Zur Schätzung der Zuverlässigkeit oder Messgenauigkeit wäre auf der Grundlage der Korrelation aller Items untereinander die Berechnung des Alpha-Koeffizienten nach Cronbach (Janssen und Laatz 2013, S. 582, Eid et al. 2015, S. 862-863, Cronbach and Meehl 1955, pp. 281-302) zu empfehlen. Durch Cronbachs Alpha wird die interne Konsistenz des diagnostischen Tests geschätzt (Schermelele-Engel und Werner 2012, S. 130-139, Cappelleri et al. 2014, pp. 66-71). Die Interpretation sollte zurückhaltend und mit Orientierung auf die Richtwerte erfolgen (George and Mallery 2002, p. 231).

Als wesentliche Erweiterung in künftigen Fragekatalogen wissenschaftlicher Forschung sollte die Personengruppe der elektiv Versorgten wesentlich deutlicher Beachtung finden und deren Daten einer separierten statistischen Analyse unterzogen werden, denn die Ergebnisse dieser Studie können als ein Indiz dafür gewertet werden, dass das Festhalten an der sektoralen Logik in Deutschland mit Ineffizienzen verbunden ist. Es ist zudem eine Analyse von Nutzen- und Schadeneffekten sowie – unter Einschluss weiterer Faktoren wie Studienzentren oder dokumentierte G-DRG – eine differenzierte Risikobewertung zu empfehlen.

Zudem könnte auch der Einfluss weiterer unabhängiger Variablen auf eine Ereigniswahrscheinlichkeit interessieren. Beispielhaft ist ein Sturz als Initialgeschehen für die Aufnahme in die stationäre Krankenhausversorgung als eine Möglichkeit der Ausweitung auf andere Sektoren im System der Gesundheitsversorgung zu benennen (vgl. Carpenter et al. 2014). Die Ergänzung des Katalogs der abhängigen Variablen könnte zur weiteren Verifizierung und für die Vergleichbarkeit mit existierenden Studienlagen um die Parameter Inkontinenz, Schmerz, Mobilität, ausgewählter Aspekte aus der altersbezogenen Lebensqualität erfolgen und um einen adäquaten Zeitraum auf poststationäre Messzeitpunkte ausgeweitet werden. Die sorgfältige Modellierung fokussiert indessen auf wenige unabhängige Variablen mit ausreichend Prädiktionskraft, um ein Modell-Overfitting zu vermeiden.

## **6 Zusammenfassung**

Das Hauptziel der vorliegenden Arbeit besteht in der Validierung des Testinstruments, das anhand patientenrelevanter Outcomes, welche auf ein geriatrisches Risikopotential bei dem eingeschlossenen Patientenkollektiv hinweisen, realisiert wurde. Es konnten – flankiert durch den Input der Experten aus den leitfadenorientierten Interviews – sowohl geeignete unabhängige als auch abhängige Variablen selektiert und in die linearen und multiplen logistischen Regressionsanalysen und zur Bewertung der Erfassungssicherheit des Testinstruments überführt werden. Die unabhängigen Variablen differenzieren sich in sieben Kategorien aus dem Testinstrument zuzüglich der Kategorien Alter, Geschlecht und Aufnahmeart. Abhängige Variablen markieren zum einen den Befundkomplex Komplikationen im stationären Versorgungsverlauf mit den Demarkationen Sturzereignisse, erworbene Infektionen, Tod, Nebendiagnosen wie Delir und Depression. Zum anderen fließen Messungen zum Entlassungszeitpunkt mit Hinweisen auf das patientenrelevante Outcome ein. Dies sind definierte Nachweise zu prolongierter Verweildauer und zum letalen Ausgang der Versorgung als auch die beiden Befundkomplexe; jener zur Verschlechterung der patientenbezogenen Lebensqualität (insbesondere die Erstbeantragung oder Höherstufung der pflegerelevanter Leistungen

aus dem SGB XI) und der zu den festgestellten Komplikationen während des Krankenhausaufenthalts.

Tabelle 49: Validierung GeriNOT mit Schwerpunkt auf diagnostische Entscheidungen

<b>Diagnostische Studie</b> (Validierung GeriNOT mit Schwerpunkt auf diagnostische Entscheidungen)	
Art der Datengewinnung	retrospektive bizenrische Vollerhebung
Berichtszeitraum	1. Mai 2014 bis 30. April 2015
Erhebungszeitraum	29. September 2015 bis 30. April 2016
Art der Daten	prozessproduzierte Routinedaten im Krankenhausinformationssystem
Anzahl Fallakten insgesamt (Alter $\geq$ 70 Jahre)	N=3.443
realisierte Stichprobe für die statistische Analyse	N=2.541
Modelle	multiple lineare und logistische Regression
Signifikanzniveau	5%
statistisches Verfahren zur Cut-Off-Bestimmung	Receiver-Operating-Characteristic (ROC) Analyse
Summenscore des Testinstruments (7 Items)	9 Punkte
ermittelter Cut-Off-Point	4 Punkte

Anhand der ROC-Kurven und den zugehörigen Cut-Off-Werten wurde der optimale Trennpunkt ermittelt und mit ergänzenden Empfehlungen festgelegt.

Das Gewicht der argumentativen wissenschaftlichen Aussagen aus dieser Studie kann in zukünftige Forschungsplanungen einfließen. Insbesondere ist es zu empfehlen, eine prospektive Studie mit dem Ziel der erneuten Validierung vorzunehmen und das Testresultat anhand weiterer Untersuchungen zu verifizieren. Es könnte der Einfluss weiterer erklärender Variablen auf eine Ereigniswahrscheinlichkeit beispielhaft mit den Parametern Gründe für die stationäre Aufnahme (Sturzereignis), Ernährungszustand, Inkontinenz und Schmerzzustände modelliert werden. Auch der Katalog der zu erklärenden Variablen könnte um die Parameter Wiederaufnahmerate, Inkontinenz, Schmerz, mitgebrachte und erworbene Dekubitalgeschwüre inklusive Gradeinteilung ergänzt und die Ereigniswahrscheinlichkeit analysiert werden. Das Ziel in der Modellierung eines Screeningtools liegt jedoch auf der möglichst geringen Rate unabhängiger Variablen. Insofern ist es zu befürworten, wenn in der Folge die im Kapitel 5.3 formulierten Empfehlung für weitere wissenschaftliche Untersuchungen Beachtung fänden.

Tabelle 50: Flächenanteilsgrößen in den Prüfpunkten

<b>Outcome</b> (a und b=exklusive Todesfälle)	<b>N</b>	<b>AUC</b>
(a) prolongierte Verweildauer (länger als mVWD)	2.112	AUC=0,568, 95%KI=[0,543; 0,593]
(b) prolongierte Verweildauer (länger als oGVWD)	1.638	AUC=0,615, 95%KI=[0,581; 0,649]
(c) Verschlechterung Lebensqualität	2.541	AUC=0,693, 95%KI=[0,663; 0,723]
(d) Komplikationen	2.541	AUC=0,662, 95%KI=[0,636; 0,688]
(e) Tod	2.541	AUC=0,734, 95%KI=[0,682; 0,786]

mVWD (mittlere Verweildauer)

oGVWD (obere Grenzverweildauer)

Tabelle 51: Kennzahlen bei optimalem Cut-Off in den Prüfpunkten

**Legende:**

- (a) prolongierte Verweildauer (länger als mittlere Verweildauer)
- (b) prolongierte Verweildauer (länger als obere Grenzverweildauer)
- (c) Verschlechterung Lebensqualität
- (d) Komplikationen
- (e) Tod

Outcome	Sens. [%]	Spez. [%]	PPV [%]	NPV [%]	DLR+	DLR-
(a) Cut-Off 3	63,9	48,4	39,6	71,7	1,237	0,747
(b) Cut-Off 3	71,2	48,4	20,4	90,0	1,379	0,595
(c) Cut-Off 4	75,2	59,7	16,7	95,7	1,864	0,416
(d) Cut-Off 4	64,2	61,6	30,2	86,9	1,67	0,582
(e) Cut-Off 5	59,6	71,6	7,1	98,5	2,095	0,565

Im untersuchten Patientenkollektiv ist die Identifikation einer geriatrisch bedingten Risikodichte verifizierbar. Die Events können separiert werden.

Das Testinstrument präsentiert sich mit dem Charme der Simplizität in der Anwendung innerhalb des KIS. GeriNOT schafft unter Beachtung des allgemeinen Interesses eine erste Voraussetzung, patientenrelevante Outcomes im stationären Krankenhaussetting positiv beeinflussen zu können.

Das Testinstrument GeriNOT wird den Anforderungen der klinischen Praxis gerecht und unter Beachtung der Limitationen empfohlen.

## LITERATURVERZEICHNIS

Ansaloni L, Catena F, Chattat R, Fortuna D, Franceschi C, Mascitti P, Melotti RM (2010) Risk factors and incidence of postoperative delirium in elderly patients after elective and emergency surgery. *BJS* 97(2):273-280.

Arbeitsgruppe Geriatrisches Assessment (Hrsg): Geriatrisches Basisassessment: Handlungsanleitungen für die Praxis. 2. Aufl. MMV Medizin Verlag, München, 1997. <http://www.geriatrie-drg.de/dkger/main/agast.html>, zuletzt eingesehen am 28.09.2017.

Bender, R (2001) Interpretation von Effizienzmaßen der Vierfeldertafel für Diagnostik und Behandlung. *Medizinische Klinik – Intensivmedizin und Notfallmedizin* 96(2):116-121.

Bortz J, Döring N: Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. 4. Aufl. Springer Medizin, Heidelberg, 2006, S. 740.

Blaylock A, Cason CL (1992) Discharge planning predicting patients' needs. *J Gerontol Nurs* 18(7):5-10.

Bundesverband Geriatrie e. V. (Hrsg): Weißbuch Geriatrie. Die Versorgung geriatrischer Patienten: Strukturen und Bedarf – Status Quo und Weiterentwicklung. Eine Analyse durch die GEBERA Gesellschaft für betriebswirtschaftliche Beratung mbH. 2. Aufl. Kohlhammer, Stuttgart, 2010, S. 71-84, 117-119.

Bundesverband Geriatrie e. V. (Hrsg): Weißbuch Geriatrie. Die Versorgung geriatrischer Patienten – Strukturen und Bedarf. Bd. 1, 3. Aufl. Kohlhammer, Stuttgart, 2016, S. 13-16, 30-32, 34-38.

Cappelleri JC, Zou KH, Bushmakin AG, Alvir JMJ, Alemayehu D, Symonds T (2014) Patient-Reported Outcomes. Measurement, Implementation and Interpretation. Chapman & Hall, Boca Raton-London-New York, pp. 66-71, 75-116.

Carpenter CR, Avidan MS, Wildes T, Stark S, Fowler SA, Lo AX (2014) Predicting Geriatric Falls Following an Episode of Emergency Department Care: A Systematic Review. *AEM* 22(1):1-21.

Carpenter CR, Shelton E, Fowler S, Suffoletto B, Platts-Mills TF, Rothman RE, Hogan TM (2015) Risk factors and screening instruments to predict adverse outcomes for undifferentiated older emergency department patients: a systematic review and meta-analysis. 2015 Jan;22(1):1-21. doi: 10.1111/acem.12569.

Conrad H-J: Wirtschaftliche Steuerung von Krankenhäusern. Budgets, Balanced Scorecard, Controlling und Risikomanagement erfolgreich einsetzen. 1. Aufl. Mediengruppe Oberfranken, Kulmbach, 2010, S. 135-137.

Cronbach LJ, Meehl PE (1955) Construct validity in psychological tests. *Psychol Bull* 52(4):281-302.

De Buyser SL, Petrovic M, Taes YE, Vetrano DL, Onder G (2014) A Multicomponent Approach to Identify Predictors of Hospital Outcomes in Older In-Patients: A Multicentre, Observational Study. PLoS ONE 9(12).  
<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0115413>, zuletzt eingesehen am 28.09.2017.

Eid M, Gollwitzer M, Schmitt M: Statistik und Forschungsmethoden. 4. Aufl. Beltz, Weinheim- Basel, 2015, S. 937

Engeln M, Hennes H-J, Stehling H, Ziegenbein R (2006) Der Blaylock-Risk-Assessment-Score (Modifizierter BRASS-Index) als Initialassessment im multiprofessionellen Entlassungsmanagement. PrInterNet 10/06:545-549.

Evans SJ, Syaers M, Mitnitski A, Rockwood K (2014) The risk of adverse outcomes in hospitalized older patients in relation to a frailty index based on a comprehensive geriatric assessment. Age and Ageing 43(1):127-132.

Feindt, B, Feist, B, Kasprick L (2015a): Ethik-Kommission der Medizinischen Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg: Studienprotokoll, Votum, Abschlussbericht. Bearbeitungsnummer der Studie: 2015-47

Feindt, B, Feist, B, Kasprick L (2015b): Ethik-Kommission an der Medizinischen Fakultät der Universität Leipzig: Studienprotokoll, Votum, Abschlussbericht. Aktenzeichen der Studie: 240-15-13072015

Flick, U: Interviews in der Gesundheits- und Pflegeforschung: Wege zur Herstellung und Verwendung verbaler Daten. In: Schaeffer D, Müller-Mundt G (Hrsg): Qualitative Gesundheits- und Pflegeforschung. Verlag Hans Huber, Bern, 2002, S. 203-220.

George D, Mallery P (2002) SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference, 11.0 Update. 4. Aufl. Allyn & Bacon, Boston, p. 231.

Geriatric Universität Bern (2009) Dokumentation: Geriatisches Screening.  
[http://geriatrie-kantonbern.ch/images/pdf/Instrumente\\_de/09-11-10\\_Dokdef\\_Screening.pdf](http://geriatrie-kantonbern.ch/images/pdf/Instrumente_de/09-11-10_Dokdef_Screening.pdf), zuletzt eingesehen am 28.09.2017.

Geriatrisches Netzwerk Radeburg: GeriNET Leipzig. <http://www.gern-radeburg.de/netzwerk?pid=95&sid=119>:GeriNet-Leipzig, zuletzt eingesehen am 07.09.2017.

GeriNET Leipzig: Projektübersicht: <http://www.gerinet-leipzig.de/projekte/>, zuletzt eingesehen am 29.09.2017.

Goldhammer F, Hartig J: Interpretation von Testresultaten und Testeichung. In: Moosbrugger, H, Kelava, A (Hrsg): Testtheorie und Fragebogenkonstruktion 2. Aufl. Springer, Berlin-Heidelberg, 2012, S. 173-201.

Gollwitzer, M: Latent-Class-Analysis In: Moosbrugger, H, Kelava, A (Hrsg): Testtheorie und Fragebogenkonstruktion 2. Aufl. Springer, Berlin-Heidelberg, 2012, S. 295-323.

Greiling M, Osygus M: Prozessmanagement. Der Pfad- und Prozesskostenmanager für die Patientenversorgung. Mediengruppe Oberfranken, Kulmbach, 2014, S. 49-68.

Hartig J, Frey A, Jude N: Validität. In: Moosbrugger, H, Kelava, A (Hrsg): Testtheorie und Fragebogenkonstruktion 2. Aufl. Springer, Berlin-Heidelberg, 2012, S. 143-171.

Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus (InEK GmbH): G-DRG Fallpauschalenkataloge, gültig für die Jahre 2014 und 2015, [http://www.g-drg.de/Archiv/Tabellarisches\\_Archiv\\_Systemjahre\\_2013\\_-\\_2017](http://www.g-drg.de/Archiv/Tabellarisches_Archiv_Systemjahre_2013_-_2017), zuletzt eingesehen am 29.09.2017.

Janssen, J, Laatz, W: Statistische Datenanalyse mit SPSS. 8. Aufl. Springer Gabler, Berlin-Heidelberg, 2013, S. 582.

Kennedy M, Enander RA, Tadiiri SP, Wolfe RE, Shapiro NI, Marcantonio ER (2014) Delirium risk prediction, healthcare use and mortality of elderly adults in the emergency department. *J Am Geriatr Soc.* 2014 Mar;62(3):462-9. doi: 10.1111/jgs.12692.

Knoth S, von Allmen U, Radnic S, Riggerbach U: Exzellenzmanagement. Bausteine eines strategischen und operativen Managements im Krankenhaus. Verlag Hans Huber, Bern, 2012, S. 257-302.

Kurth B-M, Nowossadeck E: Demografischer Wandel und Herausforderung für das Gesundheitswesen. In: Schumpelick V, Vogel B (Hrsg) Demografischer Wandel und Gesundheit – Lösungsansätze und Perspektiven. Verlag Herder, Freiburg-Basel-Wien, 2014, S. 34-54.

Moosbrugger H, Schermelleh-Engel K: Exploratorische (EFA) und Konfirmatorische Faktorenanalyse (CFA). In: Moosbrugger H, Kelava A (Hrsg): Testtheorie und Fragebogenkonstruktion 2. Aufl. Springer, Berlin-Heidelberg, 2012, S. 325-343.

Müller-Mundt G: Experteninterviews oder die Kunst der Entlockung "funktionaler Erzählungen". In: Schaeffer D, Müller-Mundt G (Hrsg): Qualitative Gesundheits- und Pflegeforschung. Verlag Hans Huber, Bern, 2002, S. 269-283.

Nowossadeck E (2012) Population Aging and Hospitalization for Chronic Disease in Germany. *Dtsch Arztebl Int* 109(9):151-157.

Pandharipande PP, Girard TD, Ely EW (2013): Long-term cognitive impairment after critical illness. *N Engl J Med* 2013; 369:1306-1316 DOI: 10.1056/NEJMoa1301372

Reynish EL, Hapca SM, De Souza N, Donnan PT, Guthrie B (2017) Epidemiology and outcomes of people with dementia, delirium, and unspecified cognitive impairment in the general hospital: prospective cohort study of 10,014 admissions. *BMC Medicine* 15(140). <https://bmcmmedicine.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12916-017-0899-0?site=bmcmmedicine.biomedcentral.com>, zuletzt eingesehen am 28.09.2017.

Robert Koch-Institut (2008) Leitlinien Diagnostische Validität. Mitteilung der Kommission „Methoden und Qualitätssicherung in der Umweltmedizin“. [http://www.rki.de/DE/Content/Kommissionen/UmweltKommission/Archiv/DiagnostischeValiditaet\\_BGBL.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.rki.de/DE/Content/Kommissionen/UmweltKommission/Archiv/DiagnostischeValiditaet_BGBL.pdf?__blob=publicationFile), zuletzt eingesehen am 28.09.2017.

Robert Koch-Institut (Hrsg): Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Gemeinsam getragen von RKI und Destatis. Gesundheit in Deutschland. Bundesministerium für Gesundheit, Berlin, 2015, S. 409-420, 434-455.

SAS Institute Inc. 2013. Base SAS® 9.4 Procedures Guide: Statistical Procedures, Second Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc. <https://support.sas.com/documentation/cdl/en/procstat/66703/PDF/default/procstat.pdf>, zuletzt eingesehen am 29.09.2017

SAS Institute Inc. 2016. Base SAS® 9.4 Procedures Guide: Statistical Procedures, Fifth Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc. <https://support.sas.com/documentation/cdl/en/procstat/70116/PDF/default/procstat.pdf>, zuletzt eingesehen am 12.02.2018

Schermelleh-Engel, K, Werner, CS: Methoden der Reliabilitätsbestimmung. In: Moosbrugger H, Kelava A (Hrsg): Testtheorie und Fragebogenkonstruktion 2. Aufl. Springer, Berlin-Heidelberg, 2012, S. 119-141.

Schwarber A, Hasemann W, Stillhard U, Schoop B, Senn B (2017) Prävalenz, Einflussfaktoren, Screening und Diagnose eines Delirs bei stationär hospitalisierten Patientinnen und Patienten in einem Schweizer Akutspital. Pflege 30(4):199-208.

Siering U, Staender J, Bergner E: Leitfadenorientierte Interviews - eine geeignete Methode zur Ergründung der Handlungsrelevanz von Therapiestandards in der kardiologischen Versorgung? In: Schaeffer, D, Müller-Mundt, G (Hrsg): Qualitative Gesundheits- und Pflegeforschung. Verlag Hans Huber, Bern, 2002, S. 285-304.

Singler K, Heppner HJ, Skutetzky A, Sieber C, Christ M, Thiem U (2014) Predictive Validity of the Identification of Seniors at Risk Screening Tool in a German Emergency Department Setting. Gerontology 60(5):413-419.

Sozialgesetzbuch Fünftes Buch – Gesetzliche Krankenversicherung: § 37 Häusliche Krankenpflege. (Fassung vom 01.01.1989) <http://www.buzer.de/gesetz/2497/a35643.htm>, zuletzt eingesehen am 29.09.2017

Sozialgesetzbuch Fünftes Buch – Gesetzliche Krankenversicherung: § 107 Krankenhäuser, Vorsorge- oder Rehabilitationseinrichtungen. (Fassung vom 01.01.1989) <http://www.buzer.de/gesetz/2497/a35741.htm>, zuletzt eingesehen am 29.09.2017

Sozialgesetzbuch Elftes Buch - Soziale Pflegeversicherung: § 15 Stufen der Pflegebedürftigkeit. (Fassung vom 01.04.2007) <http://www.buzer.de/gesetz/4851/a67568.htm>, zuletzt eingesehen am 29.09.2017

Tavares JPA, Sá-Couto P, Boltz M, Capezuti E (2017) Identification of Seniors at Risk (ISAR) in the emergency room: A prospective study. *Int Emerg Nurs*: in press. 2017 Nov;35:19-24. doi: 10.1016/j.ienj.2017.05.008. Epub 2017 Jun 24.

Thiem U, Greuel HW, Reingraber A, Koch-Gwinner P, Püllen R, Heppner HJ, Pfisterer M (2012) Positionspapier zur Identifizierung geriatrischer Patienten in Notaufnahmen in Deutschland. *Z Gerontol Geriat* 45(4):310-314.

Winter AF, Zimmerling R, Bott OJ, Gräber S, Haas P, Hasselbring W, Haux R, Heinrich A, Jaeger R, Kock I, Möller DPF, Penger O-S, Prokosch H-U, Ritter J, Terstappen A, Winter A (2001): Das Management von Krankenhausinformationssystemen: Eine Begriffsdefinition. <http://eprints.uni-kiel.de/24471/1/KIS-Def1998.pdf>, zuletzt eingesehen am 28.09.2017.

Yao J-L, Lou Q-Q, Anderson RM (2015) A systematic review of the identification of seniors at risk (ISAR) tool for the prediction of adverse outcome in elderly patients seen in the emergency department. *Int J Clin Exp Med* 8(4):4778-4786.

## THESEN

1. Vordefinierte altersspezifische und individuell feststellbare Limitationen und Ausprägungen beeinflussen bei Personen ab 70 Jahren die patientenrelevanten Ergebnisse wie prolongierte Verweildauer, Komplikationen, Verschlechterung der Lebensqualität und Tod sowohl in der akut als auch der elektiv initiierten stationären Krankenhausversorgung.
2. Das Testinstrument GeriNOT (7 Items, Score 9 Punkte) wird anhand prozessproduzierter Routinedaten aus der realisierten Stichprobe einer retrospektiven Vollerhebung in 2.541 Fällen auf seinen Prädiktionsgehalt und seine diagnostische Güte bei Personen ab 70 Jahren geprüft. Sensitivität und Spezifität deuten darauf hin, dass GeriNOT für die prognostische Vorhersage patientenrelevanter Outcomes bei älteren Personen im stationären Krankenhaussetting geeignet ist.
3. Die Prädiktionskraft des Testinstruments wird bei einem für die diagnostische Praxis empfohlenen Cut-Off-Wert von  $\geq 4$  Punkten in 2.541 analysierten Fällen in den Endpunkten Verschlechterung der Lebensqualität mit Werten von  $AUC=0,693$ ,  $95\%KI=[0,663; 0,723]$  (Sensitivität 75,2%, Spezifität 59,7%, PPV 16,7%, NPV 95,7%, DLR+ 1,864, DLR- 0,416) und Komplikationen  $AUC=0,662$ ,  $95\%KI=[0,636; 0,688]$  (Sensitivität 64,2%, Spezifität 61,6%, PPV 30,2%, NPV 86,9%, DLR+ 1,670, DLR- 0,582) ausgewiesen. Für die prolongierte Verweildauer (länger als obere Grenzverweildauer) können bei einem Cut-Off-Wert von  $\geq 3$  Punkten in 1.638 analysierten Fällen die Werte  $AUC=0,615$ ,  $95\%KI=[0,581; 0,649]$  (Sensitivität 71,2%, Spezifität 48,4%, PPV 20,4%, NPV 90,0%, DLR+ 1,379, DLR- 0,595) und für den im Krankenhaus eingetretenen Tod bei einem Cut-Off-Wert von  $\geq 5$  Punkten die Werte  $AUC=0,734$ ,  $95\%KI=[0,682; 0,786]$  (Sensitivität 59,6%, Spezifität 71,6%, PPV 7,1%, NPV 98,5%, DLR+ 2,095, DLR- 0,565) berichtet werden.
4. Die diagnostische Studie mit historischer Studienanordnung beinhaltet Grenzen der Datengewinnung hinsichtlich prä- und poststationärer Messzeitpunkte, Informationsverlust durch Datenausfall, Informationsverlust durch Datenrekrutierungsschwächen und Selektionseffekte. Aufgrund der ausschließlichen Datenrekrutierung von Fallakten aus chirurgischen Fachdisziplinen sind die Übertragbarkeit der Ergebnisse und Schlussfolgerungen aus dieser Studie limitiert.

# ANHANG

## Anlage 1: Prozessdaten aus dem Studienzentrum I - Klinisches Arbeitsplatzsystem

Dokumentiert im KIS	Erstellung automatisiert		Diagnostik/ Ersterhebung/ Erstellung					Zugriff im Prozessverlauf (auch mehrfach)		
	im System selbstberechnend	Datenquelle: elektronische Gesundheitskarte	ärztliches Personal	geschultes Pflegepersonal	Zentrales Patientenmanagement (ZPM)	Krankenhaushygiene	Verwaltungspersonal	Auswahl: Ereignis, medizinische Falldokumentation, Pflegedokumentation, Abrechnung - DTA nach § 301 Abs. 1 SGB V	Erfordernis/ Anordnung: Indikation zur stat. Aufnahme, OP-Indikation, Verfahrensanweisung, Hygieneordnung	durchgeführt von Berufsgruppe
SAP (ERP 6.0)										
PATIENTENDATEN										
Alter		x						Alle	Indikation zur stationären Aufnahme	Verwaltungspersonal
Geschlecht		x						Alle		Verwaltungspersonal
Postleitzahl		x						Alle		Verwaltungspersonal
Aufnahmedatum/ Zeit	x							Alle	Indikation zur stationären Aufnahme	Verwaltungspersonal
Aufnahmeart							x	medizinische Falldokumentation	Indikation zur stationären Aufnahme	Verwaltungspersonal
Fallnummer	x							Alle	Indikation zur stationären Aufnahme	Verwaltungspersonal
DOKUMENT										
OP-Datum/ Einschleuszeit			x					medizinische Falldokumentation	OP-Indikation	OP-Management, ärztl. Personal
eEM Aufnahme (Teile I und II)				x	x			Pflegedokumentation	Verfahrensanweisung	MA ZPM, geschultes Pflegepersonal
Dekubitusdokumentation				x				Pflegedokumentation	Verfahrensanweisung	geschultes Pflegepersonal
Sturzprotokoll				x				Pflegedokumentation, Ereignis	Verfahrensanweisung	geschultes Pflegepersonal
Erfassung Mikroorganismen				x		x		medizinische Falldokumentation	Hygieneordnung	Hygienefachpflegekraft
Diagnosen zum Fall			x					medizinische Falldokumentation, Abrechnung	Verfahrensanweisung	ärztliches Personal, Kodierfachkräfte
DRG	x							medizinische Falldokumentation, Abrechnung	Verfahrensanweisung	ärztliches Personal, Kodierfachkräfte
tatsächliche Verweildauer	x							medizinische Falldokumentation, Abrechnung	Verfahrensanweisung	im System selbstberechnend
Entlassart				x				medizinische Falldokumentation	Verfahrensanweisung	geschultes Pflegepersonal
Entlassdatum/ Zeit				x				medizinische Falldokumentation/ Abrechnung	Verfahrensanweisung	ärztliches Personal
Abschluss Sozial					x			Falldokumentation	Verfahrensanweisung	MA ZPM
Entlassungsbrief, ärztlicher			x					medizinische Falldokumentation	Verfahrensanweisung	ärztliches Personal

Anlage 2: Prozessdaten aus dem Studienzentren II - Klinisches Arbeitsplatzsystem

Dokumentiert im KIS	Erstellung automatisiert			Diagnostik/ Ersterhebung/ Erstellung				Zugriff im Prozessverlauf (auch mehrfach)			
	im System selbstberechnend	Datenquelle: Einweisungsschein	Datenquelle: elektronische Gesundheitskarte	ärztliches Personal	geschultes Pflegepersonal	Sozialdienst / Entlassungsmanagement	Laborleistung	Sonstige	Auswahl: bspw. Ereignis, medizinische Dokumentation, Pflegedokumentation, Abrechnung - DTA nach § 301 Abs. 1 SGB V	Erfordernis/ Anordnung durch (Auswahl): Indikation zur stat. Aufnahme, OP-Indikation, Verfahrensanweisung, Hygieneordnung	durchgeführt von Berufsgruppe (im Freitext erweiterbar)
ORBIT (Version: 08042502.0011800)											
<b>PATIENTENDATEN</b>											
Alter			x						Alle	Indikation zur stationären Aufnahme	Verwaltung
Geschlecht			x						Alle		Verwaltung
Postleitzahl			x						Alle		Verwaltung
Aufnahmedatum/ Zeit	x								Alle	Indikation zur stationären Aufnahme	Verwaltung, Belegungsmanagement
Aufnahmeart		x							Abrechnung	Indikation zur stationären Aufnahme	Verwaltung, Belegungsmanagement
Fallnummer	x								Alle	Indikation zur stationären Aufnahme	Verwaltung
<b>DOKUMENTE</b>											
OP-Datum/ Einschleuszeit			x					Belegungsmanagement	Medizinische Dokumentation, OP Plan	OP-Indikation	Belegungsmanagement, OP-Management, ärztl. Personal
Pflege Status (Aufnahmestatus)				x					Pflegedokumentation	Verfahrensanweisung	geschultes Pflegepersonal
Dekubitusdokumentation				x					Pflegedokumentation	Verfahrensanweisung	geschultes Pflegepersonal
Sturzereignisprotokoll				x					Pflegedokumentation, Ereignis	Verfahrensanweisung	geschultes Pflegepersonal
MRE-Dokumentationsbogen				x					Ereignis	Hygieneordnung	geschultes Pflegepersonal, Hygienefachkraft
DMS-Mikrobiologie (Befund)							x		Ereignis	Hygieneordnung	Hygienefachpflegekraft
Diagnosen/ DRG	x			x				Kodierfachkräfte	medizinische Dokumentation, Abrechnung	Verfahrensanweisung	ärztliches Personal, Kodierfachkräfte
tatsächliche Verweildauer	x								medizinische Dokumentation, Abrechnung	Verfahrensanweisung	Verwaltung
Entlassdiagnose (KHHD)				x					medizinische Dokumentation, Abrechnung	Verfahrensanweisung	ärztliches Personal, Kodierfachkräfte, Verwaltung
Entlassart					x			Belegungsmanagement	Abrechnung	Verfahrensanweisung	geschultes Pflegepersonal
Entlassdatum/ Zeit				x					medizinische Dokumentation	Verfahrensanweisung	ärztliches Personal
Verlegungsbogen (extern)					x	x			Ereignis	Verfahrensanweisung	geschultes Pflegepersonal, Mitarbeiter Entlassungsmanagement
Pflegeüberleitung (Befund)					x	x			Ereignis	Verfahrensanweisung	geschultes Pflegepersonal, Mitarbeiter Entlassungsmanagement
Entlassmanagement (Befund)						x			Ereignis	Verfahrensanweisung	Mitarbeiter Entlassungsmanagement
Entlassbrief Arzt (vidiert)				x					medizinische Dokumentation	Verfahrensanweisung	ärztliches Personal

Anlage 3: Ergebnisprotokoll der Experteninterviews (Themenblock 1)

THEMENBLOCK 1 - KONTEXTDATEN			
Zuordnung als Experten	AS	Prof. Dr. Andreas Simm – Biologe, Grundlagenforschung, Universitätsklinikum Halle AöR, seit 20 Jahren in der Biomedizin tätig, jetzt in der Herz- und Thoraxchirurgie, führt klinische Studien durch, seit 2004 Mitglied des Präsidiums der Deutschen Gesellschaft für Gerontologie und Geriatrie, ebendort mehrere Jahre für die Sektion I experimentelle Gerontologie/ Grundlagenforschung zuständig, ebendort Präsident, jetzt Past Präsident. Beschäftigung mit anderen Bereichen der Altersforschung – so z. B. Psychologie, Soziologie, Medizin – alle Aspekte von Biologie bis Pflege.	Das Interview wurde am 03.11.2014 in Halle am Universitätsklinikum von 11 bis 13 Uhr durchgeführt.
	RS	Dr. med. Ralf Sultzer – Chefarzt des HELIOS Geriatriezentrums Zwenkau, Facharzt für Innere Medizin, Angiologie, Geriatrie, Sozialmedizin; Mitglied des Berufsverbands Deutscher Internisten, der Deutschen Gesellschaft für Angiologie, der Deutschen Gesellschaft für Geriatrie und in deren Arbeitskreis Gefäßerkrankungen, der Deutschen Gesellschaft für Gerontologie und Geriatrie, der DEGUM (Deutsche Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin) und in deren Arbeitskreis vaskulärer Ultraschall, stellvertretender Vorsitzender des Landesverbandes Geriatrie Sachsen, Vorstandsmitglied VFG Leipzig (Verein für Gesundheitswirtschaft Leipzig e.V.).	Das Interview wurde am 07.01.2015 im Geriatriezentrum Zwenkau von 15 bis 17 Uhr durchgeführt.
	CB	Prof. Dr. Christoph Baerwald – Internist, Schwerpunkt Rheumatologie; Universitätsklinikum Leipzig AöR, Department für Innere Medizin, Neurologie und Dermatologie; Klinik für Gastroenterologie und Rheumatologie, Leiter der Sektion Rheumatologie und Gerontologie, seit 2007 Kursdirektor des POL-III (Medizin des alternden Menschen); von 2008 bis 2013 Studiendekan der Medizinischen Fakultät Leipzig.	Das Interview wurde am 18.02.2015 in Leipzig am Universitätsklinikum von 14 bis 15 Uhr durchgeführt.

Anlage 4: Ergebnisprotokoll der Experteninterviews (Themenblock 2)

THEMENBLOCK 2 ANALYSE KATEGORIE A: Themenverständnis			interpretative Auswertung
Frage 1	Wie würden Sie den Terminus "geriatrisches Risikopotential" mit eigenen Worten definieren?		
Experten	AS	Multimorbidität, Polypharmazie, soziale Aspekte, Mobilität, Hör- und Seheinschränkungen (Problematiken der Lebensqualität aus Patientensicht). Versorgungsstrukturen sind anzupassen.	Potential, welches beim Patienten Krankheitsverbesserung/ Heilung verzögert und/ oder die Lebensqualität gefährdet.
	RS	Aspekte, die die Besonderheiten geriatrischer Patienten herausheben. Daneben solche, die ihn tatsächlich als geriatrischen Patienten definieren.	
	CB	Gefährdungspotential für verzögerte Heilung und erschwerte Bedingungen, im gewohnten Umfeld dann weiter zurechtzukommen.	
Frage 2	Welche Schwerpunkte ordnen Sie einem geriatrischen Risikopotential zu?		
Experten	AS	Multimorbidität, Polypharmazie, soziale Aspekte, Mobilität, Hör- und Seheinschränkungen: auf Patienten angepasste Versorgungsstrukturen und auf das Individuum fokussierte Lösungsansätze mit dem Ziel, möglichst lange und möglichst hohe Lebensqualität zu erhalten.	Mobilität, kognitive Fähigkeiten, Multimorbidität, Polypharmazie, soziale Aspekte, Hör- und Seheinschränkung, Mangelernährung, Inkontinenz, Schmerzzustände.
	RS	Mobilität inkl. Gang- und Transfersicherheit ggf. mit Hilfsmitteln, kognitive Einschränkungen, psychische Veränderungen, Medikamenteninteraktionen, soziale fehlende Unterstützung, Mangelernährung, Inkontinenz, Schmerzzustände.	
	CB	Mobilität und kognitive Fähigkeiten als Hauptschwerpunkte.	

Fortsetzung Anlage 4: Ergebnisprotokoll der Experteninterviews (Themenblock 2)

Frage 3		Ausgehend von der Definition eines geriatrischen Patienten – orientiert an den fünf Merkmalen Alter, Multimorbidität, Kognition, Polymedikation, Mobilität - welche Bedeutung zur Aussagekraft in Bezug auf ein geriatrisches Risikopotential würden Sie diesen Merkmalen in einem Ranking jeweils zuordnen?	
Experten	AS	Mobilität, Kognition, Polypharmazie, Multimorbidität, Alter.	(nach Häufigkeit der Nennung, höchste zuerst) Kognition, Mobilität, Polypharmazie und Multimorbidität, Alter.
	RS	Kognition, Mobilität, behandlungspflichtige Multimorbidität, Polypharmazie, Alter.	
	CB	Kognition, Polypharmazie und Multimorbidität, Mobilität, Alter.	
Frage 4		Würden Sie bei der Feststellung von geriatrischen Risikopotentialen geschlechtsspezifische Unterschiede erwarten? Wenn ja, welche und warum?	
Experten	AS	Ja. Frauen haben eine höhere Lebenserwartung. Männer und Frauen haben unterschiedliche genetische Ausstattung und unterschiedliche Krankheitsvorkommen.	2 x ja, 1 x nein.
	RS	Unterschiede durch körperliche Kraft; besserer Trainingszustand bei Männern.	
	CB	Nein.	
Frage 5		Welche Risikoerfassungsinstrumente für ein geriatrisches Risikopotential sind Ihnen bekannt?	
Experten	AS	Das gesamte Instrumentarium ist bekannt*.	Namentlich benannt sind: Berner Instrument, ISAR, BRASS-Index, Barthel-Index, verpflichtendes geriatrisches Assessment in der Schweiz.
	RS	Berner Instrument, ISAR, BRASS-Index, Barthel-Index, verpflichtendes geriatrisches Assessment in der Schweiz. Erhebungsablauf innerhalb eines Routineprozesses gemeinsam mit anderen zu erfassenden Daten wünschenswert.	
	CB	Das Instrumentarium ist bekannt, zum Einsatz in der Akutversorgung internistischer Patienten kommt der Barthel-Index.	

Anlage 5: Ergebnisprotokoll der Experteninterviews (Themenblock 3)

<b>THEMENBLOCK 3</b>		<b>ANALYSE KATEGORIE B: aktuelle Lage in der stationären Krankenhausversorgung</b>		interpretative Auswertung
Frage 6		Stehen für geriatrische Patienten, die aus anderen Indikationen heraus behandelt werden müssen, geeignete Instrumente zur Identifikation geriatrischer Risikopotentiale für die stationäre Krankenhausversorgung zur Verfügung?		
Experten	AS	Stehen zur Verfügung, jedoch zu wenig oder nicht in Anwendung.	Stehen zur Verfügung, jedoch nicht in Anwendung.	
	RS	Stehen zur Verfügung, jedoch nicht in Anwendung.		
	CB	Stehen zur Verfügung, jedoch nicht in Anwendung. Automatisierte und ressourcenschonende Lieferung von Ergebnissen sehr wünschenswert.		
Frage 7		Würden Sie die Aufgabe der Erfassung geriatrischer Risikopotentiale einer Berufsgruppe zuordnen? Wenn ja, zu welcher und warum?/ Wenn nein, warum?		
Experten	AS	Nein, jedoch sollte optimaler Weise jede Station eine Schwester und einen Facharzt - jeweils mit geriatrischer Qualifizierung - zur Verfügung haben.	2 x nein (ein Verweis auf Pflege, ein Verweis auf Pflege und Arzt mit geriatrischer Qualifikation) 1 x ja (Verweis auf aufnehmende Pflegekraft).	
	RS	Nein, jedoch bei Pflege am besten aufgehoben, da hier Erfahrungswerte mit derartigen Tools vorliegen.		
	CB	Zuordnung zur aufnehmenden Pflegekraft. Sicherstellung von Berufsgruppenübergreifenden Informationsflüssen.		

Fortsetzung Anlage 5: Ergebnisprotokoll der Experteninterviews (Themenblock 3)

Frage 8		Welche (fünf) patientenrelevanten Outcomes würden Sie durch die Erfassung des geriatrischen Risikopotentials messen?	
Experten	AS	Lebensqualität sehr bedeutungsvoll, Konstanz im Krankheitsverlauf, Inkontinenz, Schmerzfreiheit.	(nach Häufigkeit der Nennung, höchste zuerst) Lebensqualität, Mobilität, Selbstversorgung, Inkontinenz, Verweildauer.
	RS	Lebensqualität: funktionelle Selbstständigkeit, Mobilität, Gangstabilität, Veränderung der Verhaltensauffälligkeiten, Psyche, emotionale Veränderungen, Umgang mit Medikamenten, Inkontinenz, Teilhabe.	
	CB	Lebensqualität patientenrelevant, Mobilität und Selbstversorgung. Verweildauer.	
Frage 9		Welche weiteren Messwerte lassen sich aus Ihrer Sicht noch generieren?	
Experten	AS	Erfolg der Intervention: Verbesserung am Organ/ Leistungserhalt. Prädiktion von Lebensqualität.	Funktionen des täglichen Lebens, Interventionserfolg, Ernährungszustand, Hinweise auf Notwendigkeit weiterer Tests.
	RS	Mangelernährung, Funktionen des täglichen Lebens.	
	CB	Funktionen des täglichen Lebens, Hinweise zur Notwendigkeit der Durchführung spezifischer Tests.	
Frage 10		Gibt es Alternativen, um an die Erkenntnis zu diesen harten Endpunkten zu gelangen?	
Experten	AS	Nein, bisher nicht.	1 x nein, 2 x ja (Verweis auf Entlassungsmanagement/ Verweis auf Lebensqualität, Mobilität, Selbstversorgung, Verweildauer).
	RS	Modifiziertes Entlass-Assessment (ressourcenschonend).	
	CB	Lebensqualität patientenrelevant, Mobilität und Selbstversorgung. Verweildauer.	
Frage 11		Zu welchem(n) Zeitpunkt(en) sollte die Erfassung eines geriatrischen Risikopotentials erfolgen und warum?	
Experten	AS	Bei Aufnahme (akut/ elektiv).	3 x bei Aufnahme - sowohl akut als auch elektiv.
	RS	Bei Aufnahme (akut/ elektiv). Optimal wäre eine Re-Evaluation am Tag 3 bis 6. Interessant wäre auch die Risikoerfassung in der Notfallambulanz bei potentiellen geriatrischen Patienten ohne Aufnahme mit Mitteilung an den weiterbehandelnden Arzt.	
	CB	Bei Aufnahme (akut/ elektiv).	
Frage 12		Würden Sie grundsätzliche Unterschiede im geriatrischen Risikopotential bei den zwei Patientengruppen zur elektiven/ akuten Versorgung erwarten?	
Experten	AS	Grundsätzlich nicht.	2 x ja (Verweis auf mglw. höhere Ergiebigkeit im Akutbereich).
	RS	mglw. im Akutbereich höhere Ergiebigkeit.	
	CB	mglw. im Akutbereich höhere Ergiebigkeit.	
Frage 13		Erwarten Sie mit diesen Erkenntnissen zum geriatrischen Risikopotential weitreichende oder weniger weitreichende Konsequenzen für die Struktur und den Versorgungsprozess im stationären Krankenhausalltag?	
Experten	AS	Ökonomische Dimension: Krankensystem billiger durch reduzierte Behandlung, angepasste Gerätemedizin, menschlich assoziierte Behandlung. Kostenerhöhung im Gesundheitssystem im personellen Bereich und der Rehabilitation zu erwarten.	3 x ja (Verweis auf ökonomische Dimension, Verbesserung der Versorgungsqualität, patientenbezogene Funktionalität und Lebensqualität, ggf. Einfluss auf Wiederaufnahmerate und Mortalität, Modifikation von Therapiestandards, Verbesserung der Überleitung in andere Sektoren).
	RS	Verbesserung der Versorgungsqualität, ggf. Einfluss auf Wiederaufnahmerate, Mortalität, Funktionalität und Lebensqualität. Therapiestandards insbesondere bei älteren Patienten mit kognitiven Einschränkungen können dadurch modifiziert werden.	
	CB	Verbesserung des Entlassungsmanagements in poststationäre Versorgungsstrukturen.	

Anlage 6: Ergebnisprotokoll der Experteninterviews (Themenblock 4)

THEMENBLOCK 4			interpretative Auswertung
ANALYSE KATEGORIE C: sektorenübergreifende Auswirkungen			
Frage 14		Welche der von Ihnen benannten erforderlichen Steuerungsinstrumente sollten aus Ihrer Sicht mit Fokus auf vorliegende geriatrische Risikopotentiale zwingend überarbeitet/ erarbeitet werden?	
Experten	AS	Entlassungsmanagement; Vereinheitlichung für alle Bereiche und modifiziertes intelligentes Gestalten des Informationsflusses über Sektorengrenzen in alle Richtungen.	Definition des vereinheitlichten Informationsflusses in und zwischen den Sektoren in alle Richtungen, kontrollfeste Qualitätsstandards.
	RS	Erstellung modifizierbarer und individuell anwendbarer Screeningtools in den Fächern; Pfade in den Fachitern in logischer Folge; Schnittstellenproblematik identifizieren; definierter Informationsfluss; kontrollfeste Qualitätsstandards; adäquat im niedergelassenen Bereich.	
	CB	Verbesserung der Verzahnung stationärer und ambulanter Versorgung, besseres Ineinandergreifen der poststationären Strukturen zur adäquaten Weiterbetreuung, zugeschnitten auf die jeweiligen Bedürfnisse der Patienten.	
Frage 15		Ist aus Ihrer Sicht eine Zunahme von geriatrischen Patienten aus dem ambulanten Sektor in die elektive Krankenhausversorgung zu erwarten?	
Experten	AS	Ja, begründet in der steigenden Zahl Betroffener.	3 x ja (Verweis auf die allgemein steigende Zahl).
	RS	Ja, begründet in der steigenden Zahl Betroffener.	
	CB	Eher nein; jedoch in allen Bereichen steigende Anzahl durch die demografische Entwicklung.	
Frage 16		Kann die Kenntnis von einem geriatrischen Risikopotential das gesetzlich geregelte Entlassungsmanagement zum Unterstützungs- und Versorgungsrisiko beeinflussen?	
Experten	AS	Prinzipiell ja. (insbesondere noch zu optimieren durch Ergebnisse aus der Lebensqualitätsforschung).	3 x ja (Verweis 1 x auf Lebensqualität).
	RS	Ja.	
	CB	Ja.	
Frage 17		Was verstehen Sie unter dem Begriff "geriatrischer Handlungsleitfaden"? Welche fünf Hauptkategorien würden Sie dabei benennen wollen?	
Experten	AS	Sektorenübergreifend gleiche Messwerte und Kommunikation der Ergebnisse. Elektronische Patientenakte. Fokussieren auf Erhalt von Fähigkeiten/ Lebensqualität bei gleicher Lebensdauer/ Risikoabwägung. Vereinheitlichung Überleitung für alle Bereiche und Sektoren, verortet an zentraler Stelle. Individuell zu vereinbarende Lebensqualität als zentraler Punkt.	Standardisiertes Messen und Kommunizieren von Ergebnissen in und zwischen allen Bereichen und Sektoren, Patientenorientierung, Definition von Strukturvoraussetzungen, weiterhin beispielhaft genannt Wohnraummanagement und patientenbezogene Lebensqualität.
	RS	Definition der Risikopopulation, standardisierter Einsatz von Identifikationstools, Festlegung von Versorgungspfaden aus Sicht der Leistungserbringer und aus Sicht des Patienten/ seiner Angehörigen, fachitembezogene Versorgung bis Entlassungsmanagement und ambulante Versorgungsstrukturen; Definition von Strukturvoraussetzungen, Wohnungsmanagement: komplett und komplex, regelmäßig re-evaluiert und aktualisiert, anerkannt und akzeptiert von Kostenträgern.	
	CB	gemeinsame Handlungsschiene von der Akutversorgung über sektorenübergreifende Versorgung; Physio-, Ergotherapie, Wohnraummanagement zum optimalen Verbleib des Patienten im gewohnten Umfeld.	

Anlage 7: Testgüte und Testeffizienz: GeriNOT vs. Outcome (a) prolongierte Verweildauer  
[1=länger als mVWD / 2=länger als oGVWD]

LEGENDE:		Sensitivität	Testgüte	DLR+	DLR-	Testeffizienz
I	Mobilität	≥ 80%	Zielgröße (ZG)	> 10	< 0,10	sehr gut
II	Kognition	75 < 80%	annähernd ZG	5 - 10	0,1 - 0,2	gut
III	Wohnen/ Hilfebedarf			2 - 5	0,2 - 0,5	mäßig
IV	Stimmung/ Verhalten			1 - 2	0,5 - 1,0	schlecht
V	Sensörung/ Schwerhörigkeit					
VI	Medikation					
VII	Krankenhausaufenthalte					

GeriNOT	Betrachtetes Kollektiv	TP1	FN1	Outcome1-positive	TP2	FN2	Outcome2-positive	TN	FP	Outcome-negative	Gesamt-N	Sens.1 [%]	Sens.2 [%]	Spez. [%]	PPV1 [%]	PPV2 [%]	NPV [%]	DLR1+	DLR1-	DLR2+	DLR2-
I	Aufnahmearart=akut	330	111	441	109	22	131	198	426	624	1196	74,8	83,2	31,7	38,2	12,6	59,8	1,096	0,793	1,219	0,529
I	Aufnahmearart=Zuverlegung	28	5	33	17	2	19	11	32	43	95	84,8	89,5	25,6	36,4	22,1	61,1	1,140	0,592	1,202	0,411
I	Geschlecht=weiblich	335	115	450	119	32	151	304	483	787	1388	74,4	78,8	38,6	35,8	12,7	67,4	1,213	0,662	1,284	0,549
I	Altersklasse=80 bis 89 J.	204	50	254	80	14	94	109	273	382	730	80,3	85,1	28,5	36,6	14,4	63,0	1,124	0,690	1,191	0,522
I	Altersklasse=ab 90 J.	40	4	44	14	.	.	11	80	91	.	90,9	.	12,1	29,9	10,4	.	1,034	0,752	.	.
III	Altersklasse=ab 90 J.	34	12	46	11	3	14	15	76	91	151	73,9	78,6	16,5	28,1	9,1	50,0	0,885	1,583	0,941	1,300

vs. Outcome: (a) prolongierte Verweildauer [1=Länger als mVWD / 2=Länger als oGVWD]

Anlage 8: Testgüte und Testeffizienz: GeriNOT vs. Outcome (b) Entlassung in stationäre Pflege/ Kurzzeitpflege  
[1=Pflegeheim / 2=Kurzzeitpflege]

LEGENDE:

	Sensitivität	Testgüte	DLR+	DLR-	Testeffizienz
I	≥ 80%	Zielgröße (ZG)	> 10	< 0,10	sehr gut
II	75 < 80%	annähernd ZG	5 - 10	0,1 - 0,2	gut
III			2 - 5	0,2 - 0,5	mäßig
IV			1 - 2	0,5 - 1,0	schlecht

GeriNOT	TP1	FN1	Outcome1-positive	TP2	FN2	Outcome2-positive	TN	FP	Outcome-negative	Gesamt-N	Sens.1 [%]	Sens.2 [%]	Spez. [%]	PPV1 [%]	PPV2 [%]	NPV [%]	DLR1+	DLR1-	DLR2+	DLR2-
---------	-----	-----	-------------------	-----	-----	-------------------	----	----	------------------	----------	------------	------------	-----------	----------	----------	---------	-------	-------	-------	-------

vs. Outcome: (b) Entlassung in stat. Pflege / Kurzzeitpflege [1=Pflegeheim / 2=Kurzzeitpflege]

II	Altersklasse=ab 90 J.	4	1	5	4	4	8	78	150	163	80,0	50,0	52,0	5,0	5,0	94,0	1,667	0,385	1,042	0,962	
I	alle (ohne onk. Fälle)	21	.	.	82	9	91	957	1.355	2.312	.	90,1	41,4	1,4	5,6	.	.	.	1,538	0,239	
I	Aufnahmeart=akut	17	.	.	63	6	69	334	840	1.174	.	91,3	28,4	1,8	6,8	.	.	.	1,276	0,306	
I	Aufnahmeart=elektiv	2	.	.	16	2	18	605	435	1.040	.	88,9	58,2	0,4	3,5	.	.	.	2,125	0,191	
I	Aufnahmeart=Zuverlegung	2	.	.	3	1	4	18	80	98	.	75,0	18,4	2,4	3,5	.	.	.	0,919	1,361	
I	Geschlecht=männlich	11	.	.	28	3	31	493	427	920	.	90,3	53,6	2,4	6,0	.	.	.	1,946	0,181	
I	Geschlecht=weiblich	10	.	.	54	6	60	464	927	1.391	.	90,0	33,4	1,0	5,4	.	.	.	1,350	0,300	
I	Altersklasse=70 bis 79 J.	4	.	.	30	5	35	772	679	1.451	.	85,7	53,2	0,6	4,2	.	.	.	1,832	0,269	
I	Altersklasse=80 bis 89 J.	13	.	.	44	4	48	171	543	714	.	91,7	23,9	2,2	7,3	.	.	.	1,205	0,348	
I	onkologische Fälle=alle	2	.	.	8	1	9	287	141	428	.	88,9	67,1	1,3	5,3	.	.	.	2,698	0,166	
V	Aufnahmeart=Zuverlegung	1	.	.	3	1	4	68	29	97	.	75,0	70,1	3,0	9,1	.	.	.	2,509	0,357	
V	Altersklasse=ab 90 J.	1	3	4	6	2	8	75	64	139	151	25,0	54,0	1,4	8,5	93,8	0,543	1,390	1,629	0,463	
III	alle (ohne onk. Fälle)	17	5	22	58	31	89	1.366	975	2.341	2.452	77,3	65,2	1,6	5,5	97,4	1,855	0,389	1,565	0,597	
III	Aufnahmeart=akut	14	4	18	42	25	67	572	622	1.194	1.279	77,8	62,7	47,9	2,1	6,2	95,2	1,493	0,464	1,203	0,779
III	Aufnahmeart=elektiv	1	1	2	14	4	18	742	309	1.051	1.071	50,0	77,8	70,6	0,3	4,3	99,3	1,701	0,708	2,645	0,315

Fortsetzung Anlage 8: Testgüte und Testeffizienz: GeriNOT vs. Outcome (b) Entlassung in stationäre Pflege/ Kurzzeitpflege  
 [1=Pflegeheim / 2=Kurzzeitpflege]

GerinOT	Betrachtetes Kollektiv	TP1	FN1	Outcome1-positive	TP2	FN2	Outcome2-positive	TN	FP	Outcome-negative	Gesamt-N	Sens.1 [%]	Sens.2 [%]	Spez. [%]	PPV1 [%]	PPV2 [%]	NPV [%]	DLR1+	DLR1-	DLR2+	DLR2-
III	Geschlecht=weiblich	9	2	11	41	16	57	640	769	1.409	1.477	81,8	71,9	45,4	1,1	5,0	97,3	1,499	0,400	1,318	0,618
III	Altersklasse=ab 90 J.	4	1	5	4	2	6	29	120	149	160	80,0	66,7	19,5	3,1	3,1	90,6	0,993	1,028	0,828	1,713
VI	Aufnahmart=elektiv	2	.	.	15	2	17	528	485	1013	.	.	88,2	52,1	0,4	3,0	.	.	.	1,843	0,226
VI	Aufnahmart=Zuverlegung	2	.	.	3	1	4	29	68	97	.	.	75,0	29,9	2,7	4,1	.	.	.	1,070	0,836
VI	Geschlecht=weiblich	9	2	11	33	21	54	707	631	1.338	1.403	81,8	61,1	52,8	1,3	4,9	96,8	1,735	0,344	1,296	0,736
VII	Aufnahmart=elektiv	2	.	.	12	3	15	654	325	979	.	.	80,0	66,8	0,6	3,5	.	.	.	2,410	0,299
VII	Altersklasse=70 bis 79 J.	2	2	4	26	7	33	880	508	1.388	1.425	50,0	78,8	63,4	0,4	4,9	99,0	1,366	0,789	2,153	0,335
VII	Altersklasse=ab 90 J.	4	1	5	3	3	6	74	62	136	147	80,0	50,0	54,4	5,8	4,3	94,9	1,755	0,368	1,097	0,919

### Anlage 9: Testgüte und Testeffizienz: GeriNOT vs. Outcome (c) Komplexpaket Verschlechterung Lebensqualität

LEGENDE:		Sensitivität	Testgüte	DLR+	DLR-	Testeffizienz
I	Mobilität	≥ 80%	Zielgröße (ZG)	> 10	< 0,10	sehr gut
II	Kognition	75 < 80%	annähernd ZG	5 - 10	0,1 - 0,2	gut
III	Wohnen/ Hilfebedarf			2 - 5	0,2 - 0,5	mäßig
IV	Stimmung/ Verhalten			1 - 2	0,5 - 1,0	schlecht
V	Sehstörung/ Schwerhörigkeit					
VI	Medikation					
VII	Krankenhausaufenthalte					

GeriNOT	Betrachtetes Kollektiv	TP	FN	Outcome-positive	TN	FP	Outcome-negative	Gesamt-N	Sens. [%]	Spez. [%]	PPV [%]	NPV [%]	PRE [%]	1-PRE [%]	DLR1+	DLR1-
I	alle (ohne onk. Fälle)	206	36	242	932	1.267	2.199	2.441	85,1	42,4	14,0	96,3	9,9	90,1	1,477	0,351
I	Aufnahmeanart=akut	150	23	173	318	780	1.098	1.271	86,7	29,0	16,1	93,3	13,6	86,4	1,221	0,459
I	Aufnahmeanart=elektiv	42	11	53	597	415	1.012	1.065	79,2	59,0	9,2	98,2	5,0	95,0	1,932	0,353
I	Aufnahmeanart=Zuwerlegung	14	2	16	17	72	89	105	87,5	19,1	16,3	89,5	15,2	84,8	1,082	0,654
I	Geschlecht=männlich	67	17	84	480	406	886	970	79,8	54,2	14,2	96,6	8,7	91,3	1,742	0,373
I	Geschlecht=weiblich	138	19	157	452	861	1.313	1.470	87,9	34,4	13,8	96,0	10,7	89,3	1,340	0,352
I	Altersklasse=70 bis 79 J.	80	17	97	760	640	1.400	1.497	82,5	54,3	11,1	97,8	6,5	93,5	1,805	0,322
I	Altersklasse=80 bis 89 J.	100	18	118	158	508	666	784	84,7	23,7	16,4	89,8	15,1	84,9	1,110	0,646
I	Altersklasse=ab 90 J.	25	1	26	14	119	133	159	96,2	10,5	17,4	93,3	16,4	83,6	1,075	0,362
VI	Aufnahmeanart=elektiv	40	11	51	519	467	986	1.037	78,4	52,6	7,9	97,9	4,9	95,1	1,654	0,411
VI	Aufnahmeanart=Zuwerlegung	12	4	16	26	62	88	104	75,0	29,5	16,2	86,7	15,4	84,6	1,064	0,847
VII	Aufnahmeanart=Zuwerlegung	14	2	16	26	60	86	102	87,5	30,2	18,9	92,9	15,7	84,3	1,254	0,414

vs. Outcome: (c) Komplexpaket Verschlechterung Lebensqualität

### Anlage 10: Testgüte und Testeffizienz: GeriNOT vs. Outcome (d) Komplexpaket Komplikationen

LEGENDE:

	Sensitivität	Testgüte	DLR+	DLR-	Testeffizienz
I Mobilität	≥ 80%	Zielgröße (ZG)	> 10	< 0,10	sehr gut
II Kognition	75 < 80%	annähernd ZG	5 - 10	0,1 - 0,2	gut
III Wohnen/ Hilfebedarf			2 - 5	0,2 - 0,5	mäßig
IV Stimmung/ Verhalten			1 - 2	0,5 - 1,0	schlecht
V Sehstörung/ Schwerhörigkeit					
VI Medikation					
VII Krankenhausaufenthalte					

GeriNOT	Betrachtetes Kollektiv	TP	FN	Outcome-positive	TN	FP	Outcome-negative	Gesamt-N	Sens. [%]	Spez. [%]	PPV [%]	NPV [%]	PRE [%]	1-PRE [%]	DLR1+	DLR1-
I	alle (ohne onk. Fälle)	390	100	490	867	1.083	1.950	2.440	79,6	44,5	26,5	89,7	20,1	79,9	1,434	0,458
I	Aufnahmeart=akut	263	40	303	301	667	968	1.271	86,8	31,1	28,3	88,3	23,8	76,2	1,260	0,424
I	Aufnahmeart=Zuverlegung	35	3	38	16	51	67	105	92,1	23,9	40,7	84,2	36,2	63,8	1,210	0,331
I	Geschlecht=weiblich	236	39	275	431	763	1.194	1.469	85,8	36,1	23,6	91,7	18,7	81,3	1,343	0,393
I	Altersklasse=80 bis 89 J.	168	22	190	154	440	594	784	88,4	25,9	27,6	87,5	24,2	75,8	1,193	0,448
I	Altersklasse=ab 90 J.	51	3	54	12	93	105	159	94,4	11,4	35,4	80,0	34,0	66,0	1,065	0,491
III	Altersklasse=ab 90 J.	46	9	55	23	83	106	161	83,6	21,7	35,7	71,9	34,2	65,8	1,068	0,756
VI	Aufnahmeart=Zuverlegung	32	6	38	24	42	66	104	84,2	36,4	43,2	80,0	36,5	63,5	1,324	0,434
VII	Aufnahmeart=Zuverlegung	29	9	38	19	45	64	102	76,3	29,7	39,2	67,9	37,3	62,7	1,085	0,798

### vs. Outcome: (d) Komplexpaket Komplikationen

## LEBENS LAUF

Name	Beate Feist
Geburtsdatum, -ort	27. April 1966 in Steinheidel
Familienstand	verheiratet, 2 Töchter
Konfession	evangelisch-lutherisch

### Studium

Doktorandin im Promotionsstudiengang "Partizipation als Ziel von Pflege und Therapie der internationalen Graduiertenakademie" an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Medizinische Fakultät, Institut für Gesundheits- und Pflegewissenschaft

Master of Health Administration, Universität Bielefeld/ School of Public Health Fakultät für Gesundheitswissenschaften, Weiterbildender Studiengang (2008-2010) Master Thesis [1,5]: Die Bürgerschaft der sektorenübergreifenden Versorgungskontinuität als wirtschaftliche Sicherungsinstanz im Krankenhaus am Beispiel des Entlassungsmanagements.

Diplom-Kulturpädagogin (FH), Fachhochschule Merseburg  
Fachbereich Soziale Arbeit.Medien.Kultur, Direktstudium (1998-2002)  
Diplomarbeit [sehr gut]: Urbanität und Kultur im öffentlichen Raum.

### Berufsausbildung

Examierte Krankenschwester, Medizinische Fachschule Leipzig 1982-1985

### Schulbildung

Polytechnische Oberschule 1972-1982

### Beruflicher Werdegang

Wahlkreis- und Landtagsbüro Sebastian Gemkow,  
Mitglied des Sächsischen Landtags

*Büroleiterin* seit 2017

*Wissenschaftliche Mitarbeiterin* seit 2015

DPFA Weiterbildung GmbH

*Mitarbeiterin Konzeption und Lehre* 2013-2014

Pflegenetzwerk Leipzig e. V.  
*Referentin des Vorstands* 2006-2012

DemokratieANstiftung – Einmischung in die eigenen Angelegenheiten e.V.  
*Geschäftsführung* 2004-2005

Freundeskreis Musik und Denkmalpflege e.V., Merseburger Orgeltage  
*Geschäftsführung* 1992-2004

Gewandhaus zu Leipzig  
*Inspizientin, Podiumstechnikerin* 1989-1992

Universitätsklinikum Leipzig, Klinik für Innere Medizin, Hämatologie/ Onkologie  
*Examinierte Krankenschwester* 1985-1989

### **Sonstige Erfahrungen und Tätigkeiten**

- Prozessberatung in Einrichtungen des Gesundheitswesens,
- Management von Projekten, Veranstaltungen, Vereinen

### **Interessen**

Politik, Musik, Fallschirmsport

## **SELBSTÄNDIGKEITSERKLÄRUNG**

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus anderen Quellen direkt oder indirekt übernommenen Daten und Konzepte sind unter Angabe der Quelle gekennzeichnet. Die Regeln zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis wurde beachtet (Amtsblatt der MLU Nr. 5, 02.07.09).

Ich versichere, dass ich für die inhaltliche Erstellung der vorliegenden Arbeit nicht die entgeltliche Hilfe von Vermittlungs- und Beratungsdiensten (Promotionsberater oder andere Personen) in Anspruch genommen habe. Niemand hat von mir unmittelbar oder mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen.

Die Arbeit wurde bisher weder im In- noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

## **ERKLÄRUNG ÜBER FRÜHERE PROMOTIONSVERSUCHE**

Ich erkläre, dass ich mich an keiner anderen Hochschule einem Promotionsverfahren unterzogen bzw. eine Promotion begonnen habe.

Ich erkläre, die Angaben wahrheitsgemäß gemacht und die wissenschaftliche Arbeit an keiner anderen wissenschaftlichen Einrichtung zur Erlangung eines akademischen Grades eingereicht zu haben.