

Herausgegeben von Prof. Dr. J. M. Graf v. d. Schulenburg

**Meik Friedrich**

**Zur Relevanz der Risikoneigung für die  
Allokation von Gesundheitsgütern**

# **Zur Relevanz der Risikoneigung für die Allokation von Gesundheitsgütern**

**Der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der  
Gottlieb Wilhelm Leibniz Universität Hannover  
zur Erlangung des akademischen Grades**

**Doktor der Wirtschaftswissenschaften  
– Doctor rerum politicarum –**

**genehmigte Dissertation**

**von**

**Diplom-Ökonom, Meik Friedrich**

**geboren am 21. Mai 1971 in Hannover**

**2008**

### **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

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

1. Aufl. - Göttingen : Cuvillier, 2008  
Zugl.: Hannover, Univ., Diss., 2008

978-3-86727-667-2

© CUVILLIER VERLAG, Göttingen 2008

Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen

Telefon: 0551-54724-0

Telefax: 0551-54724-21

[www.cuvillier.de](http://www.cuvillier.de)

Alle Rechte vorbehalten. Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages ist es nicht gestattet, das Buch oder Teile daraus auf fotomechanischem Weg (Fotokopie, Mikrokopie) zu vervielfältigen.

1. Auflage, 2008

Gedruckt auf säurefreiem Papier

978-3-86727-667-2

## **Zusammenfassung**

Diese Arbeit thematisiert die Kompatibilität des Konzeptes qualitäts-adjustierter Lebensjahre mit der ökonomischen Theorie der Entscheidung. Dabei geht es insbesondere um die Annahme der Risikoneutralität in Bezug auf die Lebenszeit. Im ersten Abschnitt wird die Risikoneigung in Bezug auf die Lebenszeit empirisch gemessen. Im zweiten Abschnitt werden die Implikationen der gemessenen Risikoneigung für ein gesellschaftlich optimales Allokationsergebnis anhand einer mikroökonomischen Analyse besprochen. Der dritte Abschnitt überprüft dieses Ergebnis empirisch. Im vierten Abschnitt werden die Auswirkungen der Berücksichtigung der Risikoneigung im Rahmen der gesundheitsökonomischen Analyse untersucht.

## **Summery**

This thesis deals with the compatibility of the quality adjusted life years concept with the theory of economic decision making. Namely with the assumption of risk neutrality with regard to lifetime. In the first chapter risk attitude with regard to lifetime is measured empirically. The second chapter addresses the detected risk attitude and its impact on the socially optimal allocation result. The found allocation result is tested empirically in the third chapter. Finally, the roll of risk attitude in health economics is investigated.

Schlagworte: Gesundheitsökonomie, Risikoaversion, Allokation

Key Words: Health Economics, Risk Aversion, Allocation



## Vorwort

Der dem deutschen Gesundheitswesen immanente Kostendruck hat die politische und wissenschaftliche Debatte der vergangenen Jahre maßgeblich geprägt. In diesem Zusammenhang hat die Forderung nach einer Steigerung der Wirtschaftlichkeit stetig an Bedeutung gewonnen und sich in der gesetzlichen Verankerung von Kosten-Nutzen-Analysen im deutschen Sozialrecht manifestiert. Im Auftrag des gemeinsamen Bundesausschusses oder des Spitzenverbandes Bund der Krankenkassen führt das Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen künftig entsprechende Analysen durch. Somit vollziehen sich Allokationsentscheidungen verstärkt auf der Basis ökonomischer Prinzipien. Die dadurch gestiegene praktische Relevanz gesundheitsökonomischer Untersuchungen hat die Methodikdiskussion mit der Folge intensiviert, dass indikationsübergreifende Ergebnismaße und dort besonders das Konzept qualitätskorrigierter Lebensjahre vermehrt in den Blickpunkt wissenschaftlicher Betrachtungen gerückt sind. An dieser Stelle setzt die vorliegende Arbeit an und untersucht die Kompatibilität des Konzeptes qualitätskorrigierter Lebensjahre mit der ökonomischen Theorie der Entscheidung. Dies geschieht insbesondere im Hinblick auf die dort implizit getroffene Annahme der Risikoneutralität in Bezug auf die Lebenszeit.

Auf dem Weg von der ursprünglichen Idee bis zum Abschluss dieser Arbeit ist einige Zeit ins Land gegangen. Neben der rein wissenschaftlichen Erkenntnis, die sich um diesen Text rankt, ist mir überaus deutlich geworden, dass ich ohne die permanente Unterstützung einiger Menschen diesen Weg nur schwerlich hätte beschreiten können.

Zu aller erst gilt mein ausdrücklicher Dank meinem Doktorvater Prof. Dr. J.-Matthias Graf von der Schulenburg, ohne dessen anhaltende Unterstützung und eingeräumte wissenschaftliche Freiheit diese Arbeit so nicht hätte zustande kommen können. Bedanken möchte mich ebenfalls für die Zeit, die

ich als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Versicherungsbetriebslehre verbringen durfte. Das dortige Klima hat sich als idealer Nährboden für die Entfaltung kreativer Gedanken bewiesen. Weiterer Dank gilt Prof. Dr. Wolfgang Greiner für die Übernahme des Zweitgutachtens, Prof. Dr. Sonning Bredemeier für den Vorsitz der Prüfungskommission. Dr. Ute Lohse gilt mein besonderer Dank, nicht nur für die beratende Teilnahme an der Disputation, sondern auch für die ununterbrochene Unterstützung in wissenschaftlichen Fragen und darüber hinaus.

Für ein ständiges kritisches Ohr und sehr gute Hinweise, die entscheidend zur Steigerung der Qualität meiner Dissertation beigetragen haben, möchte ich mich bei meiner ehemaligen Kommilitonin und Kollegin Dipl.-Ökonomin Simone Krummaker bedanken. Mein Dank für die große Geduld bei der methodischen Unterstützung gilt Dipl.-Ökonom Thomas Cornelißen. Für die akribische Durchsicht des Textes auf orthographische Untiefen möchte ich mich bei Marie Schwarzer und besonders bei Dipl.-Ökonomin Katja Wilhelmsen bedanken.

Über die fachlichen Aspekte hinaus bin ich einer Reihe von Personen zu tiefem Dank verpflichtet. Ohne die Zuneigung und emotionale Unterstützung dieser Menschen in den vergangenen Dekaden wäre ich nicht in der Lage gewesen, einen Weg zu gehen, der mich hier zum Abschluss dieser Arbeit geführt hat. Für jederzeit spürbare Liebe danke ich meiner Mutter Waltraud Friedrich, meinem Bruder Sascha Friedrich und meinen Freunden Dipl.-Ökonom Erdogan Odabasi, Oliver Pöppler, Jens Ziese, Dipl.-Ökonom Robert Pomes, Nadine Toboldt und natürlich Dipl.-Ökonomin Wiebke Fastenrath.

Meinem verstorbenen Vater Thorsten Friedrich ist dieser Text gewidmet.

## Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis .....	XI
Tabellenverzeichnis .....	XIII
Abkürzungsverzeichnis .....	XVI
1 Einleitung .....	1
1.1 Zur Relevanz der Risikoneigung in der gesundheits- ökonomischen Evaluation .....	1
1.2 Ziel der Arbeit und Ableitung der Forschungsfragen.....	3
1.3 Gang der Untersuchung.....	5
2 Gesundheitsökonomische Entscheidung und Präferenz struktur in Bezug auf die Lebenszeit.....	9
2.1 Zur normativen Relevanz der gesundheitsökonomischen Analyse .....	9
2.1.1 Effizienz in der Gesundheitsökonomie.....	9
2.1.2 Ökonomische Wohlfahrtskonzepte .....	12
2.1.3 Extra-Welfarismus als Entscheidungsleitbild .....	14
2.2 Entscheidungsobjekte – Wie wird entschieden?.....	16
2.2.1 Gesundheitsökonomische Evaluationsmethoden .....	16
2.2.1.1 Analysearten – Was wird gemessen?.....	16
2.2.1.2 Untersuchungsarten – Wie wird gemessen? .....	20
2.2.2 Entscheidungsparameter in der gesundheitsökonomischen Evaluation .....	25
2.2.2.1 Ergebnisparameter in der gesundheitsökonomischen Evaluation	25
2.2.2.2 Kostenperspektiven .....	27
2.3 Entscheidungssubjekte – Über wen wird entschieden? .....	29
2.3.1 Die Risikoneigung im Rahmen der Nutzentheorie .....	29
2.3.2 Das Maß der Risikoneigung nach Arrow-Pratt.....	33



2.3.3	Aspekte zur Risikoneigung des sozialen Planers .....	35
2.3.4	Zur allokativen Implikationen der Risikoaversion in Bezug auf die Lebenszeit .....	38
2.3.5	Zur Relevanz der Präferenzform in Bezug auf die Lebensdauer ..	40
2.4	Empirie der Präferenzformen in Bezug auf die Lebenszeit.....	41
2.4.1	Methode der Präferenzformmessung .....	41
2.4.1.1	Entwicklung des Fragebogens zur Messung der Risikoneigung in Bezug auf die Lebenszeit .....	41
2.4.1.2	Durchführung der Messung der Risikoneigung in Bezug auf die Lebenszeit .....	45
2.4.2	Ergebnisse der empirischen Messung der Präferenzformen.....	47
2.5	Zwischenfazit zur gesundheitsökonomischen Entscheidung und Präferenzstruktur in Bezug auf die Lebenszeit .....	53
3	Lebensqualität als Ergebnisparameter gesundheits- ökonomischer Evaluation .....	55
3.1	Was ist Lebensqualität? .....	55
3.2	Konzepte zur Messung der Lebensqualität .....	57
3.2.1	Güte und Dimension der Lebensqualitätsmessung .....	57
3.2.1.1	Optimale Informationsdichte .....	57
3.2.1.2	Gütekriterien der Lebensqualitätsmessung .....	59
3.2.1.3	Methoden der Datengenerierung.....	60
3.2.2	Instrumente zur Messung der Lebensqualität.....	62
3.2.2.1	Krankheitsspezifische versus krankheitsübergreifende Instrumente .....	62
3.2.2.2	Profilinstrumente versus Indexinstrumente.....	65
3.2.2.3	Von der gemessenen Lebensqualität zum Nutzwert .....	66
3.2.3	Ausgewählte Konzepte zur Bestimmung des Nutzwerts .....	67
3.2.3.1	Das DALY-Konzept .....	67
3.2.3.2	Das HYE-Konzept .....	70
3.2.3.3	Das SAVE-Konzept .....	71
3.3	Konstitutive Elemente des QALY-Konzepts .....	72

---

3.3.1	Quality Adjusted Life Years (QALY), der Goldstandard unter den Konzepten zur Messung der Lebensqualität? – Eine empirische Überprüfung.....	72
3.3.2	Dimensionen des QALY-Konzepts .....	75
3.3.3	Validierung des Lebensqualitätsmessinstruments .....	76
3.3.4	Anforderungen an die Nutzenfunktion.....	78
3.4	Kritik am QALY-Konzept.....	83
3.4.1	Unterschiede in den Validierungsverfahren .....	83
3.4.2	Verhaltenswissenschaftliche Betrachtung der Validierung.....	85
3.4.3	Risikoneigung in Bezug auf die Lebenszeit .....	86
3.4.3.1	Absoluter Messfehler bei der Feststellung des QALY-Nutzens ...	86
3.4.3.2	Berücksichtigung der Risikoneigung in der Kosten-Nutzwert-Analyse .....	89
3.5	Theorie des QALY-Konzepts unter Risikoaversion in Bezug auf die Lebenszeit.....	92
3.5.1	Nutzenmaximale QALY-Allokation .....	92
3.5.2.	Nutzenmaximale Allokation von Gesundheitsgütern auf verschiedene Lebensqualitäten .....	93
3.5.3	Zur nutzenmaximalen Allokation von Gesundheitsgütern zwischen Lebensqualität und Lebenszeit.....	95
3.6	Zwischenfazit zur Lebensqualität als Ergebnisparameter gesundheitsökonomischer Analyse .....	99
4	Allokationsentscheidung im Gesundheitswesen – Ein Experiment .....	101
4.1	Ziel der Untersuchung zur Entscheidung über die Allokation von Gesundheitsgütern.....	101
4.2	Mögliche Determinanten der Entscheidung zur Allokation von Gesundheitsgütern – Eine qualitative Untersuchung .....	103
4.2.1	Empirische Herleitung möglicher Entscheidungsdeterminanten zur Allokation von Gesundheitsgütern .....	103

4.2.1.1	Entwicklung eines Fragebogens zur Ermittlung möglicher Entscheidungsdeterminanten .....	103
4.2.1.2	Durchführung der Befragung zur Ermittlung möglicher Entscheidungsdeterminanten .....	107
4.2.1.3	Deskription der Ergebnisse der Befragung zur Ermittlung möglicher Entscheidungsdeterminanten.....	108
4.2.1.4	Interpretation der Ergebnisse und Limitationen der Befragung zur Ermittlung möglicher Entscheidungsdeterminanten.....	115
4.2.1.4.1	Interpretation der Befragung zur Ermittlung möglicher Entscheidungsdeterminanten .....	115
4.2.1.4.2	Limitationen der Befragung zur Ermittlung möglicher Entschei- dungsdeterminanten.....	116
4.2.2	Berücksichtigte Entscheidungsdeterminanten zur Allokation von Gesundheitsgütern vor dem Hintergrund des Solidarprinzips ....	116
4.3	Untersuchung zur Messung der Allokationspräferenzen – Eine quantitative Überprüfung .....	119
4.3.1	Konstruktion operationalisierbarer Determinanten des Fragebogens zur Messung der Allokationspräferenz .....	119
4.3.2	Entwicklung des Fragebogens zur Messung der Allokationspräferenz .....	122
4.3.3	Durchführung der Messung der Allokationspräferenz.....	126
4.3.4	Analyse der Ergebnisdaten .....	128
4.3.4.1	Deskriptive Statistik des befragten Panels .....	128
4.3.4.2	Hypothesenbildung zur Allokationspräferenz .....	131
4.3.4.3	Das Schätzmodell.....	132
4.3.4.4	Ergebnisse der Schätzung zur Allokationsentscheidung im Gesundheitswesen .....	134
4.3.4.4.1	Ergebnisse mit separater Betrachtung von Lebensqualität und Lebenserwartung.....	134
4.3.4.4.2	Ergebnisse mit konstruierter QALY-Variable .....	140
4.3.4.4.3	Ergebnisse einzelner Teilgruppen des Panels .....	142
4.3.4.5	Diskussion der Ergebnisse und Limitationen des Modells.....	144
4.3.5	Abgrenzung zum Schwappach-Design – Eine Wertung.....	146

---

4.4	Zwischenfazit zur Allokationsentscheidung im Gesundheitswesen .....	149
5	Risikoneigung in Bezug auf die Ergebnissicherheit – Kosten-Nutzwert-Analyse unter Unsicherheit .....	151
5.1	Entscheidung unter Ergebnisunsicherheit.....	151
5.1.1	Abkehr vom Erwartungswertprinzip .....	151
5.1.2	Erwartungsnutzentheorie nach von Neumann/Morgenstern .....	153
5.1.3	Theorie der Kosten-Nutzwert-Analyse unter Risikoaversion.....	159
5.2	Kosten-Nutzwert-Analyse unter Unsicherheit am Beispiel der Gastroesophageal-Reflux-Krankheit.....	162
5.2.1	Epidemiologie der Gastroesophageal-Reflux-Krankheit .....	162
5.2.2	Studiendesign und Datenlage .....	166
5.2.2.1	Studiendesign .....	166
5.2.2.2	Ermittlung der Zielpopulation und deskriptive Statistik.....	167
5.2.3	Ermittlung der klinischen Ergebnisparameter .....	168
5.2.3.1	Veränderung der Lebensqualität.....	168
5.2.3.2	Ermittlung der Nutzwerte .....	171
5.2.3.3	Ermittlung der mit Preisen und Gebühren bewerteten direkt in Anspruch genommenen Ressourcen .....	174
5.2.3.3.1	Ermittlung der in Anspruch genommenen Ressourcen.....	174
5.2.3.3.2	Ermittlung der relevanten Gebühren .....	177
5.2.3.3.3	Die Behandlungskosten .....	179
5.2.4	Kosten-Nutzwert-Analyse .....	181
5.2.4.1	Analyse unter Vernachlässigung der Risikoneigung.....	181
5.2.4.2	Analyse unter Berücksichtigung der Risikoneigung .....	184
5.2.5	Diskussion der Ergebnisse zur Kosten-Nutzwert-Analyse unter Unsicherheit.....	192
5.2.6	Limitationen der Kosten-Nutzwert-Analyse unter Unsicherheit am Beispiel der Gastroesophageal-Reflux-Krankheit .....	194
5.3	Zwischenfazit zur Risikoneigung in Bezug auf die Ergebnissicherheit .....	195

6	Beantwortung der Forschungsfragen und Fazit.....	197
6.1	Beantwortung der Forschungsfragen .....	197
6.2	Fazit.....	201
7	Literaturverzeichnis .....	205
8	Anhänge .....	219

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau der Arbeit .....	7
Abbildung 2: Medizinische versus ökonomische Effizienz.....	11
Abbildung 3: Systematik der gesundheitsökonomischen Analysearten.....	17
Abbildung 4: Untersuchungsarten-Wie wird gemessen? .....	21
Abbildung 5: Gegenüberstellung innerer und äußerer Validität .....	22
Abbildung 6: Beispiel einer konkaven, linearen und konvexen Nutzenfunktion.....	30
Abbildung 7: Risikoaversion am Beispiel einer quadratischen Nutzenfunktion .....	31
Abbildung 8: Kurvenanpassung Risikoneigung in Bezug auf die Lebenszeit .....	51
Abbildung 9: Lebensqualitätsmodell nach Lindström.....	55
Abbildung 10: Optimale Informationsdichte .....	58
Abbildung 11: Methoden der Befragung nach Hoffmann .....	61
Abbildung 12: Relative Häufigkeiten der Ergebnisparameter .....	74
Abbildung 13: Entwicklung der im NHS EED eingeschlossenen Ergebnisparameter .....	75
Abbildung 14: Iso-QALY-Linie für den Wert 0,5 .....	76
Abbildung 15: Notwendige Annahmen zur Kompatibilität des QALY-Modells mit der Erwartungsnutzentheorie .....	80
Abbildung 16: Differenzfunktion des Nutzens durch die verschiedenen Risikohaltungen .....	87
Abbildung 17: Nutzendifferenz durch Berücksichtigung der Risikoneigung.....	88
Abbildung 18: Fragebogen zur Ermittlung möglicher Entscheidungs determinanten zur Allokation von Gesundheitsgütern .....	106
Abbildung 19: Ergebnisse der Befragung zu den Determinanten der Allokations- entscheidung .....	111
Abbildung 20: Vorderseite des Fragebogens zur Ressourcenallokation von Gesundheits- gütern .....	123
Abbildung 21: Rückseite des Fragebogens zur Ressourcenallokation von Gesundheits- gütern .....	124
Abbildung 22: Folie zur Befragung nach der Allokationspräferenz von Gesundheitsgütern	127
Abbildung 23: Darstellung des Unabhängigkeitsaxioms .....	157

Abbildung 24: Teufelskreis der Refluxerkrankung .....	164
Abbildung 25: Inkrementelles Kosten-Nutzwert-Verhältnis .....	184
Abbildung 26: Verlauf der Differenzen der durchschnittlichen Kosten pro risiko- adjustiertem QALY.....	188
Abbildung 27: Vorzeichenwechsel der ICER durch zunehmende Standardabweichung der Wirksamkeit der Medikation A.....	190
Abbildung 28: Verlauf der risikoadjustierten ICER für alternative Standardabweichungen der Medikation A.....	191

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Kosten medizinischer Therapieverfahren.....	28
Tabelle 2:	Übersicht über die Ausprägungen der verschiedenen Risikoneigungen .....	34
Tabelle 3:	Fragebogen zur Messung der Risikoneigung in Bezug auf die Lebenszeit....	42
Tabelle 4:	Multiple Price List .....	43
Tabelle 5:	Ergebnisse der empirischen Messung der Risikoneigung in Bezug auf die Lebenszeit .....	48
Tabelle 6:	Kolmogov-Smirnov-Teststatistik der Ergebnisse der Risikoneigung in Bezug auf die Lebenszeit auf Normalverteilung.....	49
Tabelle 7:	Mann-Whitney-Test zur Feststellung der Signifikanz der Mittelwertabweichung der Ergebnisse der Risikoneigung in Bezug auf die Lebenszeit.....	49
Tabelle 8:	T-Test zur Feststellung der Signifikanz der Mittelwertabweichung der Ergebnisse der Risikoneigung in Bezug auf die Lebenszeit .....	50
Tabelle 9:	Modellzusammenfassung Kurvenanpassung: Risikoneigung in Bezug auf die Lebenszeit .....	52
Tabelle 10:	Dimensionen der Lebensqualität.....	56
Tabelle 11:	Eigenschaften generischer und krankheitsspezifischer Messinstrumente .....	62
Tabelle 12:	Ergebnisse der Ergebnisparameteranalyse 1996 bis 2006 .....	73
Tabelle 13:	Optimales Allokationsverhältnis bei der separaten Betrachtung von Lebensqualität und -zeit unter Risikoaversion in Bezug auf die Lebenszeit... ..	98
Tabelle 14:	Determinanten der Allokationsentscheidung.....	105
Tabelle 15:	Deskription der Befragten zur Ermittlung der Entscheidungsdeterminanten	108
Tabelle 16:	Bildungsprofil der befragten Personen nach Geschlecht (Entscheidungsdeterminanten) .....	109
Tabelle 17:	Alkoholkonsum nach Geschlecht (Entscheidungsdeterminanten).....	109
Tabelle 18:	Sportliche Aktivität nach Geschlecht (Entscheidungsdeterminanten) .....	109
Tabelle 19:	Ernährungsgewohnheiten nach Geschlecht (Entscheidungsdeterminanten)	110
Tabelle 20:	Auf das Item „Raucher/Nichtraucher“ entfallene Stimmen nach Geschlecht und Rauchgewohnheiten.....	112
Tabelle 21:	Auf das Item „ausgewogene Ernährung/ungesunde Ernährung“ entfallene Stimmen nach Geschlecht und Ernährungsgewohnheiten .....	112



Tabelle 22:	Auf das Item „regelmäßiger Sport/Kein Sport“ entfallene Stimmen nach Geschlecht und sportlicher Aktivität .....	113
Tabelle 23:	Szenario 1 der Entscheidung über die Ressourcenallokation von Gesundheitsgütern .....	125
Tabelle 24:	Deskription der Befragten zur Ermittlung der Allokationsentscheidung .....	129
Tabelle 25:	Bildungsprofil der befragten Personen nach Geschlecht (Allokationsentscheidung).....	129
Tabelle 26:	Alkoholkonsum nach Geschlecht (Allokationsentscheidung).....	130
Tabelle 27:	Sportliche Aktivität nach Geschlecht (Entscheidungsdeterminanten).....	130
Tabelle 28:	Ernährungsgewohnheiten nach Geschlecht (Allokationsentscheidung) .....	131
Tabelle 29:	Ausprägungen der einzelnen unabhängigen Variablen zur Schätzung der Allokationspräferenz .....	133
Tabelle 30:	Ergebnisse der Tobit-Schätzung mit allen Variablen .....	135
Tabelle 31:	Ergebnisse der OLS-Regression.....	136
Tabelle 32:	Ergebnisse der Tobit-Schätzung mit zwei Variablen.....	137
Tabelle 33:	Ergebnisse der OLS-Schätzung mit zwei Variablen.....	138
Tabelle 34:	Konstruktion der Niveaus der QALY-Variable .....	140
Tabelle 35:	Ergebnisse der Tobit-Schätzung mit konstruierter QALY-Variable .....	141
Tabelle 36:	Ergebnisse der OLS-Schätzung mit konstruierter QALY-Variable .....	142
Tabelle 37:	Ergebnisse der Allokationspräferenzen nach Subgruppen .....	143
Tabelle 38:	Endoskopische Stadieneinteilung der Refluxösophagitis.....	163
Tabelle 39:	Medikationsgruppen nach Geschlecht und Rauchverhalten .....	167
Tabelle 40:	Alter, Größe und Gewicht der beiden Gruppen .....	168
Tabelle 41:	Statistik des Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstests für Medikament A .....	169
Tabelle 42:	Statistik des Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstests für Medikament B .....	170
Tabelle 43:	Statistiken des Wilcoxon-Tests auf Lebensqualitätsmittelwerte im Zeitablauf für beide Gruppen.....	170
Tabelle 44:	Statistiken des Mann-Whitney-Tests auf Lebensqualitätsmittelwerte zwischen den beiden Gruppen .....	171
Tabelle 45:	Mittelwerte der gemessenen EQ-5D-Werte.....	171

---

Tabelle 46:	Veränderungen der gemessenen EQ-5D Werte .....	172
Tabelle 47:	Veränderungen der Nutzwerte unter Berücksichtigung alternativer Risikoaversionsgrade .....	174
Tabelle 48:	Quantität der Studienmedikation zur Behandlung der Gastroesophageal-Reflux-Krankheit.....	176
Tabelle 49:	Quantität der Arztkonsultationen und stationären Aufenthalte zur Behandlung der Gastroesophageal-Reflux-Krankheit nach Studiengruppen .....	176
Tabelle 50:	Relevante Ziffern und Punkte des EBM 200plus .....	178
Tabelle 51:	Häufigkeit der relevanten DRGs zur Bestimmung der stationären Kosten...	179
Tabelle 52:	Kosten der Behandlung nach Versorgungsbereichen und Interventionsgruppen.....	180
Tabelle 53:	Kosten der respektiven Interventionsgruppen, gesamt und pro Kopf.....	181
Tabelle 54:	Kosten und veränderte QALY-Werte ohne Berücksichtigung der Risikoneigung.....	182
Tabelle 55:	Kosten pro QALY .....	182
Tabelle 56:	Kosten und Nutzwerte für alternative Risikoaversionsgrade .....	185

## Abkürzungsverzeichnis

CARA	–	Constant Absolute Risk Aversion
d. h.	–	das heißt
DALY	–	Disability-Adjusted Life Years
EBM	–	Einheitlicher Bewertungsmaßstab
EED	–	Economic Evaluation Database
EQ-5D	–	Euroqol 5 Dimensions
GÖR	–	Gastroösophageal-Reflux-Krankheit
HUI	–	Health Utilities Index
HYE	–	Healthy-Years Equivalents
ICER	–	Incremental Cost Effectiveness Ratio
LIST	–	Healthy Lifestyle
MET	–	maximal endurable time
MPL	–	Multiple Price List
MW	–	Mittelwert
NHS	–	National Health Service
OLS	–	Ordinary Least Squares
QALY	–	Quality Adjusted Life Year
QWB	–	Quality of Well-Being Scale
RMDQ	–	Roland-Morris Disability Questionnaire
SAVE	–	Saved-Young-Life Equivalents
SF-36	–	Short Form 36
SD	–	Standard Deviation (Standardabweichung)
SG	–	Standard-gamble
TTO	–	Time-trade-off
u. d. N.	–	unter der Nebenbedingung
UK	–	United Kingdom
WHO	–	World Health Organisation
z. B.	–	zum Beispiel

*„Gesundheit?  
Was nützt einem die Gesundheit, wenn man sonst ein Idiot ist?“*

Theodor W. Adorno

## 1 Einleitung

### 1.1 Zur Relevanz der Risikoneigung in der gesundheitsökonomischen Evaluation

Die Allokation von Gesundheitsgütern vollzieht sich vor dem Hintergrund des Dilemmas knapper Ressourcen und unendlicher Bedürfnisse.<sup>1</sup> Demnach befinden sich Ökonomie und Medizin nicht im Widerspruch, vielmehr kann ökonomisches Verhalten dazu beitragen, knappe Gesundheitsressourcen sparsam, d. h. ohne Verschwendung, zu allozieren.<sup>2</sup> Aus dieser Restriktion erwächst die Forderung nach rationalen Entscheidungen im Gesundheitswesen.<sup>3</sup> Um rationale Entscheidungen treffen zu können, sind jedoch valide Informationen über die Umwelt unabdingbar. Die Summe alternativer, vom Entscheidungsträger nicht beeinflussbarer Faktoren wird als Umweltzustände bezeichnet.<sup>4</sup> Im gesundheitsökonomischen Kontext können z. B. die Ergebnisse medizinischer Interventionen oder Behandlungskosten als solche exogene Faktoren verstanden werden. In der gesundheitsökonomischen Evaluation wird oft das Konzept der qualitätsadjustierten Lebensjahre (QALY) herangezogen.<sup>5</sup>

Ökonomische Entscheidungen, im Sinne einer Nutzenmaximierung, können daher nur getroffen werden, wenn die Informationen über alternative Umweltzustände dem Wesen dieser Zustände entsprechen. Das bedeutet, dass Entscheidungen im gesundheitsökonomischen Kontext nur dann zielführend getroffen werden können, wenn der Nutzen aus alternativen Umweltzuständen so abgebildet in den Entscheidungsprozess einfließt, dass die betroffenen Individuen adäquat repräsentiert werden. Dies ist genau dann

---

<sup>1</sup> Vgl. Kluge, EHW/Tomasson, K, (2002), S. 209

<sup>2</sup> Vgl. Schulenburg, JM, (1996), S. V

<sup>3</sup> Vgl. Schulenburg, JM/et al., (2007b), S. 285

<sup>4</sup> Vgl. Dörsam, P, (2003), S. 9

<sup>5</sup> Zum QALY-Konzept siehe Abschnitt 3.3

der Fall, wenn alle Umweltzustände in einer Dimension, z. B. Verlängerung der Lebenserwartung durch eine medizinische Intervention, erhoben und in dieser Dimension aufsteigend sortiert werden. Ordnet man nun allen Ausprägungen der abgefragten Dimension eine reelle Zahl zu, dann erhält man die entsprechende Nutzenfunktion.<sup>6</sup> Es kommt dabei entscheidend darauf an, welcher funktionale Zusammenhang zwischen dem Umweltzustand und dem aus ihm gezogenen Nutzen angenommen wird.

Sowohl in der gesundheitsökonomischen Praxis als auch in der reflektierenden Theorie wird oft von Risikoneutralität der beteiligten Personen ausgegangen. Für den sozialen Planer wird dies seit Arrow/Lind (1970) unterstellt.<sup>7</sup> Auch auf der individuellen Ebene wird von Risikoneutralität ausgegangen. Die Annahme dieser Risikoneigung ist jedoch auf beiden Ebenen zu hinterfragen. So lässt sich argumentieren, dass das Postulat der Risikoneutralität für den sozialen Planer im gesundheitsökonomischen Kontext nicht aufrecht gehalten werden kann.<sup>8</sup> Auf der Ebene der individuellen Präferenzen steht die Annahme der Risikoneutralität im Gegensatz zur ökonomischen Standardtheorie und bleibt deswegen auch in der Gesundheitsökonomie nicht unumstritten.<sup>9</sup>

Für die gesundheitsökonomische Entscheidung erlangt das Verhältnis zwischen objektiv messbarem Umweltzustand und individueller Nutznießung in zweierlei Hinsicht Relevanz. Zum einen stellt sich die Frage nach einer gesamtwirtschaftlich effizienten Ressourcenallokation im Gesundheitswesen. Zum anderen spielt die Form der Nutzenfunktion eine Rolle bei der Bildung der Präferenzordnung in Bezug auf eine konkrete medizinische Intervention. Beide Betrachtungsweisen spielen eine Rolle, wenn es um die Allokation knapper Ressourcen im Gesundheitswesen geht.

---

<sup>6</sup> Vgl. Jungermann, H/et al., (1998), S.48

<sup>7</sup> Vgl. Arrow, KJ/Lind, RC, (1970), S. 364378

<sup>8</sup> Vgl. Graff Zivin, J, (2001), S. 500-503

<sup>9</sup> Vgl. Sharpe, WF, (1970), S. 26; Wilhelm, J, (1983), S. 29-30; Markowitz, HM (1987), S. 13; Loistl, O, (1994), S. 252-253; Spremann, K, (1996), S. 501-502; Steiner, M/Bruns, C, (2000), S. 7; Franke, G/Hax, H, (2004), S. 351; Stiggelbout, A/et al., (1994) und Johannesson, M/Johansson, P, (1996)

Die Diskrepanz zwischen der offensichtlichen allokativen Relevanz der Form der Nutzenfunktion und der in der Literatur eher vernachlässigten Diskussion liefert den Ansatz für die vorliegende Arbeit. Sowohl in der Theorie als auch in der Praxis der gesundheitsökonomischen Evaluation spielt die Frage nach der Form der Nutzenfunktion eine untergeordnete Rolle. Zwar gibt es Veröffentlichungen zu diesem Thema, diese sind in der Regel jedoch veraltet und finden nicht vor dem Hintergrund des deutschen Gesundheitswesens statt. Eine Auseinandersetzung mit der allokativen Wirkung alternativer Formen der Nutzenfunktion ist deswegen unabdingbar, um zu ökonomisch effizienten Allokationsergebnissen zu gelangen.

## **1.2 Ziel der Arbeit und Ableitung der Forschungsfragen**

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Untersuchung des funktionalen Zusammenhangs zwischen alternativen Umweltzuständen und Nutznießungen vor dem Hintergrund von Entscheidungen über die Ressourcenallokation im Gesundheitswesen. Die Form der Nutzenfunktion wird in der gesundheitsökonomischen Evaluation in der Regel als linear unterstellt. Dies impliziert die Annahme der Risikoneutralität in Bezug auf das betrachtete Gesundheitsgut. Diese Annahme steht jedoch im Widerspruch zur ökonomischen Theorie, wo sich Risikoaversion als Standardeinstellung durchgesetzt hat. Auch im gesundheitsökonomischen Kontext gibt es bereits Untersuchungen, die inkonsistente Ergebnisse in Bezug auf die Standardannahme der Risikoneutralität hervorgebracht haben und somit auf Risikoaversion der Individuen in Bezug auf die Lebenszeit schließen lassen.<sup>10</sup>

Deswegen werden vier Forschungsfragen formuliert, deren Beantwortung die allokativen Relevanz der Risikoneigung im Gesundheitswesen verdeutlichen soll.

---

<sup>10</sup> Vgl. Stiggelbout, A/et al., (1994); Johannesson, M/Johansson, P, (1996)

1. Wie ist die Risikoneigung von Individuen in Bezug auf die Lebenszeit einzuschätzen?
2. Welchen Einfluss hat die Risikoneigung auf ein gesamtwirtschaftliches Optimum bei der Allokation von Gesundheitsgütern?
3. Welche Rolle spielt die Ausstattung mit QALYs bei der Allokationsentscheidung im Gesundheitswesen?
4. Welchen Einfluss hat die Risikoneigung bei der gesundheitsökonomischen Evaluation?

Diese vier Forschungsfragen beschreiben einen Leitfaden zur Beurteilung der allokativen Relevanz der Risikoneigung bei der Allokation von Gesundheitsgütern.

Die erste Frage zielt auf die Standardannahme der Risikoneutralität in Bezug auf die Lebenszeit ab und überprüft ihre Gültigkeit. Die Risikoneigung in Bezug auf die Lebenszeit erlangt in zweierlei Hinsicht Bedeutung im Rahmen der gesundheitsökonomischen Evaluation. Zum einen kann die Veränderung der Lebenserwartung selbst einen Ergebnisparameter darstellen. Zum anderen erlangt die Lebenserwartung besondere Relevanz als eine Dimension innerhalb des QALY-Konzepts. Die Gewissheit über die Form der Präferenzen in Bezug auf die Lebenszeit kann damit als notwendige Information im gesundheitsökonomischen Entscheidungsprozess aufgefasst werden.

Die zweite Frage untersucht theoretisch die Natur einer optimalen Ressourcenallokation auf gesamtwirtschaftlicher Ebene und stellt dabei auf ausgewählte Methoden zur Messung der Lebensqualität ab. Es wird untersucht, ob ein Einfluss der Risikoneigung auf die optimale Ressourcenallokation festzustellen ist.

Die dritte Frage untersucht Einflussfaktoren auf die gesundheitsökonomische Entscheidung und behandelt explizit den Einfluss der Ausstattung mit Lebenszeit und Lebensqualität, den beiden Dimensionen des QALY-

Konzepts. Die Beantwortung dieser Frage liefert Aufschluss über den Erklärungsgehalt des in der zweiten Frage untersuchten theoretischen Modells und soll die Form der Präferenzen in Bezug auf QALYs zum Vorschein bringen.

Viertens wird der Einfluss der Risikoneigung in der gesundheitsökonomischen Evaluation untersucht. Dabei wird insbesondere der allokativer Effekt im Rahmen einer Kosten-Nutzwert-Analyse betrachtet. Es wird Aufschluss darüber gegeben, ob die Berücksichtigung der Risikoneigung bei der Generierung von Nutzwerten zu identischen Allokationsentscheidungen führt und somit vernachlässigt werden kann, oder ob die Einbeziehung der tatsächlichen Risikoneigung andere Allokationsergebnisse nach sich zieht.

### **1.3 Gang der Untersuchung**

Neben Einleitung und Fazit gliedert sich die Arbeit in vier Hauptkapitel. Im zweiten Kapitel werden die Grundlagen der gesundheitsökonomischen Evaluation eingeführt. Insbesondere werden in diesem Abschnitt verschiedene Wohlfahrtskonzepte dargestellt und auf ihre Verwendbarkeit im Rahmen der gesundheitsökonomischen Analyse untersucht. Den Schwerpunkt in diesem Kapitel bildet die Prüfung der Standardannahme der Risikoneutralität in Bezug auf die Lebenszeit. Dazu wird eine experimentelle Untersuchung durchgeführt, die Aufschluss über die Validität dieser Annahme treffen soll.

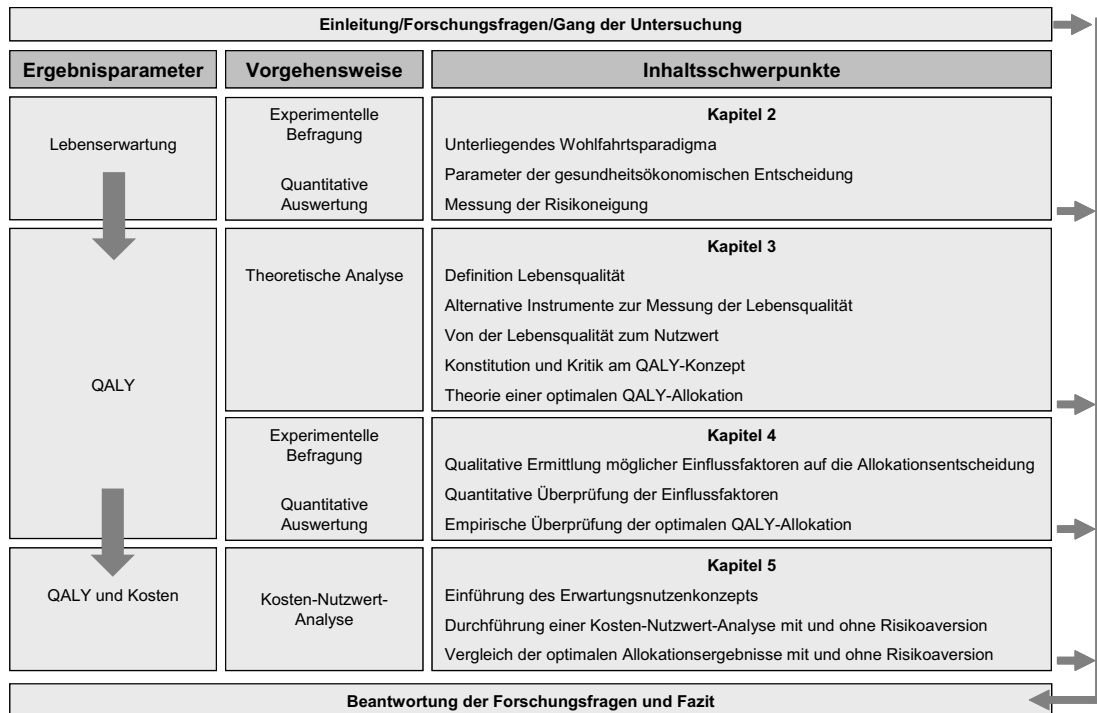
Im dritten Kapitel werden verschiedene Methoden der Lebensqualitätsmessung beschrieben und die Konstruktion von Nutzwerten erläutert. Es lässt sich erkennen, dass das Konzept der quality adjusted life years (QALY) den Goldstandard unter den Nutzwerten darstellt. Deswegen wird dieses Konzept dort im Detail vorgestellt und kritisch betrachtet. Da das QALY-Konzept als Entscheidungshilfe bei der Allokation knapper Ressourcen herangezogen wird, findet in diesem Abschnitt eine Untersuchung auf Kompatibilität mit der ökonomischen Entscheidungstheorie statt. Abschlie-



ßend wird die Natur eines gesamtwirtschaftlichen Optimums vor dem Hintergrund zu allozierender QALYs und unterschiedlicher Risikoneigungen untersucht.

Im vierten Kapitel wird ein experimentelles Design herangezogen, um Einflussfaktoren auf die Ressourcenallokation im Gesundheitswesen zu ermitteln. Hierbei wird zweistufig vorgegangen. Zunächst werden aus der Vielzahl möglicher Einflussfaktoren qualitativ diejenigen ermittelt, die einen hohen Einfluss vermuten lassen. So identifizierte Faktoren werden dann in einem zweiten Schritt quantitativ auf statistische Signifikanz und Richtung des Einflusses untersucht. Insbesondere geht es in diesem Kapitel darum, die Frage zu beantworten, ob das Ausstattungsniveau mit QALYs einen Einfluss auf die Allokationsentscheidung haben kann.

Im fünften Kapitel wird der Einfluss der Risikoneigung im Rahmen der gesundheitsökonomischen Evaluation untersucht. Dazu werden auf der Grundlage medizinischer Wirksamkeitsdaten und Ressourcenverbräuchen für die Indikation der gastroösophagealen Reflux-Krankheit (GÖR) zwei Kosten-Nutzwert-Analysen durchgeführt. Zunächst werden QALYs als Nutzwerte herangezogen, um die Kosteneffektivitäten zweier Medikamente festzustellen. Dies entspricht einer Orientierung am Erwartungswertprinzip. In einem zweiten Schritt werden die Nutzwerte nicht ausschließlich aus dem Erwartungswert der QALY-Veränderung generiert, sondern vielmehr wird die Ergebnisvarianz als Disnutzen stiftende Größe berücksichtigt. Auf diese Weise fließt Risikoaversion in den Nutzwert ein. Eine so durchgeführte Kosten-Nutzwert-Analyse orientiert sich am Erwartungswertkriterium. Es wird untersucht, ob die Berücksichtigung von Risikoaversion zu einer Veränderung der Untersuchungsergebnisse führen kann. Abbildung 1 stellt den Aufbau der Arbeit grafisch dar.



**Abbildung 1: Aufbau der Arbeit**

Quelle: Eigene Darstellung



## **2 Gesundheitsökonomische Entscheidung und Präferenzstruktur in Bezug auf die Lebenszeit**

### **2.1 Zur normativen Relevanz der gesundheitsökonomischen Analyse**

#### **2.1.1 Effizienz in der Gesundheitsökonomie**

Die ökonomische Wissenschaft untersucht die Allokation knapper Ressourcen vor dem Hintergrund unendlicher Bedürfnisse.<sup>11</sup> Gesundheitsökonomie beschreibt eine Adaption der ökonomischen Theorie auf sektorspezifische Transaktionskosten und Informationsstrukturen.<sup>12</sup> Somit sind Akteure auch im Gesundheitswesen gezwungen, ihre Allokationsentscheidungen ökonomisch zu treffen.<sup>13</sup> Die Frage nach einer gewünschten Allokation von Gesundheitsgütern lässt sich nicht beantworten, ohne ein ethisches Urteil zu fällen. Um jedoch zu normativen Aussagen über die Güte alternativer Allokationen zu gelangen, bedarf es Kriterien, anhand derer verschiedene Allokationen vergleichbar gemacht werden können. Die genaue Überprüfung der Natur des gesellschaftlichen Optimums steht daher vor dem Werturteil.<sup>14</sup>

Die ökonomische Theorie stellt das Kriterium der Effizienz zur Verfügung. Effiziente, also im ökonomischen Sinne wünschenswerte, Allokationen zeichnen sich durch die Abwesenheit der Verschwendung von Ressourcen aus. Das ist genau dann der Fall, wenn die Leistungsmenge bei gegebenen Kosten maximal ist (technologische Effizienz) oder eine Leistung zu minimalen Kosten erbracht wird (ökonomische Effizienz).<sup>15</sup> Die Minimierung der Kosten oder die Maximierung der Outputmenge bei vorgegebenem Kostenniveau wird als statische Effizienz bezeichnet.<sup>16</sup> Zur Wohlfahrtsmessung wird die Gesamtrente als ein mögliches Maß herangezogen. Diese setzt sich aus der Konsumenten- und Produzentenrente zusammen.

---

<sup>11</sup> Vgl. Kluge, EHW/Tomasson, K, (2002), S. 209

<sup>12</sup> Vgl. Schulenburg, JM/Greiner, W, (2000), S. 1

<sup>13</sup> Vgl. Mitton, C/Donaldson, C, (2003), S. 245

<sup>14</sup> Vgl. Reinhardt, UE, (1998), S. 2

<sup>15</sup> Vgl. Schulenburg, JM/Greiner, W, (2000), S. 34

<sup>16</sup> Vgl. Berg, H/et al., (2003), S. 187f.

Dabei bezeichnet die Konsumentenrente den Unterschied zwischen dem Preis, den die Nachfrager äußerstenfalls zu zahlen bereit wären, und dem tatsächlich zu entrichtenden Preis. Sie ist ein Maß dafür, wie vorteilhaft ein Tauschhandel auf einem Markt für die Nachfrager ist. Das Pendant dazu stellt die Produzentenrente dar. Sie ist auf den Umstand zurückzuführen, dass bestimmte Anbieter auch in der Lage wären, ihre Produkte zu einem niedrigeren als dem erzielten Preis zu verkaufen bzw. herzustellen. Zusammen bilden sie den gesellschaftlichen Überschuss, der durch Handel auf einem Markt erzielt werden kann.<sup>17</sup> Im Gesundheitswesen kommen als allokativen Ressourcen beispielsweise ärztliche Leistungen, Medikamente, Verbandsmaterial, Krankenhauskapazitäten oder Spenderorgane in Betracht. Um eine höhere ökonomische Effizienz zu erreichen, werden immer wieder wettbewerbliche Systeme vorgeschlagen, die einen Suchprozess nach dem effizientesten Anbieter unterstützen können.<sup>18</sup>

Dieser ökonomische Effizienzbegriff unterscheidet sich von dem Effizienzbegriff anderer Disziplinen. So beschreibt die Effizienz in der Pharmakologie die maximale Wirksamkeit eines Medikaments.<sup>19</sup> In der Medizin gilt eine Maßnahme als ineffizient, wenn sie keine zusätzliche klinische Wirksamkeit aufweist. Bevor normative Aussagen über eine effiziente Ressourcenallokation möglich sind, muss deswegen eine Verständigung über den zugrunde liegenden Effizienzbegriff erzielt werden. Der ökonomische Effizienzbegriff unterscheidet sich vom medizinischen im Wesentlichen durch die Berücksichtigung des Verhältnisses von eingesetzten Ressourcen und Output, während aus medizinischer Perspektive lediglich die Wirksamkeit betrachtet wird. Ineffizienz ist im medizinischen Sinn erst dann gegeben, wenn eine Ressource über einen Maximalpunkt hinaus eingesetzt wird, eine

---

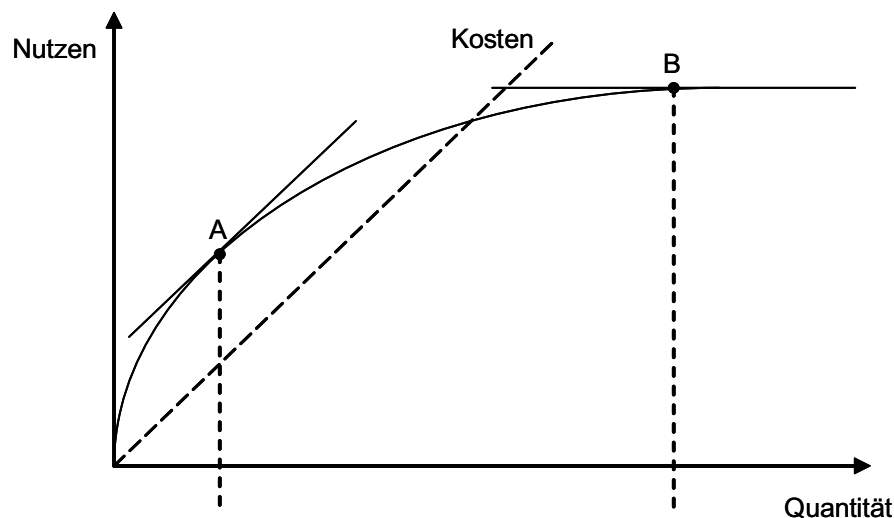
<sup>17</sup> Vgl. Oberender, PO/Fleischmann, J, (2005), S. 94f.

<sup>18</sup> Vgl. Schulenburg, JM, (2005), S. 35

<sup>19</sup> Effizienz meint hier Effektivität oder Efficacy je nach dem ob die Intervention unter realen Bedingungen oder in einem klinisch kontrollierten Kontext erfolgt. Vgl. Schulenburg, JM/et al.. (2005), S. 35

zusätzliche Ressourcenallokation also mit keinem zusätzlichen oder einem negativen Nutzen verbunden ist.<sup>20</sup>

In Abbildung 2 wird eine Nutzenfunktion dargestellt, aus der zu ersehen ist, dass normative Empfehlungen im Hinblick auf eine wünschenswerte Allokation medizinischer Leistungen aus medizinischer und ökonomischer Perspektive auseinander fallen können.



**Abbildung 2: Medizinische versus ökonomische Effizienz**

Quelle: Eigene Darstellung nach Fuchs, RF, (1986), S. 14

In einem ökonomisch effizienten Gesundheitssystem stellt der Punkt (A) eine effiziente Lösung dar. In diesem Punkt entspricht die Steigung der Kostenkurve genau dem Grenznutzen. Der Nettonutzen ist im Punkt (A) maximal.<sup>21</sup> Jenseits dieses Punktes übersteigen die Grenzkosten den Grenznutzen. Die Allokation zusätzlicher Ressourcen generiert dann zwar noch zusätzlichen Nutzen, die dafür anfallenden zusätzlichen Kosten übersteigen diesen Nutzenzuwachs jedoch.

Im Fall der Allokation eines Budgets auf mehr als einen Patienten ist sogar eine effiziente Lösung links von (A) dann denkbar, wenn ein gegebenes

<sup>20</sup> Dieser Effizienzbegriff ergibt sich notwendig aus der Perspektive der Handelnden in Heilberufen, da diese ausschließlich das Wohl des Patienten verfolgen. Vgl. Leeder, SR, (2004), S. 435

<sup>21</sup> Vgl. Schulenburg, JM/Greiner, W, (2000), S. 1

Budget nicht ausreicht, um die jeweiligen Effizienzpunkte der Patientennutzen zu erreichen. Dies spiegelt das zweite Gossensche Gesetz wider, wonach sich die Grenznutzen aller Maßnahmen ausgleichen müssen.<sup>22</sup> Aus medizinischer Perspektive kann ausgehend von Punkt (A) der klinische Erfolg solange verbessert werden, bis der maximale Erfolg (B) erreicht wird. Es wird deutlich, dass die medizinische Effizienz die Dimension der aufzuwendenden Ressourcen vernachlässigt und so systematisch andere Allokationen, (A) versus (B), als effizient erachtet.

Da die Ressourcen jedoch de facto eine limitierende Bedingung darstellen, lassen sich normative Allokationsentscheidungen aus der medizinischen Perspektive nicht ableiten. Die Berücksichtigung der aufgewendeten Ressourcen und damit der bis hierher eingeführte ökonomische Effizienzbegriff allein stellen notwendige aber noch keine hinreichenden Kriterien zur Ableitung normativer Allokationsempfehlungen dar. So werden Fragen der Verteilungsgerechtigkeit und vor allem die Frage der Bewertung des Nutzens medizinischer Interventionen im Hinblick auf die Wohlfahrt einer Gesellschaft nicht berücksichtigt. Die ökonomische Theorie unterscheidet zwei Wohlfahrtskonzepte, die im Folgenden dargestellt werden.

### **2.1.2 Ökonomische Wohlfahrtskonzepte**

Die neoklassische Wohlfahrtstheorie liefert einen Ansatz zum beurteilenden Vergleich alternativer Güterallokationen und damit eine Grundlage, normative Aussagen über ökonomische Zustände zu treffen.<sup>23</sup> Ein grundlegendes Paradigma der neoklassischen Wohlfahrtstheorie wird durch das Pareto-Prinzip beschrieben, welches besagt, dass die Reallokation des Status Quo dann effizient, also wohlfahrtssteigernd ist, wenn durch sie der Nutzen mindestens eines Wirtschaftssubjekts vergrößert wird, ohne dass der eines anderen verkleinert wird.<sup>24</sup> Nach dem zweiten Hauptsatz der Wohlfahrtstheorie liefert das Ergebnis eines vollkommenen Markts eine Pareto-

<sup>22</sup> Vgl. Gossen, HH, (1967), S. 23

<sup>23</sup> Vgl. Heertje, A/Wenzel, HD, (1991), S. 322

<sup>24</sup> Vgl. Sen, A, (1970), S. 30; Im Gesundheitskontext vgl. Mcpake, B/et al., (2002), S. 60

effiziente Lösung, da alle Transaktionen getätigt wurden und es für keinen Marktteilnehmer mehr einen Anreiz gibt, weiter zu tauschen.<sup>25</sup>

Die starke Annahme eines de facto nicht existenten vollkommenen Markts limitiert die Anwendbarkeit des Pareto-Effizienz-Kriteriums auf normative Fragestellungen. In einer Erweiterung und unter Lockerung der Annahme eines vollkommenen Markts, liefert das Pareto-Kompensations-Kriterium (auch Kaldor-Hicks-Kriterium) einen praktischeren Ansatz.<sup>26</sup> Eine Reallokation muss demnach lediglich die Möglichkeit der Kompensation potenzieller Nutzenverlierer durch Nutzengewinner liefern, um wohlfahrtssteigernd zu wirken. Aus dieser Perspektive ist es nicht entscheidend, dass eine Kompensation auch tatsächlich erfolgt, vielmehr kommt es auf den theoretisch möglichen Ausgleich an.<sup>27</sup> Einer Kompensation liegt die Annahme zu Grunde, dass alle Güter untereinander vollständig substituierbar sind. Die Substituierbarkeit aller Güter untereinander und insbesondere die von Gesundheitsgütern mit dritten erscheint jedoch unrealistisch. Die mögliche Substituierbarkeit von Gesundheitsgütern mit beliebigen anderen Gütern bedeutet gleichzeitig, dass die Zahlungsbereitschaft für Gesundheitsgüter dargestellt werden kann.

Die Konzentration auf die neoklassische Wohlfahrtstheorie mit ihren utilitaristischen Wurzeln greift jedoch zu kurz, um das Sozialnutzenmaximierungsproblem lösen zu können.<sup>28</sup> Eine Erweiterung der Betrachtung liefert die ökonomische Theorie mit dem Konzept des Extra-Welfarismus.<sup>29</sup> Im Unterschied zur neoklassischen Wohlfahrtstheorie wird Gesundheitsgütern eine andere Natur zugeschrieben als allen anderen Gütern.<sup>30</sup> Gesundheitsleistungen stellen ein Mittel zur Förderung von Gesundheit dar und beschreiben keinen Selbstzweck.<sup>31</sup> Das Gut Gesundheit kann als

---

<sup>25</sup> Vgl. Linde, R, (1988), S. 216

<sup>26</sup> Vgl. Breyer, F/et al., M, (2003), S. 24

<sup>27</sup> Vgl. Landsburg, SE, (2002), S. 294f.

<sup>28</sup> Vgl. Ulrich, P, (2001), S. 183

<sup>29</sup> Vgl. Sen, A, (1985), S. 27

<sup>30</sup> Vgl. Culyer, AJ, (1971), S. 191; Sass, HM, (1998), S. 263-264

<sup>31</sup> Vgl. Schulenburg, JM, (1987), S. 41



personales, dem Menschen anhaftendes Gut verstanden werden.<sup>32</sup> Diese Auffassung verleiht dem Gut Gesundheit konditionalen Charakter. Sen (1985) beschreibt den Nutzen als etwas, das aus dem Konsum eines Guts gezogen werden kann und sich nicht aus dem Gut selbst ergibt. Die Fähigkeit zum Konsum, also Gesundheit, wird gleichermaßen vorausgesetzt und ist somit notwendige Bedingung für die Erzielung von Nutzen.

*“Commodity command is a means to the end of well-being, but can scarcely be the end itself.”<sup>33</sup>*

Gesundheit gilt als eine Voraussetzung für ein gutes Leben.<sup>34</sup> Demnach bilden Gesundheitsgüter ein unabhängiges Element in der Nutzenfunktion. Die Substituierbarkeit mit anderen Gütern entfällt. Gesundheitsgüter können so isoliert betrachtet und nach ihrer Wirksamkeit oder Kosteneffektivität beurteilt werden.<sup>35</sup>

Das dem Extra-Welfarismus inhärente Werturteil des konditionalen Charakters des Gutes Gesundheit ermöglicht es, im Gegensatz zur neoklassischen Wohlfahrtstheorie, den Nutzen ausschließlich über die Lebensqualität zu optimieren und von der Beurteilung anhand der Zahlungsbereitschaft zu abstrahieren.

Bevor gesundheitsökonomische Entscheidungen mit dem Ziel, das Gemeinwohl zu mehren, getroffen werden können, gilt es festzustellen, ob dies auf der Grundlage der neoklassischen Wohlfahrtstheorie oder des Extra-Welfarismus geschehen soll.

### **2.1.3 Extra-Welfarismus als Entscheidungsleitbild**

Um die allokativen Konsequenzen des Wohlfahrtssparadigmas zu verdeutlichen, wird hier ein Beispiel gewählt, in dem eine Gesellschaft betrachtet

---

<sup>32</sup> Vgl. Diehl, U, (2005), S.118

<sup>33</sup> Sen, A, (1985), S. 28

<sup>34</sup> Vgl. Breyer, F/et al., (2003), S. 32

<sup>35</sup> Vgl. Culyer, AJ, (1989), S. 51

wird, die aus zwei Personen besteht. Gegeben sei eine Ausgangsallokation von Gesundheitsgütern derart, dass sich alle Gesundheitsgüter auf Person A konzentrieren. Im Falle einer Epidemie sinkt das Nutzenniveau der Gesellschaft und der Konsum der vorhandenen Gesundheitsgüter wird für beide Individuen notwendig. Die Ausstattung von A reicht aus, um beide Personen zu versorgen. Dieser Situation kann auf zwei Wegen begegnet werden, die zu einem identischen Nutzenniveau führen können. Zum einen kann eine Reallokation der Gesundheitsgüter stattfinden, sodass beide Personen geheilt werden. In diesem Fall erhöht sich, der Nutzen von B überproportional und der von A sinkt leicht, da A zwar gesundet aber Ressourcen aus seinem Eigentum abgeben muss. Zum anderen könnte die Ursprungsallokation beibehalten werden. Der Nutzen von B bleibt in diesem Fall auf dem niedrigen Niveau konstant, während sich der von A durch den Konsum von Gesundheitsgütern erhöht.

Legt man als normative Entscheidungsregel für dieses Beispiel das neoklassische Wohlfahrtskonzept zu Grunde, so ergibt sich eine Indifferenz gegenüber beiden Ergebnissen. Das Paradigma der Extra-Welfaristen würde in diesem Fall zu einer Reallokation der Gesundheitsgüter führen, denn Extra-Welfaristen lassen nicht alle Individuen unbedingt mit ihren Nutzenfunktionen und einschließlich aller Argumente in die gesellschaftliche Nutzenfunktion einfließen.<sup>36</sup> Aus praktischer Sicht kann das Solidarprinzip der Gesetzlichen Krankenversicherung, welches ebenfalls von der Zahlungsbereitschaft der Individuen abstrahiert, als Indiz für ein Primat des Extra-Welfarismus herangezogen werden.

Das Konzept des Extra-Welfarismus bildet als normatives Leitbild den Hintergrund für die folgenden Betrachtungen. Alle weiteren Überlegungen beziehen sich auf die Qualität der Bewertung von Nutzen und Ressourcen im Rahmen der gesundheitsökonomischen Evaluation.

---

<sup>36</sup> Vgl. Culyer, AJ, (1998), S. 365

## 2.2 Entscheidungsobjekte – Wie wird entschieden?

### 2.2.1 Gesundheitsökonomische Evaluationsmethoden

#### 2.2.1.1 Analysearten – Was wird gemessen?

In Bezug auf Gesundheitsgüter entziehen sich Allokationsentscheidungen in der Regel den Marktgesetzen, weil Gesundheitsgüter „... mit anderen Gütern nicht vergleichbare Merkmale aufweisen, die ein „**Marktversagen**“ begründeten, ...“<sup>37</sup> Dies resultiert aus der besonderen Bedeutung der Gesundheit<sup>38</sup> und begründet die Auffassung, dass die Allokation von Gesundheitsgütern als öffentliche Aufgabe zu verstehen ist.<sup>39</sup> Die daraus resultierende Regulierung setzt den Koordinationsmechanismus des Preises weitestgehend außer Kraft. Dadurch gelingt es nicht, Gesundheitsgüter ihren knappsten Verwendungen zuzuführen. Gesundheitsökonomische Entscheidungen müssen daher auf einer alternativen Grundlage getroffen werden. Die gesundheitsökonomische Evaluation unterstützt die Koordination der knappen Gesundheitsressourcen und tritt an die Stelle des Marktmechanismus.<sup>40</sup> Darüber hinaus wird durch die Evaluation von Gesundheitsgütern der Erreichungsgrad der folgenden gesellschaftlich relevanten Schlüsselziele erhöht:<sup>41</sup>

1. Eindämmung der Ausgaben für Gesundheitsdienste.
2. Verbesserung der Gesundheitseffekte und mit Gesundheit verbundenen Effekte im Rahmen knapper Ressourcen mittels des effizienten Einsatzes dieser Ressourcen.
3. Förderung einer fairen Verteilung von Gesundheit und Krankenversorgung.

Um die Marktkoordination zu unterstützen, haben sich verschiedene gesundheitsökonomische Analyseinstrumente etabliert. Grundsätzlich unterscheiden sich diese Instrumente durch die Auswahl ihres Betrachtungshorizonts und

<sup>37</sup> Breyer, F/et al., (2003), S. 167 (Hervorhebungen im Original)

<sup>38</sup> Vgl. Dolan, P, (2001), S. 74

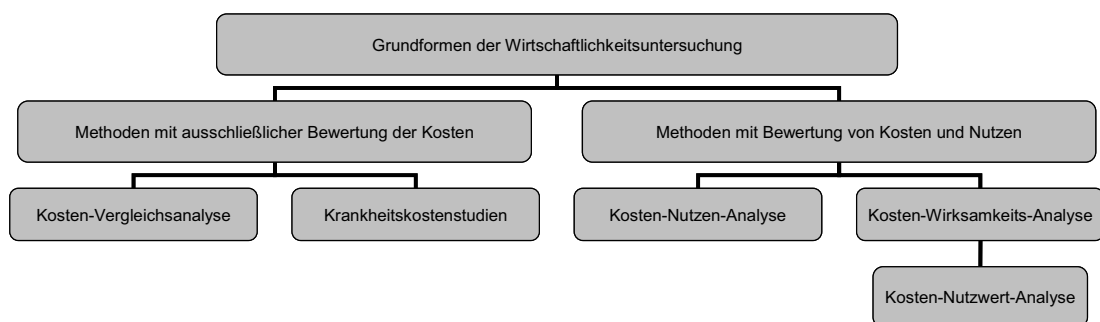
<sup>39</sup> Vgl. Schulenburg, JM/Greiner, W., (2000), S. 63

<sup>40</sup> Vgl. Vauth, C/et al., (2006), S. 2

<sup>41</sup> Vgl. Maynard, A/et al., (2000), S. 139

nach Art der Datenerhebung. In diesem Abschnitt werden die verschiedenen gesundheitsökonomischen Analysearten nach Art und Anzahl der zu untersuchenden Ergebnisparameter unterschieden.<sup>42</sup>

So können grundsätzlich Analysearten unterschieden werden, die lediglich Kosten betrachten und solche, die darüber hinaus auch einen Nutzen einbeziehen.<sup>43</sup> Die unterschiedlichen Analysearten können in folgender Systematik dargestellt werden:



**Abbildung 3: Systematik der gesundheitsökonomischen Analysearten**

Quelle: Eigene Darstellung nach Schulenburg, JM/Greiner, W, (2000), S. 252

Die **Krankheitskostenstudie**<sup>44</sup> (cost-of-illness-study) stellt die einfachste Form der ökonomischen Betrachtung eines Sachverhalts dar. In der Gesundheitsökonomie liegt bei diesem Analysetyp der Fokus auf der Berechnung der Kosten einer Behandlung, Diagnose, Prozedur, Organisation oder eines Krankheitsbildes bzw. -komplexes. Eine Krankheitskostenanalyse betrachtet sowohl die direkten als auch indirekten Kosten.

Bei der **Kosten-Vergleichsanalyse**<sup>45</sup> (cost-cost-analysis/cost-minimization-analysis) wird der Ressourcenverbrauch zweier Technologien verglichen, die zu gleichwertigen medizinischen Behandlungsergebnissen gelangen. Diese

<sup>42</sup> Vgl. Schulenburg, JM, (1995), S. 40-41; Schulenburg, JM, (1993), S. 416-421; Schulenburg, JM/Schöffski, O, (1993), S.172-178

<sup>43</sup> Vgl. Schulenburg, JM/Greiner, W, (2000), S. 252; Schöffski, O/Uber, A, (2000), S. 175

<sup>44</sup> Vgl. Schöffski, O/Uber A, (2000), S. 70

<sup>45</sup> Vgl. Schöffski, O/Uber A, (2000), S. 73-74

Form der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung ist nur bei klaren medizinischen Erfolgsparametern (Heilung, Operation etc.) anwendbar, da hier Maßnahmen zu einem identischen Ergebnis führen müssen. Gerade in stationären Einrichtungen mit klaren Therapiezielen haben sich Kosten-Vergleichsanalysen bewährt, um unter den geltenden Budgetbedingungen das höchste Maß an Wirtschaftlichkeit bei zumindest gleich bleibender medizinischer Qualität zu erzielen.

Die **Kosten-Nutzen-Analyse**<sup>46</sup> (cost-benefit-analysis) stellt den Kosten einer Maßnahme den in Geldeinheiten bewerteten Nutzen gegenüber. Diese monetäre Umrechnung eines nichtmonetären Nutzens ist die große Problematik im medizinischen Umfeld. So müsste zum Beispiel der monetäre Wert eines vermiedenen Schlaganfalls im Rahmen der Re-Infarkt-Vorsorge berechnet werden, was nicht ganz einfach ist. Weitaus schwieriger zu beurteilen sind gesundheitliche Effekte, die sich im Wesentlichen auf die Lebensqualität der Patienten auswirken.

Die **Kosten-Wirksamkeits-Analyse**<sup>47</sup> (Cost-effectiveness-analysis) wurde entwickelt, um die kritisch betrachtete monetäre Nutzenbewertung in Kosten-Nutzen-Analysen zu umgehen und sich gleichzeitig von der Annahme der absolut gleichwertigen Behandlungsergebnisse zu lösen. Kosten-Wirksamkeits-Analysen messen die nicht monetär zu bewertenden medizinischen Komponenten in klar definierten medizinischen Erfolgsgrößen und stellen diese den Kosten gegenüber (z. B. Senkung Blutdruck um einen bestimmten Wert kosten bei A 1.000 € und bei B 2.000 €).

Neben den klar definierten medizinischen Erfolgsparametern, welche die klinischen Beziehungsgrößen für die ökonomischen Kostengrößen in der Kosten-Effektivitäts-Analyse bilden, stellen Lebensqualität und Lebenserwartung weitere (patientenorientierte) Bezugspunkte für ökonomische Evaluationen dar. Der Nutzwert einer Intervention wird aus Perspektive des

---

<sup>46</sup> Vgl. Schöffski, O/Uber, A, (2000), S. 74-75

<sup>47</sup> Vgl. Müller-Bohn, T, (2004), S. 301-302

Patienten bzw. dessen Angehörigen bei der **Kosten-Nutzwert-Analyse**<sup>48</sup> (cost-utility-analysis) als Zielparameter eingesetzt. Zusätzlich erfolgt eine Normierung des Behandlungsergebnisses (z. B. Kosten pro gewonnenem qualitätskorrigierten Lebensjahr/Kosten), so dass jede medizinische Maßnahme nach dem gleichen Muster bewertet und somit die Vergleichbarkeit der Ergebnisse gewährleistet wird. Ein qualitätskorrigiertes Lebensjahr (QALY) ergibt sich aus dem Produkt der gemessenen Lebensqualität und der Lebensdauer.<sup>49</sup>

Aufgrund der normierten Ergebnisse und der daraus resultierenden gesundheitsökonomischen Vergleichbarkeit verschiedener Verfahren für eine Indikation, aber auch zwischen verschiedenen Krankheitsbildern, fällt der Kosten-Nutzwert-Analyse eine besondere Bedeutung im Rahmen der gesundheitsökonomischen Evaluation zu. Kosten-Nutzwert-Analysen gelten als der „Goldstandard“ unter den Analyseinstrumenten und sollten jeder budgetrelevanten staatlichen Maßnahme im Gesundheitswesen zugrunde liegen.<sup>50</sup> Aus diesem Grund werden die konstitutiven Elemente des QALY-Konzepts im Abschnitt 3.3 genauer betrachtet, um festzustellen, ob sich die theoretischen Grundlagen dieses Konzepts als tragfähig erweisen.

Alle beschriebenen Analysearten können auf verschiedenen Qualitätsniveaus durchgeführt werden.<sup>51</sup> Als Richtlinie zur Durchführung gesundheitsökonomischer Studien kann der Hannoveraner Konsens herangezogen werden.<sup>52</sup>

Gesundheitsökonomische Untersuchungen können auf verschiedene Arten durchgeführt werden. Dabei geht es in erster Linie um die Frage, ob eine Untersuchung empirisch durchgeführt oder auf der Grundlage vorhandener Daten ein Modell gebildet wird. Der folgende Abschnitt stellt diese beiden Pole gegenüber.

---

<sup>48</sup> Vgl. Schöffski, O/Uber A, (2000), S. 77

<sup>49</sup> Vgl. Schandler, M, (2006), S. 24

<sup>50</sup> Vgl. Breyer, F/et al., (2003), S. 507

<sup>51</sup> Vgl. Schulenburg, JM/et al., (2007a), S. 3-25; Schulenburg, JM/et al., (2007c)

<sup>52</sup> Vgl. Schulenburg, JM/et al., (2007b)

### 2.2.1.2 Untersuchungsarten – Wie wird gemessen?

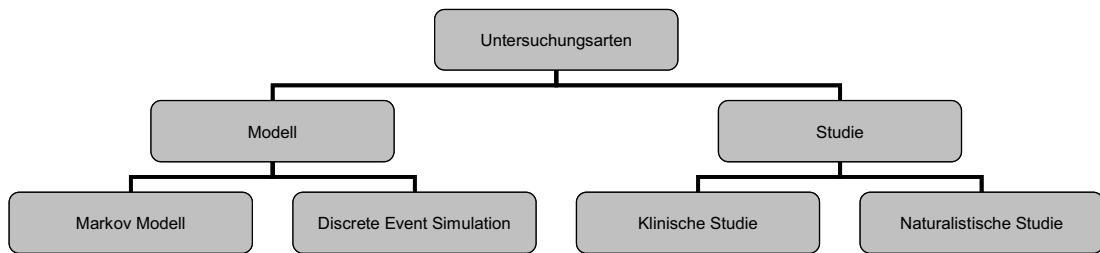
Nachdem die Analysearten nach dem Umfang der Ergebnisparameter unterschieden wurden, werden in diesem Abschnitt die verschiedenen Arten gesundheitsökonomischer Untersuchungen nach der Art und Weise der Durchführung gegenübergestellt. Dabei sollen die konstitutiven Eigenschaften verschiedener Untersuchungsarten betrachtet und Unterschiede aufgezeigt werden. Alle im Folgenden beschriebenen Untersuchungsarten können in verschiedener Güte durchgeführt werden. Dies gilt jeweils für die medizinischen als auch für die ökonomischen Bereiche. Eine Beurteilung der unterschiedlichen Qualitäten der verschiedenen Untersuchungsarten soll an dieser Stelle nicht stattfinden.<sup>53</sup> Ziel der genannten gesundheitsökonomischen Untersuchungen ist es, Erkenntnisse über die Wirkungsweise und Kostenverläufe medizinischer Interventionen zu gewinnen und damit eine Entscheidungsgrundlage für die Allokation knapper Ressourcen zu erhalten. Kosten und Nutzen von Arzneimitteln und Behandlungsmethoden werden unter möglichst lebensnahen Bedingungen untersucht. Eine besondere Bedeutung kommt dabei dem Studiendesign zu. Es muss geeignet sein, die betrachtete Indikation so abzubilden, dass alle relevanten Informationen erfasst und beurteilt werden können.<sup>54</sup>

Grundsätzlich lassen sich zwei Arten der Untersuchung unterscheiden. Gesundheitsökonomische Untersuchungen können entweder so durchgeführt werden, dass die gemessenen Daten real erhoben werden oder dass die Analyse anhand vorhandener Daten mit Hilfe eines Modells durchgeführt wird. Die unterschiedlichen Arten der Datenbehandlung können wie folgt dargestellt werden:

---

<sup>53</sup> Zur Qualität gesundheitsökonomischer Untersuchungen vgl. Greiner, W/Schöffski, O, (2000)

<sup>54</sup> Zu den Anforderungen des Studiendesigns vgl. Schöffski, O/Claes, C, (2000)



**Abbildung 4: Untersuchungsarten – Wie wird gemessen?**

Quelle: Eigene Darstellung

In klinischen- oder naturalistischen Studien werden typischerweise Patientenkohorten gebildet, anhand derer alternative medizinische Interventionen verglichen werden. Unter den klinischen Studien gilt die doppelblind randomisierte als der Goldstandard.<sup>55</sup> Klinische Studien weisen eine hohe innere Validität auf.<sup>56</sup> Aufgrund des vergleichsweise starren Designs besteht jedoch analog des Heisenbergschen Unschärfetheorems die Gefahr, dass das gewählte Studiendesign die Ergebnisse beeinflusst. Aus ökonomischer Sicht haben klinische Studien den Nachteil, dass das Patientenkollektiv durch ex ante bestimmte Ein- und Ausschlusskriterien stark selektiert ist.<sup>57</sup>

Da das Ziel gesundheitsökonomischer Studien darin liegt, Allokationsentscheidungen in Bezug auf Gesundheitsgüter zu unterstützen, bedarf es verallgemeinerungsfähiger Resultate, die einen induktiven Schluss auf die Verhältnisse außerhalb der definierten Studienbedingungen zulassen. Naturalistische Studien können die oben aufgeführten Nachteile ausgleichen, ohne ein Ersatz für klinische Studien zu sein. Naturalistische Beobachtungsstudien weisen im Vergleich eine geringere innere Validität auf, dafür eine höhere äußere. Der entscheidende Unterschied liegt nicht in der erwarteten Differenz der medizinischen Ergebnisse, sondern in der Differenz der unter realen Bedingungen ermittelten Kosten.<sup>58</sup> Unter klinischer Wirksamkeit wird

<sup>55</sup> Vgl. Drummond, MF/Davies, L, (1991), S. 561

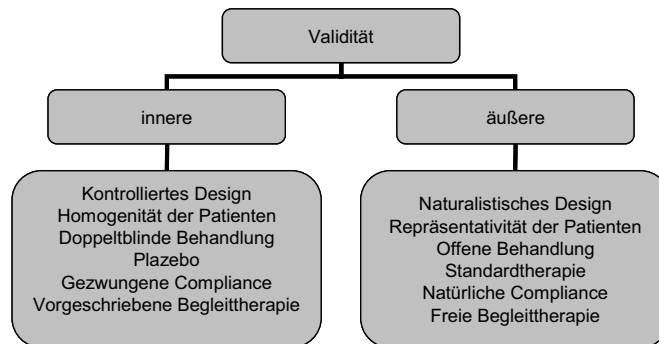
<sup>56</sup> Vgl. Glaser, P, (1998), S. 43

<sup>57</sup> Vgl. O'Brian, B, (1996), S. 101

<sup>58</sup> Vgl. Glaser, P, (1998), S. 51



demnach Efficacy verstanden. Effectiveness beschreibt demgegenüber die Wirksamkeit im klinischen Alltag und berücksichtigt unter anderem die Verschwendung von Ressourcen oder mangelnde Compliance. Die Unterschiede zwischen klinischen und naturalistischen Studien können wie folgt gegenübergestellt werden:



**Abbildung 5: Gegenüberstellung innerer und äußerer Validität**

Quelle: Eigene Darstellung nach Hardens, M/Sourtre, E, (1995), S. 109

Sowohl klinische als auch naturalistische Studien zeichnen sich durch einen hohen Organisations- und Koordinationsaufwand aus, was hohe Kosten nach sich zieht.

Eine Möglichkeit diese Kosten einzuschränken besteht in der Modellierung und Simulation von gesundheitsökonomischen Fragestellungen. Ein Modell ist ein stilisiertes Abbild der Realität, das versucht, alle für den gewünschten Erkenntnisgewinn relevanten Informationen zu generieren.<sup>59</sup>

Die Verwendung von Modellen und Simulationen zur gesundheitsökonomischen Entscheidungsfindung ist mittlerweile weit verbreitet, wenn auch nicht unumstritten. Kritische Argumente sind vor allem die Nicht-Quantifizierbarkeit medizinischer Beurteilungen, die ungenaue Messbarkeit einiger Variablen bei der Ermittlung der Daten sowie die Unsicherheit logischer Schlüsse auf Kausalbeziehungen zwischen Ursache und Wirkung.<sup>60</sup>

<sup>59</sup> Vgl. Osterloh, M/Frost, J, (2003), S. 594

<sup>60</sup> Vgl. Weinstein, MC/et al., (2001), S. 348

Insgesamt betrachtet demonstrieren die präzisen Ergebnisse von Computersimulationen eine Genauigkeit und Exaktheit, die so nicht angenommen werden darf. Ihr Einfluss auf Entscheidungen kann daher leicht größer sein, als angemessen wäre. Auf der anderen Seite dürfen empirische Tests auf die Güte des Modells zur Validierung der theoretischen Annahmen durch den Vergleich zu Vergangenheits- und Prognosedaten aber nicht dazu führen, ihre Verwendung gänzlich zu blockieren.

Beispielsweise sind Kosteneffektivitätsmodelle als Hilfsmittel zur Entscheidungsfindung im Gesundheitsbereich gedacht. Diese sind jedoch nach sorgfältiger Überprüfung einiger Kriterien anzuwenden. So sind die Vereinbarkeit der Inputs und Outputs mit verfügbaren Daten im Rahmen der inneren Validität sowie der Sinngehalt der Schlussfolgerungen als externe Validität zu prüfen. Die plausible Erklärbarkeit einer unterschiedlichen Bewertung derselben Fragestellung durch verschiedene Ansätze wird als Konvergenzvalidität bezeichnet. Wie viele Informationen in das Simulationsmodell einbezogen werden sollen, hängt davon ab, welcher zusätzliche Nutzen, im Sinne von exakteren Aussagen, davon erwartet wird, im Verhältnis zu den zusätzlich anfallenden Kosten.<sup>61</sup>

Diese können unter anderem in monetären Kosten zur Datenbeschaffung oder Zeitkosten bestehen. Ressourcen könnten verschwendet oder Patienten geschadet werden, wenn die kostenintensivere oder weniger effektive Behandlungsvariante verwendet wird, bis die endgültigen Ergebnisse mit der zusätzlichen Information vorliegen. Insgesamt muss es eine Balance zwischen den Kosten und Folgen des Wartens auf und der Verwendung von besseren Daten und einer Synthese verfügbarer Informationen zur Entscheidungsfindung geben.<sup>62</sup>

Ein Krankheitssimulationsmodell ist ein quantitativer Rahmen zur Darstellung und Erklärung der Kausalbeziehungen zwischen vorhandenen Faktoren und

---

<sup>61</sup> Vgl. Weinstein, MC/et al., (2001), S. 348

<sup>62</sup> Vgl. Weinstein, MC/et al., (2001), S. 348f

interessierenden Ergebnisvariablen. Im einfachsten Fall soll die Frage beantwortet werden, ob das Risiko einer Krankheit durch Vorhandensein eines bestimmten Faktors beeinflusst wird und in welcher Richtung dieser Effekt wirkt.<sup>63</sup> Der Amerikanische National Research Council definiert Mikrosimulationsmodelle für sozialpolitische Zwecke als:

*„[...] a replicable, objective sequence of computations used for generating estimates of quantities of concern [...]“*<sup>64</sup>

Die Aufgabe der quantitativen Methoden muss darin bestehen, dazu beizutragen, reale Abläufe möglichst zweckmäßig und nachvollziehbar nachzubilden und dadurch zukünftig bessere Entscheidungen treffen zu können. Dabei geht es nicht um die Simulation aller möglichen Variablen, die in einer Situation auftreten können, sondern vielmehr um die Filtration der entscheidungsrelevanten Faktoren und deren Nachbildung. Zu viele Informationen können zu komplexen Modellen und langwierigen Rechenprozessen führen. Die Aufgabe des Gesundheitsökonomen besteht daher in der Entwicklung eines effizienten Modells zur Entscheidungsfindung.

Ein theoretisches Simulationsmodell auf der Grundlage geschätzter Parameter bietet bessere Analyse- und Prognoseeigenschaften als reine empirische Untersuchungen. Nachteilig ist allerdings festzuhalten, dass Schlussfolgerungen aus Hochrechnungen, die über die vorhandene Datenbasis hinausgehen, niemals mit völliger Sicherheit getroffen werden können.<sup>65</sup> Alle Modelle sind in gewissem Maße Nachbildungen der realen Umwelt. Sie versuchen, die geeignete Modellierungstechnik für eine konkrete Fragestellung der gesundheitsökonomischen Evaluation zu finden und sinnvoll anzuwenden. Mit Hilfe fortgeschrittener Methoden soll die Umwelt unter Beachtung gegebener Daten-, Zeit- und technischer Restriktionen als möglichst realistische Reflexion der Wirklichkeit modelliert werden. Dabei ist

---

<sup>63</sup> Vgl. Caro, JJ, (2005), S. 329

<sup>64</sup> Weinstein, MC/et al., (2001), S. 350

<sup>65</sup> Vgl. Weinstein, MC/et al., (2001), S. 348f.

der zur Evaluierung des Modells nötige Rechenaufwand neben der Verständlichkeit für die Adressaten wichtig.

Grundsätzlich werden Markov-Modelle und die Discrete-Event-Simulation unterschieden.<sup>66</sup> Diskrete Simulation meint die diskrete Veränderung der abhängigen Variablen oder Zustände an Zeitpunkten, die Ereignisse genannt werden. Diskret ist dabei die Art der Veränderung des Zustandes und nicht der betrachteten Zeit.<sup>67</sup> Eine zentrale Komponente sind Beobachtungen oder Individuen, deren Entwicklung über die Stufen des Modells betrachtet wird. In klinischen Simulationen sind dies typischerweise Patienten. Im Unterschied dazu geht es bei Entscheidungsbäumen und Markov-Modellen ausschließlich um Zustände und Ergebnisse.<sup>68</sup> Die speziellen Charakteristika der Individuen werden als Merkmale oder Eigenschaften bezeichnet. Die Gesamtheit der Individuen und Eigenschaften für ein gegebenes System heißt Systemzustand. Jeder Prozess, der diesen verändert, wird Aktivität genannt und das Auftreten einer solchen Aktivität zu einem Zeitpunkt beschreibt ein Ereignis. Dieses kann die Veränderung des Werts eines Merkmals, das Hinzukommen oder der Wegfall einer Beobachtung sowie die Initiierung oder Beendigung einer Aktivität sein. Ein Prozess besteht schließlich aus einer in zeitlicher Reihenfolge geordneten Sammlung von Ereignissen.<sup>69</sup>

## **2.2.2 Entscheidungsparameter in der gesundheitsökonomischen Evaluation**

### **2.2.2.1 Ergebnisparameter in der gesundheitsökonomischen Evaluation**

Ergebnisparameter beschreiben die Endpunkte einer gesundheitsökonomischen Untersuchung. In Abschnitt 2.2.1.1 wird zwischen Analysearten unterschieden, die entweder ausschließlich die Kostenseite betrachten oder ein Gesundheits- oder Lebensqualitätsergebnis in die Evaluation einbeziehen. Bei ergebnisbewertenden Analysearten stellt sich die Frage nach der Qualität des zu messenden Ergebnisses. Analog der oben genannten

---

<sup>66</sup> Markov-Modelle beschreiben die häufigere Art der Modellierung im gesundheitsökonomischen Kontext. Vgl. Kobelt, G, (2005), S. S37

<sup>67</sup> Vgl. Fishman, GS, (1978), S. 92

<sup>68</sup> Vgl. Roberts, MS/Sonnenberg, FA (2000), S. 60

<sup>69</sup> Vgl. Pooch, UW/Wall, JA (1993), S. 178

Systematik der Analysearten können Nutzen und Nutzwert unterschieden werden.

Zur Feststellung des Nutzens muss ein klinischer Parameter ermittelt werden, z. B. Senkung des Blutdrucks. Dieses Ergebnis kann entweder mit einer monetären Größe verbunden sein oder zwei unterschiedliche Verfahren können im Hinblick auf diesen Ergebnisparameter verglichen werden. Die Vergleichbarkeit bleibt jedoch auf genau diese beiden Verfahren beschränkt und stellt keine Entscheidungshilfe bei der Allokation eines Budgets als Ganzes dar.<sup>70</sup> Um dies zu erreichen, müssen die Begriffe für Gesundheit oder Lebensqualität weiter gefasst werden, wobei eine einheitliche Definition nicht existiert.<sup>71</sup> Im Kontext der gesundheitsökonomischen Evaluation zeichnet sich Lebensqualität insbesondere durch eine Multidimensionalität aus.<sup>72</sup>

Die Festlegung der Ergebnisparameter steht vor der Durchführung einer gesundheitsökonomischen Studie und wird durch die zugrundeliegende Forschungsfrage bedingt. Klinische Parameter haben im Vergleich zu Lebensqualitätswerten den Vorteil, einfacher feststellbar zu sein. Während eine Veränderung z. B. des Blutdrucks nach einer Therapie ein eindimensionales Phänomen darstellt und gemessen werden kann, bedarf es zur Feststellung der Lebensqualität eines Messinstruments, das mehrere Dimensionen berücksichtigt. Um der Komplexität der Multidimensionalität von Lebensqualität zu begegnen, werden Profil- oder Indexinstrumente eingesetzt. Beide Instrumente dienen der Reduktion von Komplexität. Indexinstrumente verengen die multiplen Dimensionen eines Sachverhalts auf eine Dimension.

Eine Reduktion der Komplexität geht mit einer besseren Operationalisierbarkeit auf der einen Seite, aber auch mit einem Informationsverlust auf

---

<sup>70</sup> Vgl. Breyer, F/et al. (2003), S. 22

<sup>71</sup> Vgl. Hoffmann, C, (1997), S. 118

<sup>72</sup> Die Dimensionen der Lebensqualität werden in Abschnitt 3.1 dargelegt. Vgl. Walker, SR, (1988), S. 153

der anderen Seite einher.<sup>73</sup> Unter den entwickelten Indexinstrumenten kommt dem Konzept der qualitätskorrigierten Lebensjahre (QALY) die größte Bedeutung zu. Deswegen werden im Kapitel 3 die Lebensqualität allgemein und das QALY-Konzept besonders intensiv betrachtet und kritisch diskutiert.

#### **2.2.2.2 Kostenperspektiven**

Alle vorgestellten gesundheitsökonomischen Analysearten haben gemein, dass die Kosten des betrachteten Verfahrens in die Untersuchung einfließen. Kostenbetrachtungen finden auf verschiedenen Qualitätsniveaus statt. So können Quantitäten und Preise gesondert ausgewiesen werden, Diskontierungen vorgenommen oder unterschiedliche Währungen betrachtet werden. Entscheidend für das Ergebnis bleibt jedoch die Frage nach der Kostenperspektive.

Die Betriebswirtschaftslehre unterscheidet eine Vielzahl von Kosten. In der gesundheitsökonomischen Evaluation wird regelmäßig zwischen direkten, indirekten sowie tangiblen und intangiblen Kosten unterschieden. Als direkte Kosten werden solche bezeichnet, die unmittelbar mit einem Ressourcenverbrauch in Zusammenhang stehen. Indirekte Kosten können darüber hinaus durch einen mittelbaren Ressourcenverbrauch induziert werden. Die Unterscheidung nach der Tangibilität, richtet sich auf die „Berührbarkeit“ von Kosten. Als tangible Kosten werden solche verstanden, die unmittelbar pekuniär ausgedrückt werden können. Bei intangiblen Kosten ist diese Darstellung nur mittelbar möglich. Weiterhin werden Kosten unterschieden, die entweder innerhalb oder außerhalb des medizinischen Bereichs anfallen.

---

<sup>73</sup> Vgl. Schöffski, O/Greiner, W, (2000), S. 367

	Kostenarten	
	direkte Kosten	indirekte Kosten
tangibel	Arztkosten	Gesamtwirtschaftlicher Produktivitätsverlust
intangibel	Schmerzen bei der Behandlung	Einbuße an Lebensqualität wegen Gefahr der Ansteckung
im medizinischen Bereich	Arztkosten	zusätzliche Kosten der Behandlung bei verlängerter Lebenszeit
außerhalb des medizinischen Bereichs	Transportkosten zur Behandlung	Gesamtwirtschaftlicher Produktivitätsverlust

**Tabelle 1: Kosten medizinischer Therapieverfahren**

Quelle: Eigene Darstellung nach Schulenburg, JM, Greiner, W, (2000), S. 245

Indirekte Kosten sind in der Regel schwieriger zu ermitteln als direkte. Ein Beispiel für indirekte Kosten ist der Produktivitätsverlust durch Arbeitsausfall. Für den Fall des Produktivitätsverlusts stehen zwei Ansätze zur Bewertung zur Verfügung. Zum einen existiert der Humankapitalansatz. Nach dieser Methode beziffert sich der Produktivitätsausfall auf die Summe der ausgefallenen Beiträge zum Bruttoinlandsprodukt.<sup>74</sup> Der Humankapitalansatz bewertet diesen Produktionsausfall systematisch über, da die Produktion von einer anderen Person übernommen werden kann und nur solange ausfällt, bis der entsprechende Arbeitsplatz wiederbesetzt worden ist.

Zum anderen existiert der Friktionsansatz; dieser Ansatz trägt dieser Überbewertung Rechnung und betrachtet für den Produktionsverlust lediglich die Dauer der durchschnittlichen Vakanz unbesetzter Stellen.<sup>75</sup> Sowohl die direkten als auch die indirekten Kosten können zusätzlich nach Tangibilität und Zugehörigkeit zum medizinischen Bereich unterschieden werden (siehe Tabelle 1).

<sup>74</sup> Vgl. Breyer, F/et al., (2003), S. 41

<sup>75</sup> Vgl. Schulenburg, JM/Greiner, W, (2000), S. 251

## 2.3 Entscheidungssubjekte – Über wen wird entschieden?

### 2.3.1 Die Risikoneigung im Rahmen der Nutzentheorie

Nachdem unter der Kategorie Entscheidungsobjekte mit den Ergebnisparametern nutzenstiftende und mit den Kostenarten disnutzenstiftende Elemente eingeführt wurden, geht es in diesem Abschnitt mit den Entscheidungssubjekten, um die Wirtschaftseinheiten deren Nettonutzen es zu maximieren gilt.<sup>76</sup> Um dies durchzuführen, muss die Frage beantwortet werden, wie die Entscheidungsobjekte Eingang in den Nutzen der Entscheidungssubjekte finden. Antwort liefert die Nutzentheorie, deren Grundzüge hier beschrieben werden.

Wenn ein Agent eine Lotterie  $a$  zu beurteilen hat, dann bezeichnet das Sicherheitsäquivalent  $S\ddot{A}(a)$  diejenige sichere Alternative, bei der er indifferent zwischen der Lotterie  $a$  und  $S\ddot{A}(a)$  ist.<sup>77</sup> Es gilt:

$$u[S\ddot{A}(a)] = EU(a)$$

Formel 2-1

Ist die Menge an Alternativen stetig und besitzt der Agent eine ebenfalls stetige Nutzenfunktion, kann bei der Bewertung einer Lotterie immer ein Sicherheitsäquivalent angegeben werden. Dieses Verhalten ergibt sich aufgrund des Axioms der Vollständigkeit. Für diskrete Verteilungen existieren Fälle, bei denen dies nicht möglich ist.<sup>78</sup>

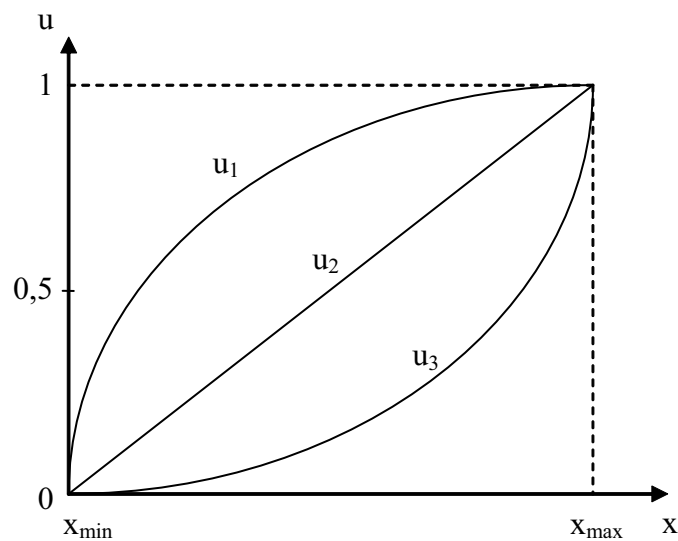
Das aus der Nutzentheorie abgeleitete Sicherheitsäquivalent wird hier genauer betrachtet, um die Form der Nutzenfunktionen zu spezifizieren.

<sup>76</sup> Vgl. Schulenburg, JM/Greiner, W, (2000), S. 1

<sup>77</sup> Vgl. Bamberg, G/Coenenberg, AG, (2004), S. 88; Eisenführ, F/Weber, M, (2003), S. 222

<sup>78</sup> Vgl. Laux, H, (2003), S. 221





**Abbildung 6: Beispiel einer konkaven, linearen und konvexen Nutzenfunktion**

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Eisenführ, F/Weber, M, (2003), S. 222

Abbildung 6 beschreibt die Nutzenfunktionen  $u_1$ ,  $u_2$  und  $u_3$ , die jeweils eine unterschiedliche Krümmung aufweisen. Dabei stellt  $u_1$  eine konkave,  $u_2$  eine lineare und  $u_3$  eine konvexe Nutzenfunktion dar. Auf der Ordinate ist der Nutzen und auf der Abszisse sind die Auszahlungen oder Konsequenzen abgetragen. Der Nutzen ist dabei auf das Intervall  $[0,1]$  normiert. Das Minimum auf der Abszisse wird durch  $x_{\min}$  und das Maximum durch  $x_{\max}$  dargestellt.<sup>79</sup>

Der Zusammenhang zwischen Risikoneigung und Entscheidungsfindung wird hier untersucht. Die Risikoprämie  $RP(a)$  bezeichnet die Differenz aus dem Erwartungswert  $E(a)$  der Lotterie  $a$  und dem Sicherheitsäquivalent  $S\ddot{A}(a)$ :<sup>80</sup>

$$RP(a) = E(a) - S\ddot{A}(a)$$

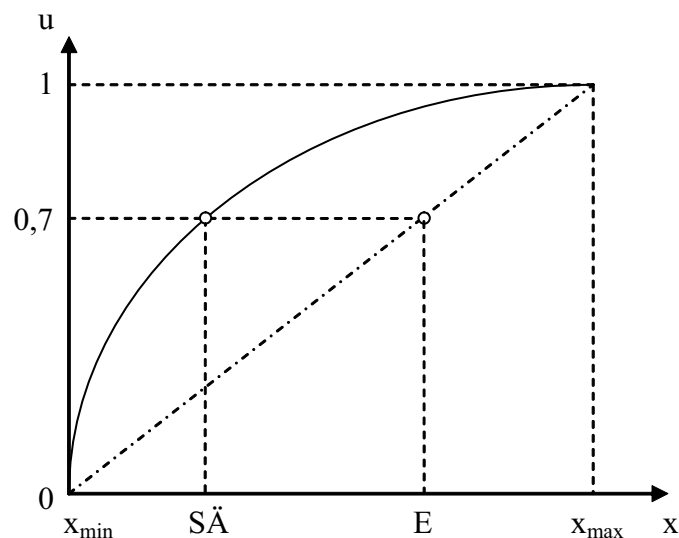
**Formel 2-2**

Ist das Sicherheitsäquivalent  $S\ddot{A}(a)$  kleiner als der Erwartungswert  $E(a)$  der Lotterie  $a$ , dann folgt  $RP(a) > 0$ . Besitzt der Agent eine konkave Nutzen-

<sup>79</sup> Vgl. Eisenführ, F/Weber, M, (2003), S. 222

<sup>80</sup> Vgl. Eisenführ, F/Weber, M, (2003), S. 223

funktion, dann wird der Nutzen der sicheren Alternative höher eingeschätzt als der Nutzen des Erwartungswertes  $E(a)$  der Lotterie  $a$ . Ein solches Verhalten wird als Risikoaversion bezeichnet.<sup>81</sup> Aufgrund der großen Relevanz dieser Risikoneigung für die nachstehende Untersuchung wird der Verlauf einer risikoaversen Präferenzstruktur hier exemplarisch illustriert.



**Abbildung 7: Risikoaversion am Beispiel einer quadratischen Nutzenfunktion**

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Eisenführ, F/Weber, M, (2003), S. 224

Es wird deutlich, dass das Sicherheitsäquivalent  $SÄ(a)$  im Fall von Risikoaversion für jede Eintrittswahrscheinlichkeit geringer als der Erwartungswert  $E(a)$  der Lotterie  $a$  ist. Ein Agent ist risikoaverser je größer die Krümmung, d. h. je konkaver die entsprechende Nutzenfunktion verläuft.<sup>82</sup>

Wenn das Sicherheitsäquivalent  $SÄ(a)$  dem Erwartungswert  $E(a)$  der Lotterie  $a$  entspricht, dann weist der Agent eine lineare Nutzenfunktion auf.

$$RP(a) = E(a) - SÄ(a) = 0$$

**Formel 2-3**

<sup>81</sup> Vgl. Laux, H, (2003), S. 218; Heinlin, I, (1993), S. 22

<sup>82</sup> Vgl. Eisenführ, F/Weber, M, (2003), S. 224

Eine solche Präferenzform wird als Risikoneutralität bezeichnet.<sup>83</sup> Der Agent ist an jeder Stelle der Nutzenfunktion indifferent zwischen der sicheren Alternative oder der Lotterie  $a$ .

Für den Fall, dass das Sicherheitsäquivalent  $SÄ(a)$  größer ist als der Erwartungswert  $E(a)$  der Lotterie  $a$ , ist der Agent risikofreudig, d. h. der Entscheidungsträger hat eine konvexe Nutzenfunktion, wie sie durch  $u_3$  in Abbildung 7 verkörpert wird.

$$RP(a) = E(a) - SÄ(a) < 0$$

**Formel 2-4**

Ein solcher Entscheidungsträger weist ein risikofreudiges Verhalten auf.<sup>84</sup> Ein risikofreudiger Entscheidungsträger zieht für beliebige Wahrscheinlichkeitswerte die Lotterie  $a$  dem sicheren Ergebnis vor.

Wenn die Funktion des Grenznutzens monoton fallend verläuft, wird ein risikoaverses Verhalten durch  $RP(a) < 0$  und ein risikofreudiges Verhalten durch  $RP(a) > 0$  charakterisiert. Einen monoton fallenden Grenznutzen weist zum Beispiel eine durch mit steigender Dosierung abnehmende Wirkung einer Medikation auf.<sup>85</sup> Nach dem Prinzip des abnehmenden Grenznutzens sinkt der Nutzen der letzten Einheit stetig.<sup>86</sup>

Weist die Nutzenfunktion des Agenten einen unstetigen Verlauf auf, können die hier dargelegten Definitionen nicht angewendet werden, da sich kein Sicherheitsäquivalent bestimmen lässt.<sup>87</sup> Im Folgenden wird von stetigen Nutzenfunktionen ausgegangen und die Konsequenzen der Berücksichtigung der Risikoneigung, insbesondere Risikoneutralität und Risikoaversion, für die gesundheitsökonomische Evaluation betrachtet.

<sup>83</sup> Vgl. Wiese, H, (2002), S. 41

<sup>84</sup> Vgl. Laux, H, (2003), S. 220

<sup>85</sup> Vgl. Abbildung 7

<sup>86</sup> Vgl. Eisenführ, F/Weber, M, (2003), S. 224-225

<sup>87</sup> Vgl. Laux, H, (2003), S. 221

### 2.3.2 Das Maß der Risikoneigung nach Arrow-Pratt

Um die Risikoneigung exakt quantifizieren zu können, wird das Risikoneigungsmaß  $r(x)$  nach Arrow-Pratt herangezogen. Mit Hilfe dieses Maßes lassen sich die Stärke und Art der Krümmung ermitteln.<sup>88</sup>

$$r(x) = -\frac{u''(x)}{u'(x)} \quad \text{Formel 2-5}$$

Dieser Formel ist die Annahme impliziert, dass die Nutzenfunktion zweifach differenziert werden kann. Es handelt sich um den Quotienten aus der zweiten und ersten Ableitung. In der Literatur wird davon ausgegangen, dass die Mehrzahl der Agenten risikoavers ist. Beispielsweise wird dies in Kapitalmarktmodellen häufig dadurch ausgedrückt, dass die Varianz einen Disnutzen stiftet und bei gleichem Erwartungswert Portfolios mit geringerer Varianz bevorzugt werden.<sup>89</sup> Risikoaversion als Standardannahme bedeutet, dass der Zähler ein negatives Vorzeichen besitzt und somit der gesamte Ausdruck negativ wird. Aus diesem Grund wird der Risikoeffizient definitionsgemäß mit -1 multipliziert. Der oben dargestellte Ausdruck misst die absolute Risikoaversion. Soll das Maß in Beziehung zu den Konsequenzen einer Lotterie gesetzt werden, wird ein Maß für die relative (proportionale) Risikoeinstellung  $r^*(x)$  gebildet:

$$r^*(x) = -\frac{u''(x)}{u'(x)} \times x \quad \text{Formel 2-6}$$

Mit Hilfe dieser beiden Maße lässt sich die Risikoneigung eines Agenten bestimmen. Für einen risikoneutralen Agenten gilt  $r(x)=0$ , für  $r(x)>0$  gilt Risikoaversion und  $r(x)<0$  beschreibt Risikofreude.<sup>90</sup> Tabelle 2 beschreibt die

<sup>88</sup> Vgl. Bamberg, G/Coenenberg, AG, (2004), S. 96

<sup>89</sup> Vgl. Sharpe, WF, (1970), S. 26; Wilhelm, J, (1983), S. 29-30; Markowitz, HM, (1987), S. 13; Loistl, O, (1994), S. 252-253; Spremann, K, (1996), S. 501-502; Steiner, M/Bruns, C, (2000), S. 7; Franke, G/Hax, H, (2004), S. 351

<sup>90</sup> Vgl. Eisenführ, F/Weber, M, (2003), S. 225

Zusammenhänge zwischen Risikoneigung, Erwartungswert, Sicherheitsäquivalent und Arrow-Pratt-Maß.

Form der Nutzenfunktion	Risikoneigung	$E(x)$ und $S\ddot{A}(x)$	Risikoprämie	Arrow-Pratt
streng konkav	risikoavers	$S\ddot{A}(x) < E(x)$	$RP(x) > 0$	$r(x) > 0$
linear	risikoneutral	$S\ddot{A}(x) = E(x)$	$RP(x) = 0$	$r(x) = 0$
streng konvex	risikofreudig	$S\ddot{A}(x) > E(x)$	$RP(x) < 0$	$r(x) < 0$

**Tabelle 2: Übersicht über die Ausprägungen der verschiedenen Risikoneigungen**

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Bamberg, G/Coenenberg, AG, (2004), S. 97

Es wird deutlich, dass Risikoprämie und Risikoneigungsmaß in einem direkten Verhältnis zueinander stehen.

$$RP \approx \frac{1}{2} \text{var}(x) \times r(S\ddot{A})$$

**Formel 2-7**

Die Risikoprämie entspricht etwa dem Produkt aus der halben Varianz von  $x$  und dem Risikoneigungsmaß an der Stelle des Sicherheitsäquivalents. Die Formel 2-7 verdeutlicht, dass eine größere Varianz von  $x$  zu einer größeren Risikoprämie führt und eine kleinere Varianz in einer geringeren Risikoprämie resultiert.<sup>91</sup> Daraus folgt, dass für ein risikoaverses Individuum die Varianz einen Disnutzen darstellt und es bei identischem Erwartungswert eine geringere Varianz der Ergebnisse einer größeren Varianz der Ergebnisse vorzieht. Das Risikoneigungsmaß und die Risikoprämie weisen damit immer dasselbe Vorzeichen auf.

Sowohl die absolute als auch die relative Risikoaversion können fallend, konstant oder steigend sein. Zunächst wird die konstante absolute Risikoneigung (CARA) anhand eines Beispiels erläutert.<sup>92</sup> Es existieren die Lotterien  $a$  und  $b$ . Beide Lotterien weisen identische Eintrittswahrschein-

<sup>91</sup> Vgl. Eisenführ, F/Weber, M, (2003), S. 226

<sup>92</sup> Vgl. Zweifel, P/Eisen, R, (2000), S.98

lichkeiten für zwei Alternativen von jeweils  $p=0,5$  auf. Der Unterschied von Lotterie b zu Lotterie a besteht darin, dass zu den Alternativen der Lotterie a der Betrag  $\delta$  addiert wird, wodurch sich Lotterie b definiert.

Die Varianz und die Risikoprämien für Lotterie a und Lotterie b sind identisch, wenn  $r(x)$  konstant bleibt. Allgemein ausgedrückt bedeutet dieser Zusammenhang, dass bei der Addition von  $\delta$  zu den Alternativen einer Lotterie sich das Sicherheitsäquivalent der neuen Lotterie aus  $S\ddot{A}+\delta$  zusammensetzt. Steigt die Risikoprämie bei der Addition der Größe  $\delta>0$  zu allen Alternativen einer Lotterie, dann spricht man von steigender absoluter Risikoaversion. Ein Sinken der Risikoprämie bei der Größe  $\delta>0$  bedeutet dagegen fallende absolute Risikoaversion.

Die relative Risikoaversion lässt sich an einem einfachen Beispiel aus dem Finanzmarkt erklären. Ein Anleger steht vor der Wahl, ein gegebenes Budget auf ein Portfolio bestehend aus zwei Assetklassen mit unterschiedlichen Varianzen und Erwartungswerten zu allozieren, z. B. ein relativ sicherer Bundesschatzbrief und eine riskantere Aktie. Es wird dann von einer konstanten relativen Risikoneigung gesprochen, wenn die Allokationsentscheidung unabhängig von der Höhe des gegebenen Vermögens ausfällt. Ist das Verhalten des Anlegers durch eine steigende relative Risikoaversion gekennzeichnet, wird er bei steigendem Vermögen weniger Aktien und mehr Bundesschatzbriefe kaufen. Dagegen wird der Anleger bei fallender relativer Risikoaversion mit steigendem Vermögen mehr Aktien und weniger Bundesschatzbriefe kaufen.<sup>93</sup>

### 2.3.3 Aspekte zur Risikoneigung des sozialen Planers

Verfolgt ein sozialer Planer das Ziel einer wohlfahrtsmaximierenden Allokation knapper Gesundheitsgüter, so stellt sich die Frage, ob die Präferenzen der Agenten, insbesondere die Risikoneigung berücksichtigt

---

<sup>93</sup> Vgl. Eisenführ, F/Weber, M, (2003), S. 226-227

werden sollte.<sup>94</sup> In der Regel wird bei gesundheitsökonomischen Evaluationen implizit von Risikoneutralität der Subjekte und des sozialen Planers ausgegangen, obwohl von einer Prävalenz von Risikoaversion wenigstens auf Seiten der Agenten ausgegangen werden kann.<sup>95</sup> Diese Abstraktion geschieht in der gesundheitsökonomischen Evaluationspraxis aus Vereinfachungsgründen. Außerdem wird auf der Ebene des sozialen Planers seit Arrow/Lind (1970)<sup>96</sup> von Risikoneutralität ausgegangen. Die Realitätsnähe der Annahme von Risikoneutralität auf beiden genannten Ebenen ist nicht unumstritten.

So liefert Graff Zivin (2001)<sup>97</sup> Gründe, die Annahme der Risikoneutralität für die Allokation von Gesundheitsgütern fallen zu lassen und stattdessen Risikoaversion des sozialen Planers zu unterstellen.<sup>98</sup> Graff Zivin argumentiert mit dem Pareto-Kompensations-Kriterium, wonach es für einen sozialen Planer ausreicht, die Erwartungswerte der Wirksamkeit einer medizinischen Intervention zu vergleichen, also wie ein risikoneutraler Agent zu entscheiden.

Demnach stellt ein höherer Erwartungswert gleichzeitig eine Paretoverbesserung dar, weil aufgrund der unterstellten absoluten Stochastizität und der damit verbundenen Symmetrie der unterliegenden Verteilung, Individuen mit klinischen Ergebnissen unterhalb des Erwartungswerts (Verlierer) von Individuen mit klinischen Ergebnissen oberhalb des Erwartungswerts (Gewinnern) kompensiert werden können.<sup>99</sup> Der Übertragbarkeit dieser

---

<sup>94</sup> Um Dienstleistungen im Gesundheitssektor zielgerichtet einzusetzen, müssen die sozialen Präferenzen im Entscheidungsprozess reflektiert werden. Vgl. Terry, LM, (2004), S. 172

<sup>95</sup> Vgl. Sharpe, WF, (1970), S. 26; Wilhelm, J, (1983), S. 29-30; Markowitz, HM, (1987), S. 13; Loistl, O, (1994), S. 252-253; Spremann, K, (1996), S. 501-502; Steiner, M/Brunns, C, (2000), S. 7; Franke, G/Hax, H, (2004), S. 351; Stiggelbout, A/et al., (1994) und Johannesson, M/Johansson, P, (1996)

<sup>96</sup> Vgl. Arrow, KJ/Lind, RC, (1970), S. 364-378

<sup>97</sup> Vgl. Graff Zivin, J, (2001), S. 500-503. Zur Relevanz der Risikoneigung in der gesundheitsökonomischen Evaluation vgl. Elbasha, EH, (2005); O'Brian, B/Sculpher, M, (2000)

<sup>98</sup> Zur Ablehnung der Annahme der Risikoneutralität der Agenten im gesundheitsökonomischen Kontext vgl. ebenfalls Lichtenberg, E/Zilbermann, D, (1988), S. 176

<sup>99</sup> Die Möglichkeit einer vollständigen Kompensation lässt die Situation auf der Mikroebene deterministisch erscheinen, da jedes Individuum seine Auszahlung ex-ante kennt.

Kompensationsannahme auf Gesundheitsgüter stehen jedoch wenigstens drei Argumente entgegen.

Es ist hinreichend, eines dieser Argumente zum Tragen kommen zu lassen, um in Bezug auf Gesundheitsgüter die bei Arrow/Lind postulierte Annahme der Risikoneutralität des sozialen Planers fallen zu lassen.

Zunächst verweist Graff Zivin auf die Unmöglichkeit der Übertragung von Gesundheitszuständen und bewegt sich mit dieser Betrachtung des konditionalen Charakters der Gesundheit im Einklang mit dem in Abschnitt 2.1.3 beschriebenen Extra-Welfaristischen Ansatz. Weiterhin steht die vollständige Kompensation der Verlierer durch die Gewinner in Frage, da die statistische Unsicherheit der klinischen Effektivität aus zwei Komponenten besteht,<sup>100</sup> einer rein stochastischen und einer systematischen. Entscheidend ist hier der systematische, aber nicht offensichtliche Unterschied zwischen ex-ante Erwartungen und ex-post Ergebnissen, der z. B. durch technischen Fortschritt verursacht wird und dafür verantwortlich ist, dass sich die Flächen der Dichtefunktion auf beiden Seiten des Erwartungswerts unterscheiden.

Lässt man diese beiden Aspekte unberücksichtigt, so bedingt das Kompensationskriterium schließlich noch die Risikoneutralität der Individuen in Bezug auf die Lebenszeit. Denn nur unter Einhaltung dieser Annahme können Individuen mit klinischen Ergebnissen unterhalb des Erwartungswerts vollständig von Gewinnern kompensiert werden. Lineare Präferenzen in Bezug auf die Lebenszeit werden jedoch kontrovers diskutiert.<sup>101</sup>

Die Form der Präferenzen auf der individuellen Ebene besitzt folglich eine Relevanz für die Allokationsentscheidung eines sozialen Planers. Wie beschrieben, kann das Pareto-Kompensations-Kriterium nur Anwendung finden, wenn die Form der individuellen Präferenzen linear in Bezug auf die

---

<sup>100</sup> Vgl. Graff Zivin, J, (2001), S. 501

<sup>101</sup> Vgl. Stiggelbout, A/et al., (1994) und Johannesson, M/Johansson, P, (1996)



Lebenszeit ist, also Risikoneutralität in dieser Dimension unterstellt werden kann.

Es ist hinreichend, eine der vorstehend aufgezeigten Annahmen zu falsifizieren, um die Möglichkeit einer Kompensation auszuschließen und so die Annahme der Risikoneutralität des sozialen Planers aufzugeben.

Deswegen wird die Form der individuellen Präferenzen in Bezug auf die Lebenszeit untersucht und auf die Allokationswirkungen verschiedener Präferenzformen geschlossen. In Abschnitt 2.4 wird die Form der individuellen Präferenzen in Bezug auf die Lebenszeit empirisch festgestellt, um die Annahme eines risikoneutralen sozialen Planers zu beurteilen.

#### **2.3.4 Zur allokativen Implikationen der Risikoaversion in Bezug auf die Lebenszeit**

Graff Zivin hat auf die Relevanz der individuellen Präferenzformen für die Entscheidung des sozialen Planers hingewiesen. In diesem Abschnitt soll das Augenmerk auf der Allokationswirkung der Präferenzform liegen. Hoel (2003)<sup>102</sup> liefert ein Modell, in dem die Risikoneigung der Individuen die optimale Allokation eines Gesundheitsbudgets determiniert.

In dieser modellhaften Darstellung werden die Gesundheitszustände der betrachteten Individuen auf eine ex ante bekannte Lebenserwartung reduziert. Es gibt  $m$  verschiedene Gesundheitszustände. Der Gesundheitszustand des Individuums  $i$  tritt mit einer Wahrscheinlichkeit von  $\alpha_i$  auf. Diese individuelle Lebensdauer ( $h_i$ ) wird als Funktion der Quantität der medizinischen Versorgung  $c_i$  dargestellt. Somit erhält man für das Individuum  $i$  eine Produktionsfunktion der Gesundheit  $h_i(c_i)$ . Diese Funktion erfüllt die Inada-Bedingungen.<sup>103</sup> Der Nutzen aus  $h_i$  wird in einer von Neumann-Morgenstern Nutzenfunktion  $U[h_i(c_i)]$  dargestellt.<sup>104</sup> Der soziale Planer alloziert ein Gesundheitsbudget  $C$  hinter einem Rawlschen Schleier so, dass die individuellen

<sup>102</sup> Vgl. Hoel, M, (2003), S. 601-608

<sup>103</sup> Vgl. Inada, KI, (1963), S. 119-127

<sup>104</sup> Zu den konstitutiven Eigenschaften einer von Neumann-Morgenstern-Nutzenfunktion siehe auch Abschnitt 5.1.2.

Nutzen maximiert werden.<sup>105</sup> Das Maximierungsproblem unter Nebenbedingung wird wie folgt formuliert:

$$\max_c \sum_i^m a_i U_i [h_i(c_i)] \text{ u.d.N. } \sum_i^m a_i c_i \leq C \quad \text{Formel 2-8}$$

Als Lösung des Maximierungsproblems ergibt sich:

$$h_i'(c_i) = \frac{\lambda}{U_i'(c_i)} \quad \text{Formel 2-9}$$

$\lambda$  beschreibt den Lagrangemultiplikator. Die Quantität der medizinischen Maßnahmen ist demnach optimal alloziert, wenn das gesundheitliche Grenzprodukt gerade dem Kehrwert des Grenznutzens aus der Lebenszeit entspricht. Diese optimale Allokation wird nun vor dem Hintergrund verschiedener individueller Risikoneigungen betrachtet.

Im Falle der Risikoneutralität bleibt der Grenznutzen aus der Lebenszeit  $U_i'$  für alle Individuen über alle  $h_i$  konstant. Mit anderen Worten, unabhängig vom individuellen Gesundheitszustand ist es optimal, allen Individuen einen identischen Teil des Gesundheitsbudgets  $C$  zukommen zu lassen.

Betrachtet man ausgehend von der eben gefundenen optimalen Allokation nun risikoaverse Agenten, so nimmt der Grenznutzen aus der Lebenszeit ab, je größer die Lebenserwartung bzw. der Gesundheitszustand der einzelnen Individuen ist. Damit vergrößert sich der Ausdruck auf der rechten Seite von Formel 2-9. Um die Optimalitätsbedingung einzuhalten, muss die linke Seite auch größer werden. Da die Produktionsfunktion der Gesundheit  $h_i(c_i)$  annahmegemäß einen konkaven Verlauf aufweist, erreicht man dies durch geringere Gesundheitsausgaben  $c_i$ .

<sup>105</sup> Im Modell von Hoel werden die Wirkungen der verschiedenen medizinischen Eingriffe als stochastisch dargestellt, für die hier betrachteten allokativen Effekte der Risikoneigung ist dies jedoch unerheblich. Im Sinne der Übersichtlichkeit werden die Wirkungen deswegen als deterministisch angenommen.

Die Allokation eines Gesundheitsbudgets ist in Anwesenheit von Risikoaversion der Individuen in Bezug auf die Lebensdauer dann optimal, wenn schlechteren Gesundheitszuständen mehr Leistungen zugeordnet werden als besseren, was eine Konvergenz der Gesundheitszustände zur Folge hat. Eine gesellschaftliche Präferenz für gleichverteilte Gesundheitszustände wird von Andersson und Lyttkens (1999) bestätigt.<sup>106</sup>

Das Modell von Hoel liefert somit eine theoretische Begründung für die Relevanz der individuellen Risikoeinstellungen bei der Allokation eines Gesundheitsbudgets durch einen sozialen Planer.

### **2.3.5 Zur Relevanz der Präferenzform in Bezug auf die Lebensdauer**

Die Risikoneigung in Bezug auf die Lebenszeit spielt in mehrererlei Hinsicht eine Rolle in der gesundheitsökonomischen Evaluation.

1. Die Anwendbarkeit des Pareto-Kompensations-Kriteriums, und damit die Risikoneigung des sozialen Planers, hängt von der Form der individuellen Präferenzen ab.
2. Es existieren Auswirkungen der Berücksichtigung der individuellen Risikoneigung auf die optimale Allokation von Gesundheitsgütern.
3. Die Risikoneigung, in diesem Fall Risikoneutralität, ist ein konstitutives Element für die Konsistenz des QALY-Konzepts mit den von Neumann-Morgenstern-Nutzenannahmen.<sup>107</sup>

Es gibt bereits Untersuchungen, die inkonsistente Ergebnisse in Bezug auf die Standardannahme der Risikoneutralität hervorgebracht haben und auf Risikoaversion der Individuen in Bezug auf die Lebenszeit schließen

---

<sup>106</sup> Vgl. Andersson, F/Lyttkens, CH, (1999), S. 376

<sup>107</sup> Die Relevanz der Risikoneigung in Bezug auf die Lebenszeit für das QALY-Konzept wird in Abschnitt 3.4.3 ausführlich besprochen.

lassen.<sup>108</sup> Empirische Untersuchungen zu diesem Sachverhalt sind in der Literatur kaum, ausgelegt auf eine deutsche Population sogar gar nicht zu finden. Aus diesem Grund wird die individuelle Risikoneigung in Bezug auf die Lebenszeit in der Folge empirisch untersucht, um festzustellen, ob die Standardannahme der Risikoneutralität aufrechterhalten werden kann.

Die Untersuchung der Präferenzform vollzieht sich in zwei Schritten. Zunächst wird ein Fragebogen entwickelt, um den Grad der Risikoneigung zu ermitteln. Anschließend werden die Ergebnisse herangezogen um eine Kurve zu schätzen, die dann Aufschluss über die Form der Präferenzen in Bezug auf die Lebenszeit geben soll.

## **2.4 Empirie der Präferenzformen in Bezug auf die Lebenszeit**

### **2.4.1 Methode der Präferenzformmessung**

#### **2.4.1.1 Entwicklung des Fragebogens zur Messung der Risikoneigung in Bezug auf die Lebenszeit**

Um die Risikoneigung in Bezug auf die Lebenszeit zu messen, wurde folgender Fragebogen entwickelt, der neben demografischen Daten im Wesentlichen die Lotterie der Tabelle 3 enthält.<sup>109</sup>

---

<sup>108</sup> Vgl. Stiggelbout AM/et al., (1994), S. 85

<sup>109</sup> Für den vollständigen Fragebogen siehe Anhang A.

Situation	1. Möglichkeit				2. Möglichkeit									
	Lebenserwartung in Jahren				Lebenserwartung in Jahren									
	Lebenserwartung 1	Wahrscheinlichkeit	Lebenserwartung 1	Wahrscheinlichkeit	5 J.	10 J.	15 J.	20 J.	25 J.	30 J.	35 J.	40 J.	45 J.	50 J.
1	5 Jahre	90%	50 Jahre	10%										
2	5 Jahre	80%	50 Jahre	20%										
3	5 Jahre	70%	50 Jahre	30%										
4	5 Jahre	60%	50 Jahre	40%										
5	5 Jahre	50%	50 Jahre	50%										
6	5 Jahre	40%	50 Jahre	60%										
7	5 Jahre	30%	50 Jahre	70%										
8	5 Jahre	20%	50 Jahre	80%										
9	5 Jahre	10%	50 Jahre	90%										

**Tabelle 3: Fragebogen zur Messung der Risikoneigung in Bezug auf die Lebenszeit**

Quelle: Eigene Darstellung

Die Entwicklung einer Messmethode der Risikoaversion in Bezug auf die Lebenszeit wirft im Vergleich zu den meisten anderen Gütern ein entscheidendes Problem auf. Die Befragten entziehen sich jeder Sanktion, die aus ihrer Entscheidung resultiert. Alle Befragungsarten müssen deswegen hypothetisch bleiben. Alle möglichen Untersuchungen finden auf der Grundlage der Annahmen statt, dass Individuen wissen, wie sie sich in einer tatsächlichen Situation entscheiden würden und dass Individuen grundsätzlich keinen Anlass haben, ihre wahren Präferenzen preiszugeben.<sup>110</sup>

Die fehlende Sanktionierbarkeit macht eine experimentalökonomische Untersuchung der Fragestellung unmöglich, lässt aber die Option eines Fragebogens übrig. Der Fragebogen wird in Anlehnung an das Konzept der „multiple price list“ (MPL)<sup>111</sup> entwickelt und auf die Fragestellung nach der Risikoneigung in Bezug auf die Lebenszeit übertragen. Das MPL-Konzept wurde auch deswegen herangezogen, weil Holt/Laury (2002) bei einer Messung der Risikoneigung in Bezug auf Geld keine signifikanten

<sup>110</sup> Vgl. Kahneman, D/Tversky, A, (1979), S. 265

<sup>111</sup> Vgl. Holt, CA/Laury, SK, (2002), S. 1645

Unterschiede in den Ergebnissen für hypothetische und reale Auszahlungen gefunden haben.<sup>112</sup>

Das MPL-Konzept sieht die Entscheidung zwischen zwei Lotterien vor, deren Erwartungswerte gegeneinander laufen.

Option A				Option B				Differenz der Erwartungswerte
Wahrscheinlichkeit	Auszahlung	Wahrscheinlichkeit	Auszahlung	Wahrscheinlichkeit	Auszahlung	Wahrscheinlichkeit	Auszahlung	
10%	2 €	90%	1,60 €	10%	3,85 €	90%	0,10 €	1,17 €
20%	2 €	80%	1,60 €	20%	3,85 €	80%	0,10 €	0,83 €
30%	2 €	70%	1,60 €	30%	3,85 €	70%	0,10 €	0,50 €
40%	2 €	60%	1,60 €	40%	3,85 €	60%	0,10 €	0,16 €
50%	2 €	50%	1,60 €	50%	3,85 €	50%	0,10 €	-0,18 €
60%	2 €	40%	1,60 €	60%	3,85 €	40%	0,10 €	-0,51 €
70%	2 €	30%	1,60 €	70%	3,85 €	30%	0,10 €	-0,85 €
80%	2 €	20%	1,60 €	80%	3,85 €	20%	0,10 €	-1,18 €
90%	2 €	10%	1,60 €	90%	3,85 €	10%	0,10 €	-1,52 €
100%	2 €	0%	1,60 €	100%	3,85 €	0%	0,10 €	-1,85 €

**Tabelle 4: Multiple Price List**

Quelle: Eigene Darstellung nach Holt, CA/Laury, SK, (2002), S. 1645

Der Erwartungswert der Lotterie A sinkt von Zeile zu Zeile. Umgekehrt steigt der Erwartungswert der Lotterie B mit jeder Zeile. Die Differenz der Erwartungswerte ist in der ersten Zeile positiv zu Gunsten von Lotterie A, nimmt Zeile für Zeile ab und wird in der fünften Zeile negativ. Anhand der zeilenweisen Entscheidung befragter Individuen lässt sich das Maß der Risikoneigung ermitteln.

Der hier verwendete Fragebogen folgt dem MPL-Konzept, ersetzt jedoch Lotterie B durch alternative Sicherheitsäquivalente.<sup>113</sup> Dies geschieht aus Vereinfachungs- und Verständnisgründen (vergleiche Tabelle 3).

Bevor der Fragebogen in seiner endgültigen Form herangezogen werden konnte, wurden drei Testläufe unternommen. Keiner der Testläufe wurde inhaltlich im Hinblick auf die Fragestellung ausgewertet. Dies wurde

<sup>112</sup> Vgl. Holt, CA/Laury, SK, (2002), S. 1648

<sup>113</sup> Vgl. Stiggelbout AM/et al., (1994), S. 84

unterlassen, um sicherzustellen, dass die Designanpassungen nicht zu Lasten einer Suggestion im Hinblick auf die formulierte Arbeitshypothese  $H_0$  geschehen.

*Testlauf 1 (Fragebogenversion I):*

Befragt wurden 25 Studierende der Wirtschaftswissenschaften an der Leibniz Universität Hannover. Lediglich ein Fragebogen wurde nicht ordnungsgemäß ausgefüllt. Dieser Fragebogen wurde vom Befragten mit dem Hinweis versehen, dass die Fragestellung zu abstrakt sei und sich der Befragte nicht in die Situation versetzen könne. 24 Fragebögen wurden korrekt ausgefüllt. Ein Befragter notierte die Formel für die Berechnung des Erwartungswerts auf dem sonst korrekt ausgefüllten Fragebogen.

Nach dem ersten Durchlauf wurden drei Änderungen am Design vorgenommen. Der einleitende Text wurde leicht verändert, insbesondere wurde der Ausdruck „Lotterie“ gestrichen. Die Symbole zum Ausfüllen der einzelnen Felder wurden von *Lotterie*=“L“ und *Sichere Auszahlung*=“S“ in *Möglichkeit*=“1“ und *Möglichkeit*=“2“ verändert. Die sicheren Lebenserwartungen wurden um die Option *50 Jahre* erweitert.

*Testlauf 2 (Fragebogenversion II):*

Befragt wurden vier und zwei Personen außerhalb der Universität. Aus der Vierer-Gruppe kamen drei Befragte nach einer intensiven Erläuterung zu nachvollziehbaren Ergebnissen. Ein Befragter benötigte eine Stunde zum Ausfüllen des Fragebogens. Die Befragung der Zweier-Gruppe wurde nach circa 45 Minuten ergebnislos abgebrochen.

*Testlauf 3 (Fragebogenversion II):*

Der dritte Testlauf wurde mit einer identischen Fragebogenversion wie Testlauf II durchgeführt. Diesmal wurden die Befragten per E-Mail angeschrieben. Von zehn versandten Fragebögen wurde lediglich einer zurückgeschickt.

Nach dem dritten Durchlauf wurden zwei Änderungen am Design vorgenommen. Der einleitende Text wurde leicht verändert. Die Symbole zum Ausfüllen der einzelnen Felder wurden von *Möglichkeit=“1“* und *Möglichkeit=“2“* in *Operation=“OP“* und *keine Operation=“-“* geändert.

Die drei Testläufe führten zu der Erkenntnis, dass sich die Befragung von Personen außerhalb der Universität als sehr schwierig dargestellt hat. Ebenfalls als nicht zielführend hat sich die Befragung per E-Mail erwiesen. Der folgende Abschnitt beschreibt die Durchführung der Befragung auf der Grundlage des vorstehend beschriebenen Fragebogens (Tabelle 3).

#### **2.4.1.2 Durchführung der Messung der Risikoneigung in Bezug auf die Lebenszeit**

Die befragten Personen hatten die Wahl zwischen verschiedenen Lotterien (Möglichkeit 1) und fixen Lebenserwartungen (Möglichkeit 2).<sup>114</sup> Die Auszahlungen der Lotterien waren jeweils zwei hypothetische Lebenserwartungen. Alle Lotterien hatten identische Auszahlungen; minimal 5 Jahre und maximal 50 Jahre. Die Wahrscheinlichkeiten für die jeweiligen Auszahlungen variierten von Situation 1 bis Situation 9 und liefen in Schritten von 10 Prozentpunkten von 90 % bis 10 % für die minimale Auszahlung (5 Jahre) und umgekehrt von 10 % bis 90 % für die maximale Auszahlung (50 Jahre). Die mit den Lotterien korrespondierenden Erwartungswerte liefen in Schritten von 4,5 Jahren von 9,5 Jahre bis 45,5 Jahre. Die Erwartungswerte der jeweiligen Lotterien wurden den Teilnehmern der Befragung nicht gezeigt.

Die fixen Lebenserwartungen (Möglichkeit 2) dienten zur Ermittlung der Sicherheitsäquivalente und wurden in 5-Jahresschritten von der minimalen fixen Lebenserwartung (5 Jahre) bis zur maximalen Lebenserwartung (50 Jahre) angeboten.

Die befragten Personen wurden gebeten, den Fragebogen unter Anleitung auszufüllen. Um die Situation der sicheren im Vergleich zur variierenden Lebenserwartung zu verdeutlichen, wurde das Beispiel der Wahl einer

---

<sup>114</sup> Siehe Fragebogen (Tabelle 3).



Operation gegeben. Dabei sollte der Fragebogen zeilenweise ausgefüllt werden.

Jeder Zeile wurde eine der insgesamt neun Situationen zugeordnet. Bei alternativen fixen Lebenserwartungen (Möglichkeit 2) konnten die Beteiligten entscheiden, sich einer Operation zu unterziehen (Möglichkeit 1). Der Erwartungswert des Operationsergebnisses variierte dann von Situation 1 bis Situation 9 (siehe Tabelle 3).

Der Fragebogen wurde so konzipiert, dass die fixen Lebenserwartungen (Möglichkeit 2) zwei Kontrollspalten enthalten. So ist es bei einer angebotenen fixen Lebenserwartung von fünf Jahren (Möglichkeit 2, Spalte 1) immer rational, die „OP“ (Möglichkeit 1) zu wählen, da das schlechteste Operationsergebnis (5 Jahre) gerade der angebotenen fixen Lebenserwartung entspricht. Umgekehrt liefert die Spalte mit einer angebotenen fixen Lebenserwartung von 50 Jahren das beste Operationsergebnis, ohne jedes Risiko. In der ersten Spalte der Möglichkeit 2 die „OP“ und in der letzten Spalte die fixe Auszahlung zu wählen, erweist sich als dominante Strategie. Diese Spalten wurden als Kontrollspalten herangezogen.

Befragt wurden 90 Studierende der Wirtschaftswissenschaften an der Leibniz Universität Hannover. Zwischenfragen wurden erlaubt. Fragebögen wurden nicht in die Auswertung einbezogen, wenn sie unvollständig ausgefüllt wurden oder in den Kontrollspalten der 2. Möglichkeit Ergebnisse zu finden waren, die darauf schließen lassen, dass der Teilnehmer die Aufgabenstellung nicht verstanden hat oder offensichtlich nicht nutzenmaximierend agierte.

Davon wurde ausgegangen, wenn bei einer angebotenen fixen Lebenserwartung von fünf Jahren (erste Spalte) die Lotterie wenigstens einmal abgelehnt wurde, obwohl es sich bei der 5-Jahres Alternative immer um eine dominante Strategie handelt. Umgekehrt wurde ein Fragebogen nicht herangezogen, wenn der angebotenen fixen Lebenserwartung von 50 Jahren

(letzte Spalte) wenigstens einmal die Lotterie vorgezogen wurde. Nach diesen Kriterien konnten 70 Fragebögen in die Auswertung einbezogen werden, 20 Fragebögen konnten nicht berücksichtigt werden. Die Ergebnisse wurden ausgewertet, um Schlüsse auf die Risikoneigung der befragten Personen in Bezug auf die Lebenszeit zu ziehen.

#### **2.4.2 Ergebnisse der empirischen Messung der Präferenzformen**

Die 70 gültigen Fragebögen wurden mit Hilfe von SPSS 13.0 ausgewertet. Ziel der Untersuchung war es, Rückschlüsse auf die Risikoeinstellung der Individuen in Bezug auf die Lebenszeit zu erhalten. Die Standardannahme ist Risikoneutralität. In diesem Fall betrachtet ein Individuum ausschließlich den jeweiligen Erwartungswert zweier Alternativen als Entscheidungsgrundlage. Im Falle von Risikoneutralität würde ein Individuum bei der vorliegenden Fragestellung ausgehend von der Entscheidung „OP“ (Möglichkeit 1) mit unsicherer Lebenserwartung genau dann zur sicheren Alternative (Möglichkeit 2) wechseln, wenn der Erwartungswert des Operationsergebnisses genau der angebotenen alternativen fixen Lebenserwartung entspricht.

Im vorliegenden Fall werden die Daten auf Risikoaversion getestet. In Anwesenheit von Risikoaversion berücksichtigt ein Individuum neben dem Erwartungswert auch die zugrunde liegenden Verteilungen. Das Entscheidungskriterium Erwartungswert wird durch den Erwartungsnutzen ersetzt. Ein risikoaverses Individuum würde den Wechsel von der unsicheren Alternative „OP“ (Möglichkeit 1) zur sicheren Lebenserwartung (Möglichkeit 2) vollziehen, bevor der Wert der fixen Auszahlung den Erwartungswert der Lotterie erreicht.

Zur Feststellung der Risikoneigung werden deswegen folgende Hypothesen aufgestellt:

$$H_0: SP \geq EW$$

$$H_1: SP < EW$$

SP (switch point) steht für den Zeitpunkt des Wechsels von der „OP“ (Möglichkeit 1) zur fixen Lebenserwartung (Möglichkeit 2). EW steht für den Erwartungswert der Lotterie.

Wechselt ein Agent von der Alternative „Operation“ (Lotterie) zur sicheren Lebenserwartung zu einem Zeitpunkt, da der Erwartungswert kleiner oder identisch ist, dann verhält dieser sich definitionsgemäß risikofreudig bzw. risikoneutral. Wechselt der Agent zur sicheren Auszahlung bevor der Erwartungswert der Lotterie erreicht wird, kann Risikoaversion unterstellt werden (siehe 2.3.1).

Um  $H_0$  abzulehnen, müssen die Mittelwerte der SPs, also die Entscheidung für einen Wechsel von Möglichkeit 1 zu Möglichkeit 2, signifikant kleiner sein als der Erwartungswert der Lotterie.

Situation	SP	EW
1	9,79	9,5
2	10,71	14
3	13,5	18,5
4	17,36	23
5	21,29	27,5
6	24,29	32
7	28,36	36,5
8	33,57	41
9	38,62	45,5

**Tabelle 5: Ergebnisse der empirischen Messung der Risikoneigung in Bezug auf die Lebenszeit**

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 5 lässt sich entnehmen, dass mit Ausnahme von Situation 1 alle Wechsellpunkte kleiner sind als der entsprechende Erwartungswert. Auch die Grenzen der 95 % Konfidenzintervalle liegen unterhalb der Erwartungswerte.

Bevor auf die statistische Signifikanz der Abweichungen geschlossen werden kann, muss die Form der jeweiligen Verteilungen der Situationen 1 bis 9 untersucht werden. Es wird der Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest herangezogen, um auf Normalverteilung zu testen.<sup>115</sup>

Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest									
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S8	S7	S9
N	70	70	70	70	70	70	70	70	70
MW	9,79	10,71	13,50	17,36	21,29	24,29	33,57	28,36	38,50
SD	6,16	7,14	7,63	7,55	7,79	8,18	7,13	7,93	5,86
Absolut	0,28	0,26	0,19	0,18	0,14	0,14	0,17	0,14	0,26
Positiv	0,28	0,26	0,19	0,18	0,14	0,14	0,11	0,12	0,13
Negativ	-0,22	-0,21	-0,13	-0,11	-0,11	-0,14	-0,17	-0,14	-0,26
KS-Z Wert	2,35	2,17	1,62	1,50	1,15	1,20	1,38	1,19	2,16
Asympt. Sig.	0,00	0,00	0,01	0,02	0,14	0,11	0,04	0,12	0,00

**Tabelle 6: Kolmogov-Smirnov-Teststatistik der Ergebnisse der Risikoneigung in Bezug auf die Lebenszeit auf Normalverteilung**

Quelle: Eigene Darstellung

Vorstehenden Teststatistiken ist zu entnehmen, dass auf einem Signifikanzniveau von 95 % die Hypothese der Normalverteilung für die Situationen S1, S2, S3, S4, S8 und S9 verworfen werden muss. Für diese Situationen kann die Normalverteilungsthese nicht unterstellt werden, deswegen erfolgen die Tests aus Abweichung vom Mittelwert nichtparametrisch. Es wird der Mann-Whitney-Test herangezogen.<sup>116</sup>

Mann-Whitney-Test						
	S1	S2	S3	S4	S8	S9
Mann-Whitney-U	2450,00	1750,00	1120,00	1120,00	420,00	0,00
Wilcoxon-W	4935,00	4235,00	3605,00	3605,00	2905,00	2485,00
Z	0,00	-3,15	-5,95	-5,94	-9,07	-10,98
Asymp Sig	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Tabelle 7: Mann-Whitney-Test zur Feststellung der Signifikanz der Mittelwertabweichung der Ergebnisse der Risikoneigung in Bezug auf die Lebenszeit**

Quelle: Eigene Darstellung

<sup>115</sup> Vgl. Toutenburg, H/et al., (2006), S. 212

<sup>116</sup> Vgl. Toutenburg, H/et al., (2006), S. 214

Abgesehen von der Situation S1 weisen alle anderen Mittelwerte statistisch hochsignifikante Abweichungen vom Erwartungswert der angebotenen Lotterie auf. Für die Situationen S5, S6 und S7 wird die Normalverteilungsannahme nicht verworfen. Für diese Situationen wird der T-Test herangezogen.

Test bei einer Stichprobe							
	Testwert	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
						Untere	Obere
S5	27,50	-6,68	69,00	0,00	-6,21	-8,07	-4,36
S6	32,00	-7,89	69,00	0,00	-7,71	-9,66	-5,76
S7	36,50	-8,59	69,00	0,00	-8,14	-10,03	-6,25

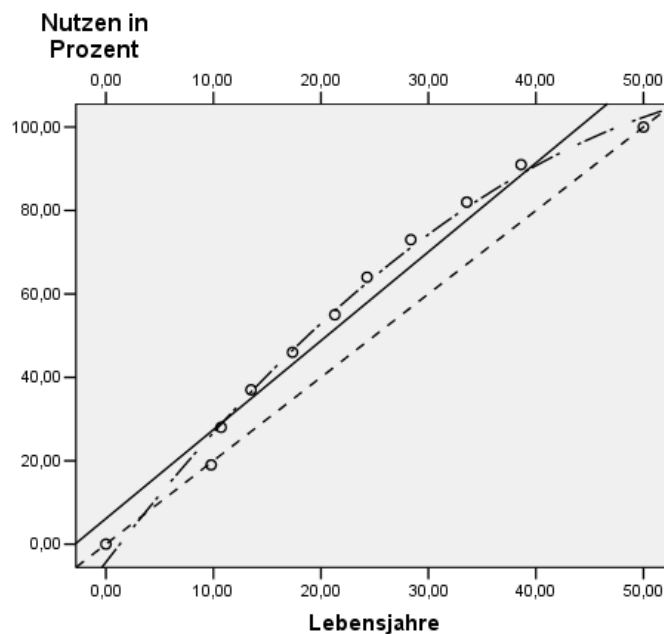
**Tabelle 8: T-Test zur Feststellung der Signifikanz der Mittelwertabweichung der Ergebnisse der Risikoneigung in Bezug auf die Lebenszeit**

Quelle: Eigene Darstellung

Der Vergleich der Mittelwerte mit den Erwartungswerten durch einen T-Test (95 %) ergab für die Situationen S5 bis S7 ebenfalls signifikante Unterschiede.  $H_0$  kann für die Fälle S2 bis S9 verworfen werden. Die befragten Personen wechseln folglich zur sicheren Lebenserwartung, bevor der Erwartungswert der Lotterie erreicht wird.

Die Analyse der vorliegenden Daten suggeriert Risikoaversion der Individuen in Bezug auf die Lebenszeit. Um den für Risikoaversion charakteristischen Verlauf der unterliegenden Nutzenfunktion zu schließen - erste Ableitung größer, zweite Ableitung kleiner null - werden zwei Regressionskurven durch die gemessenen Punkte gelegt, jeweils ein Mal linear und ein Mal quadratisch. Anhand des Maßes der erklärten Varianz wird dann gezeigt, ob die experimentell ermittelten Ergebnisse einen Schluss auf Risikoaversion zulassen.

Unabhängig von der Entscheidung der Individuen für Lotterie oder fixe Auszahlung liegt die maximal erreichbare Lebensdauer bei 50 Jahren. Diese 50 Jahre entsprechen 100 % des erreichbaren Nutzens. Umgekehrt liegt die Nullhypothese zugrunde.<sup>117</sup> Diese besagt, dass eine Lebensdauer von null Jahren zu einem Nutzenniveau von null führt. Die Nutzenfunktion wird linear und quadratisch approximiert. Abbildung 8 illustriert die Kurvenanpassung graphisch.



**Abbildung 8: Kurvenanpassung Risikoneigung in Bezug auf die Lebenszeit**

Quelle: Eigene Darstellung

Die durchgezogene Linie stellt die lineare Anpassung dar, während die Strich-Punkt-Linie die quadratische Anpassung repräsentiert. Die gestrichelte Linie beschreibt eine risikoneutrale Präferenzneigung. Tabelle 9 fasst die Modell- und Schätzparameter zusammen.

<sup>117</sup> Vgl. Bleichrodt, H/et al., (1997), S. 109

Modellzusammenfassung und Parameterschätzer								
Abhängige Variable: Nutzen in Prozent								
Gleichung	Modellzusammenfassung				Parameterschätzer			
	R-Quadrat	F	Freiheitsgrade 1	Freiheitsgrade 2	Sig.	b0	b1	b2
Linear	0,96	218,21	1,00	9,00	0,00	6,12	2,13	
Quadratisch	0,99	440,10	2,00	8,00	0,00	-4,33	3,35	-0,02

**Tabelle 9: Modellzusammenfassung Kurvenanpassung: Risikoneigung in Bezug auf die Lebenszeit**

Quelle: Eigene Darstellung

Es ist zu erkennen, dass die quadratische Approximation zu einem größeren  $R^2$  und einem größeren F-Wert führt als die lineare.<sup>118</sup> Bei der Berücksichtigung zusätzlicher Variablen (wie in diesem Fall durch die Ergänzung des quadratischen Terms) erhöht sich das  $R^2$  definitionsgemäß. Um in Erfahrung zu bringen, ob sich die Modellgüte verbessert hat, muss das adjustierte  $R^2$  herangezogen werden, das um den Effekt einer unterschiedlichen Anzahl von Variablen bereinigt und das lineare Modell dadurch mit dem quadratischen vergleichbar macht. Auch das angepasste  $R^2$  erhöht sich auf  $AR^2=0,99$ .<sup>119</sup> Dadurch lässt sich die Verbesserung des Bestimmtheitsmaßes auf eine bessere Modellqualität durch die quadratische Anpassung zurückführen und nicht durch die in Form des quadratischen Terms eingeführte zusätzliche Variable. Die gemessenen Werte zur Risikoeinstellung der Individuen in Bezug auf die Lebenszeit können durch einen quadratischen Verlauf besser erklärt werden, als durch einen linearen. Die konkave Form der quadratischen Approximation ist deutlich zu erkennen. Da der Schätzparameter  $b_2$  negativ ist, wird die zweite Ableitung der Schätz-

<sup>118</sup>  $R^2$  wird als Bestimmtheitsmaß bezeichnet und beschreibt den Anteil der durch das Modell erklärten Varianz. Vgl. Greene, W, (1993), S. 192.

<sup>119</sup> Der relativ hohe Wert des Bestimmtheitsmaßes  $R^2$  lässt sich zum einen auf die geringe Anzahl der Beobachtungen zurückführen. Zum anderen spiegelt der hohe Wert für  $R^2$  aber auch die tatsächliche Güte des Modells wider. Abbildung 8 verdeutlicht die Nähe der approximierten Kurve mit den gemessenen Datenpunkten.

funktion ebenfalls negativ. Die Schätzfunktion verläuft somit konkav, was auf Risikoaversion der Individuen schließen lässt.<sup>120</sup>

## **2.5 Zwischenfazit zur gesundheitsökonomischen Entscheidung und Präferenzstruktur in Bezug auf die Lebenszeit**

Das vorangegangene Kapitel steckt zunächst den theoretischen Hintergrund ab, vor dem gesundheitsökonomische Evaluation stattfindet. Das Wohlfahrtskonzept des Extra-Welfarismus wurde zugrunde gelegt, um der Besonderheit des Guts Gesundheit Rechnung zu tragen. Die Betrachtung von Gesundheitsgütern als konditional für die Nutzengewinnung beschreibt den entscheidenden Vorteil dieses Ansatzes gegenüber der neo-klassischen Wohlfahrts- theorie. Gleichzeitig ermöglicht der Extra-Welfarismus die Abstraktion von der Zahlungsbereitschaft als Wertmaßstab für Gesundheitsgüter und schafft so die Voraussetzung für die Beurteilung durch Betrachtung der klinischen Wirksamkeit oder Kosteneffektivität verschiedener medizinischer Maßnahmen.<sup>121</sup>

Vor diesem Hintergrund wurden die verschiedenen gesundheitsökonomischen Evaluationsmethoden dargestellt. Dabei wird zwischen Objekten und Subjekten der Entscheidung unterschieden. Als Entscheidungsobjekte werden die verschiedenen Analyse- und Untersuchungsarten sowie Entscheidungsparameter und Kostenperspektiven verstanden. Unter Entscheidungssubjekten werden sowohl die Entscheider als auch die Individuen, über die entschieden wird, subsumiert. Im Mittelpunkt stehen deren Präferenzformen. Die Relevanz der Berücksichtigung der Präferenzformen sowohl bei Entscheider als auch bei den Individuen, über die entschieden wird, wird begründet.

---

<sup>120</sup> Diese generelle Tendenz zur Risikoaversion finden in einem ähnlich angelegten Experiment für monetäre Größen auch Harrison, Lau und Rutström (2005) für die dänische Bevölkerung. Vgl. Harrison, GW/et al., (2005), S. 25

<sup>121</sup> Das Ergebnis einer vor dem Hintergrund des Extra-Welfarismus durchgeführten gesundheitsökonomischen Evaluation, Kosteneffektivität, kann dann als Grundlage für eine Entscheidung nach dem Zahlungsbereitschaftsprinzip herangezogen werden. Dies geschieht, wenn zum Beispiel eine Schwelle für die Erstattungsfähigkeit zugrunde liegt. Zur Entwicklung solcher Schwellen vgl. Eichler, HG/et al., (2004)



Schließlich werden die individuellen Präferenzformen empirisch gemessen, um die Standardannahme der Risikoneutralität in Bezug auf die Lebenszeit zu überprüfen. Die empirische Untersuchung liefert Argumente für eine Revision der Standardannahme in Richtung Risikoaversion. Das folgende Kapitel untersucht die Implikationen der gefundenen Ergebnisse für die Betrachtung der Lebensqualität als Ergebnisparameter gesundheitsökonomischer Evaluation.

### 3 Lebensqualität als Ergebnisparameter gesundheitsökonomischer Evaluation

#### 3.1 Was ist Lebensqualität?

Der Begriff der Lebensqualität vereinigt ein Spektrum von Einflussfaktoren auf das Wohlbefinden einer Person. Dabei richtet die gesundheitsökonomische Forschung den Fokus auf Aspekte der Lebensqualität, die im Zusammenhang mit der Gesundheit stehen. Der Begriff Gesundheit umfasst ein ähnlich großes Spektrum von Einflussfaktoren. Eine Möglichkeit im Umgang mit dem Begriff Lebensqualität besteht darin, ausschließlich gesundheitsbezogene Aspekte zu betrachten und diese dann unter dem Begriff Lebensqualität zu subsumieren.<sup>122</sup> Dadurch werden solche Aspekte ausgeklammert, die für die gesundheitsökonomische Evaluation eine untergeordnete oder keine Rolle spielen.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, Lebensqualität zu kategorisieren. In seinem interdisziplinären Modell der Lebensqualität ordnet Lindström (1992) verschiedene Aspekte der Lebensqualität den einzelnen Wissenschaften zu:



**Abbildung 9: Lebensqualitätsmodell nach Lindström**

Quelle: Eigene Darstellung nach Lindström (1992), S. 303

<sup>122</sup> Vgl. Hoffmann, C, (1997), S. 119; Sawicki, PT, (2006), S. 365

Nach dieser Einteilung fällt die Medizin in die Kategorien *Lebensziele* und *Fähigkeiten*. Die Ökonomie spielt dann eine Rolle, wenn es um *externe Ressourcen* geht. Damit kann die Gesundheit als ein Aspekt des weit gefassten, interdisziplinären Begriffs der Lebensqualität aufgefasst werden.

Eine weitere Möglichkeit der Kategorisierung von Lebensqualität liefert Walker, der drei Dimensionen unterscheidet.

Lebensqualitätsdimensionen nach Walker		
Physisches Wohlbefinden	Soziale Eingebundenheit	Emotionales Wohlbefinden
Behinderungen	Familie	Isolation
Arbeitsfähigkeit	Abhängigkeit von andern	Niedergeschlagenheit
Hausarbeit	Teilnahme am sozialen Leben	Angst
Schlaf		
Ernährung		
Sex		
Hobbies		

**Tabelle 10: Dimensionen der Lebensqualität**

Quelle: Eigene Darstellung nach Walker, SR, (1988), S. 153

Walker unterscheidet drei Hauptkategorien, psychisches Wohlbefinden, soziale Eingebundenheit und emotionales Wohlbefinden, und spiegelt so die Definition der WHO wider. Die 1948 von der WHO vorgelegte weit reichende Definition des Gesundheitsbegriffs kommt der Walkerschen Betrachtung nahe:

*“Health is a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity.”*<sup>123</sup>

Eine solch umfassende, mehrdimensionale Begriffsdefinition erlaubt es, Gesundheit und Lebensqualität synonym zu verwenden und wird gleichzeitig der Komplexität des Gegenstandes gerecht.<sup>124</sup> Allerdings wirft eine derart weite Definition gleichermaßen die Frage nach der Nutzbarkeit für die

<sup>123</sup> O. V., (1948), S. 100

<sup>124</sup> Lebensqualität meint im Folgenden die gesundheitsbezogenen Aspekte der Lebensqualität.

gesundheitsökonomische Forschung auf. Denn je weiter die Begriffsdefinition gefasst ist, desto schwieriger wird die Operationalisierbarkeit für die gesundheitsökonomische Evaluation.<sup>125</sup>

Im Folgenden wird der Begriff Lebensqualität auf diesen Aspekt hin untersucht und Ansätze zur Messung und Nutzbarmachung für die gesundheitsökonomische Evaluation vorgestellt und kritisch betrachtet. Es geht dabei im Besonderen um die Frage, wie die verschiedenen Dimensionen der Lebensqualität objektiviert und damit intersubjektiv vergleichbar gemacht werden. Um Lebensqualität als Ergebnisparameter in der gesundheitsökonomischen Forschung einsetzbar zu machen, muss die Frage nach dem geeigneten Umgang mit der Komplexität beantwortet werden. Im Folgenden Abschnitt werden deswegen die Anforderungen an die Methoden zur Messung der Lebensqualität diskutiert und verschiedene Ansätze vorgestellt.

## **3.2 Konzepte zur Messung der Lebensqualität**

### **3.2.1 Güte und Dimension der Lebensqualitätsmessung**

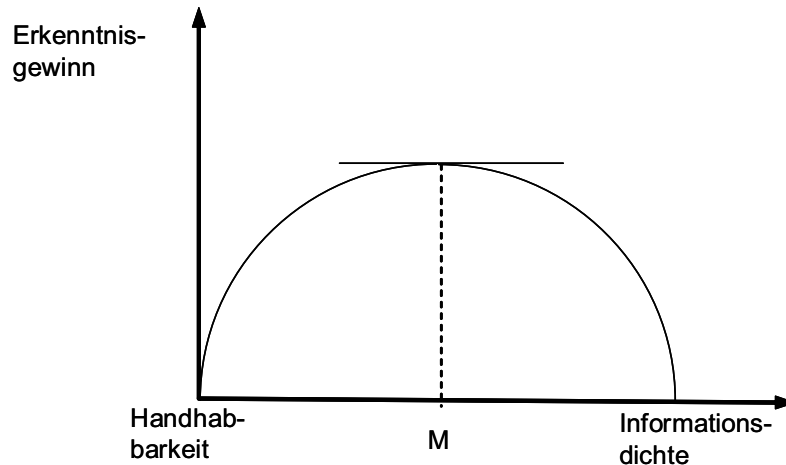
#### **3.2.1.1 Optimale Informationsdichte**

Der Versuch, die Lebensqualität in allen Dimensionen zu erfassen und verschiedene Verfahren zu vergleichen, scheitert an der fehlenden Intersubjektivität. Welche Entscheidungsregel soll gelten, wenn eine Therapie nach der Walkerschen Definition überlegene Ergebnisse z. B. in der Dimension psychisches Wohlbefinden liefert und ein alternatives Verfahren aber zu einem verbesserten emotionalen Wohlbefinden führt? Da die verschiedenen Dimensionen in ihrer Gewichtung intersubjektiv nicht vergleichbar sind, kann die Überlegenheit einer Strategie nur dann festgestellt werden, wenn es sich um eine dominante, also in allen relevanten Dimensionen überlegene Behandlungsstrategie handelt.<sup>126</sup> Um der fehlenden Vergleichbarkeit zu begegnen, erscheint es sinnvoll, die Komplexität des Phänomens Lebensqualität zu reduzieren. Ein vereinfachtes Modell der

<sup>125</sup> Vgl. Schulenburg, JM/Greiner, W, (2000), S. 280

<sup>126</sup> Vgl. Schöffski, O/Greiner, W, (2000), S. 367

Lebensqualität geht mit einer besseren Operationalisierbarkeit auf der einen Seite, aber auch mit einem Informationsverlust auf der anderen Seite einher.<sup>127</sup> Es gibt demnach einen Trade-off zwischen Informationsdichte und Handhabbarkeit. Abbildung 10 stellt diesen gegenläufigen Effekt dar.



**Abbildung 10: Optimale Informationsdichte**

Quelle: Eigene Darstellung

Das Design eines Messinstruments ist dann optimal, wenn der Erkenntnisgewinn aus dem Einsatz des Instruments maximal wird. Der Erkenntnisgewinn kann als eine Kombination der Informationsdichte (abgebildete Komplexität des Modells) und der Handhabbarkeit aufgefasst werden. Abbildung 10 beschreibt den Erkenntnisgewinn alternativer Modelle. Es wird deutlich, dass ein Lebensqualitätsmodell mit einer sehr großen Informationsdichte die Realität zwar sehr gut beschreibt, aufgrund seiner gleichfalls sehr schweren Handhabbarkeit u. U. jedoch zu einem sehr geringen oder keinem Erkenntnisgewinn führt. Gleichermäßen liefert ein zu stark vereinfachtes Modell mit einer guten Handhabbarkeit ebenfalls einen sehr kleinen oder gar keinen Erkenntnisgewinn. In der vorliegenden Illustration wird der optimale Punkt durch M beschrieben.

<sup>127</sup> Vgl. Schöffski, O/Greiner, W, (2000), S. 367

### 3.2.1.2 Gütekriterien der Lebensqualitätsmessung

Die Messung der Lebensqualität sollte den Gütekriterien Objektivität, Zuverlässigkeit und Gültigkeit entsprechen.<sup>128</sup>

Das Maß der Objektivität beschreibt, inwieweit zwei Anwender eines Messinstruments bei derselben Population zu identischen Ergebnissen kommen. Bei einer absoluten Korrelation der Ergebnisse ist eine vollständige Objektivität gegeben. Das Kriterium der Objektivität kann weiterhin in Auswertungs- und Durchführungsobjektivität unterschieden werden.<sup>129</sup> Eine vollständige Durchführungsobjektivität liegt dann vor, wenn zwei Anwender eines Messinstruments bei einer Population zu identischen Daten gelangen. Vollständige Auswertungsobjektivität liegt dann vor, wenn die Analyse dieser gemessenen Daten zu identischen Endergebnissen führt. Nur wenn beide Formen der Objektivität weitestgehend gewährleistet sind, ist das Gütekriterium der Objektivität eingehalten.<sup>130</sup>

Die Reliabilität oder Zuverlässigkeit einer Messmethode beschreibt das Maß der Reproduzierbarkeit der Ergebnisse und ist damit ein strengeres Kriterium als die Objektivität. Stellt sich eine Meßmethode als objektiv dar, können also von zwei verschiedenen Personen identische Messwerte erzielt werden, so kann eine mögliche Abweichung in den Ergebnissen in der Messmethode selbst begründet liegen. Zieht man beispielsweise ein Thermometer zum Messen der Temperatur einer Flüssigkeit heran, so kann man von einer relativ objektiven Messmethode sprechen. Die Einflussmöglichkeiten der durchführenden Person bleiben relativ gering, jedenfalls deutlich geringer als z. B. bei einer Befragung von Personen. Zu verschiedenen Messergebnissen kann es jedoch kommen, weil das Thermometer defekt ist. Die Reliabilität dieser Messmethode ist dann trotz gegebener Objektivität nicht gegeben.

<sup>128</sup> Vgl. Diekmann, A, (2002), S. 216

<sup>129</sup> Vgl. Lienert, GA, (1969), S. 14

<sup>130</sup> Vgl. Diekmann, A, (2002), S. 216

Die Validität oder Gültigkeit eines Tests gibt Aufschluss darüber, inwieweit der Test tatsächlich das misst, was er messen soll.<sup>131</sup> Es stellt keine Schwierigkeit dar, z. B. einen Fragebogen mit einem konsistenten Item-Katalog zu entwerfen. Schwieriger bleibt die Klärung der Frage nach dem Bezug der Items zum zu messenden Gegenstand. Um beim Beispiel des Thermometers zu bleiben, stellt die Nutzung des Thermometers eine valide Methode dar, um auf die Temperatur einer Flüssigkeit zu schließen. Weniger valide wäre es, das Thermometer zu benutzen, um den Alkoholgehalt der Flüssigkeit zu ermitteln.

Das Design von Instrumenten zum Messen von Ergebnisgrößen in der gesundheitsökonomischen Evaluation muss diese Gütekriterien erfüllen, um zu objektiven, zuverlässigen und gültigen Ergebnissen zu kommen. Nur so ist der begründete und sinnvolle Schluss von Messergebnissen auf die zu messenden Eigenschaften möglich.

### **3.2.1.3 Methoden der Datengenerierung**

Die Empirische Sozialforschung kennt verschiedene Formen der Datenerhebung:<sup>132</sup>

- Befragung
- Beobachtung
- Inhaltsanalyse
- Nicht-reaktive Erhebungsverfahren

Der Befragung fällt in der Lebensqualitätsmessung dabei die größte Bedeutung zu. Befragungen können auf verschiedene Weisen durchgeführt werden.

---

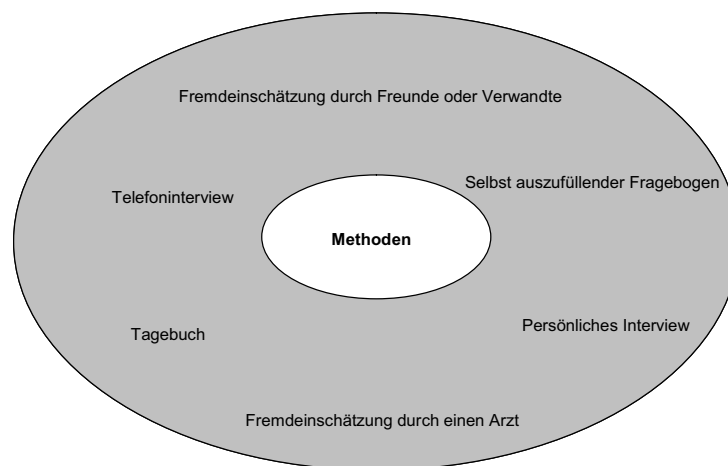
<sup>131</sup> Vgl. Lienert, GA, (1969), S. 16

<sup>132</sup> Vgl. Diekmann, A, (2002), S.371f.

Diekmann (2003) unterscheidet in diesem Zusammenhang drei Formen der Befragung:<sup>133</sup>

- Persönliches Interview (Face-to-face)
- Telefonisches Interview
- Schriftliche Befragung

Im Fall der zu ermittelnden Lebensqualität stellt sich zudem noch die Frage, ob die zu befragenden Personen selbst in der Lage sind, valide Antworten zu geben oder ob es aufgrund des u. U. schlechten Gesundheitszustandes geboten ist, auf eine Fremdeinschätzung zurückzugreifen. Abbildung 11 liefert eine Methodenübersicht.



**Abbildung 11: Methoden der Befragung nach Hoffmann**

Quelle: Eigene Darstellung nach Hoffmann, C, (1997), S.121

Die beste Methode zur Erhebung der Lebensqualität existiert nicht. Eine große Bedeutung fällt jedoch den selbst auszufüllenden Fragebögen zu.<sup>134</sup> Diese Methode ist weniger kostenintensiv als ein persönliches Interview, birgt aber auch die Gefahr einer schlechteren Datenqualität. Der Vorteil eines selbst auszufüllenden Fragebogens liegt darin, dass eventuell als unangenehm empfundene Fragen nach Aspekten des Gesundheitszu-

<sup>133</sup> Vgl. Diekmann, A, (2002), S.373

<sup>134</sup> Vgl. Hoffman, C, (1997), S. 121



standes besser erhoben werden können, da die Hemmschwelle zur Beantwortung der Fragen bei dieser Methode im Vergleich zur Anwesenheit des Befragenden als geringer einzuschätzen ist. Da es sich bei der Lebensqualität um subjektive Wahrnehmungen handelt, ist die Eigeneinschätzung der Fremdeinschätzung vorzuziehen.

### 3.2.2 Instrumente zur Messung der Lebensqualität

#### 3.2.2.1 Krankheitsspezifische versus krankheitsübergreifende Instrumente

Eine Möglichkeit der Einteilung von Instrumenten zur Messung der Lebensqualität ist die nach der Spezifität der zu messenden Ursache für den Zustand der Lebensqualität. Demnach kann die Lebensqualität krankheitsspezifisch oder generisch, also krankheitsübergreifend, erhoben werden.

Die Entscheidung über den Einsatz von generischen oder krankheitsspezifischen Instrumenten zur Messung der Lebensqualität sollte von der jeweiligen Fragestellung abhängig gemacht werden, denn aus der Breite der Betrachtung ergeben sich verschiedene Eigenschaften mit entsprechenden Vor- und Nachteilen. Tabelle 11 stellt die Eigenschaften der dargestellten Instrumente gegenüber:

Krankheitsspezifische Messinstrumente	Generische Messinstrumente
Einsatz in klinischen Studien	Ergebnisse sind in Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen verwendbar
Vergleiche innerhalb von Patientengruppen	Vergleiche zwischen Patientengruppen
sensitiv	weniger sensitiv
Interpretation der Ergebnisse einfach	Erklärung der Ergebnisse nicht immer eindeutig
kostengünstig	Einsatz verursacht höhere Kosten
kurz	länger/komplexer

**Tabelle 11: Eigenschaften generischer und krankheitsspezifischer Messinstrumente**

Quelle: Eigene Darstellung nach Hoffman, C, (1997), S. 126

*Krankheitsspezifische* Messinstrumente eignen sich in erster Linie für klinische Studien, wenn es darum geht, die Wirksamkeit einer spezifischen medizinischen Intervention festzustellen. Das Design solcher Messinstrumente ist auf die relevanten Symptome abgestellt und trägt deswegen zu einer hohen Sensitivität der Methode bei. Ein weiterer Vorteil ergibt sich aus der Interpretationsfähigkeit der Ergebnisse der Messung mit einem krankheitsspezifischen Messinstrument.<sup>135</sup> Für die gesundheitsökonomische Evaluation erlangen krankheitsspezifische Messinstrumente dann Relevanz, wenn alternative Interventionen für eine Indikation verglichen werden. Aufgrund der eingeschränkten Perspektive sind krankheitsspezifische Instrumente nicht geeignet, als Entscheidungsgrundlage für allgemeine Allokationsempfehlungen zu dienen.

Im Folgenden werden Beispiele für beide Arten der Messinstrumente dargestellt. Ein Beispiel für ein *krankheitsspezifisches* Instrument ist der Roland-Morris Disability Questionnaire (RMDQ).<sup>136</sup> Der RMDQ erfasst die krankheitsspezifische Lebensqualität in Bezug auf chronische Rückenschmerzen durch 24 Items, die Aktivitäten des täglichen Lebens beschreiben. Item drei z. B. fragt nach der Mobilität: „Ich gehe langsamer als gewohnt wegen meines Rückens.“<sup>137</sup> Die Items werden mit „Ja“ für Zustimmung und „Nein“ für Ablehnung versehen. Die gemessene Lebensqualität wird dann durch Addition der Items festgestellt. 24-mal „Nein“ bedeutet keine Behinderung durch die chronischen Rückenschmerzen, 24-mal „Ja“ bedeutet eine schwerwiegende Behinderung.<sup>138</sup>

*Krankheitsübergreifende* oder *generische* Messinstrumente setzen breiter an als krankheitsspezifische Messinstrumente. Diese Instrumente versuchen, die gesundheitsbezogene Lebensqualität indikationsunabhängig abzubilden.

<sup>135</sup> Vgl. Hoffman, C, (1997), S. 125

<sup>136</sup> Vgl. Roland, MO/Morris, RW, (1983), S. 141-144

<sup>137</sup> Vgl. Exner, V/Keel, P, (2000), S. 394

<sup>138</sup> Für den vollständigen Roland-Morris Disability Questionnaire siehe Anhang B.

Um dies zu gewährleisten, müssen nach Ware (1987) wenigstens die folgenden Dimensionen umfasst werden:<sup>139</sup>

- Physische Gesundheit
- Geistiges Wohlbefinden
- Soziales Wohlbefinden
- Körperliche Einsatzfähigkeit
- Allgemeine Gesundheitswahrnehmung

Dieses breite Spektrum der Dimensionen geht zu Lasten der Sensitivität, liefert jedoch den Vorteil einer indikationenübergreifenden Vergleichbarkeit. Somit ist ein vermittelndes Element zwischen unterschiedlichen Indikationen geschaffen, das es erlaubt, krankheitsübergreifende Allokationsregeln aufzustellen.<sup>140</sup> Der Nachteil liegt in der relativen Schwerfälligkeit dieser Instrumente. Zu den krankheitsübergreifenden Instrumenten gehören z. B. der SF-36 und der EuroQol.<sup>141</sup>

Der SF-36 besteht aus 36 Items, die in acht Dimensionen gegliedert sind:<sup>142</sup>

- Physische Funktionsfähigkeit, 10 Items
- Rolleneinschränkung aufgrund physischer Probleme, 4 Items
- Soziale Funktionsfähigkeit, 2 Items
- Körperliche Schmerzen, 2 Items
- Allgemeines psychisches Wohlbefinden, 5 Items
- Rolleneinschränkungen aufgrund emotionaler Probleme, 3 Items
- Vitalität, 4 Items
- Allgemeine Gesundheitswahrnehmung, 5 Items

---

<sup>139</sup> Vgl. Ware, JE, (1987), S. 475

<sup>140</sup> Die Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Indikationen herzustellen, ist die Hauptaufgabe der Lebensqualitätsmessung im gesundheitsökonomischen Kontext. Allein dadurch wird es möglich, indikationsübergreifende Allokationsentscheidungen über Gesundheitsgüter zu treffen. Diese Vergleichbarkeit ist eine notwendige Voraussetzung um z. B. über die Erstattungsfähigkeit von Medikamenten oder Prozeduren zu entscheiden. Vgl. Schulenburg, JM/Greiner, W, (2000), S. 283; Buxton, M, (2005), S. 285

<sup>141</sup> Vgl. Hoffman, C, (1997), S. 125

<sup>142</sup> Vgl. Ware, JE/Sherbourne, CD, (1992), S. 475.

Die dargestellten Kategorien lassen keinen Krankheitsschwerpunkt erkennen und sind somit breit einsetzbar. Darüber hinaus werden die von Ware aufgestellten Mindestkriterien an ein krankheitsübergreifendes Messinstrument eingehalten.

Ein weiteres krankheitsübergreifendes Instrument stellt der 1987 ins Leben gerufene EuroQol dar.<sup>143</sup> Im Gegensatz zum SF-36 reichen hier fünf Dimensionen:<sup>144</sup>

- Beweglichkeit
- Hygiene
- Allgemeine Aktivitäten
- Schmerz
- Angst/Depression

Diese Dimensionen werden abgefragt. Darüber hinaus enthält der EuroQol eine visuelle Analog-Skala, auf welcher der allgemeine Gesundheitszustand eingetragen wird. Auch der EuroQol deckt die von Ware aufgestellten hinreichenden Kriterien ab.<sup>145</sup>

Neben der Spezifität lassen sich Lebensqualitätsmessinstrumente ebenfalls nach der Tiefe des gemessenen Ergebnisses einteilen. Im Folgenden Abschnitt werden Profil- und Indexinstrumente unterschieden.

### **3.2.2.2 Profilinstrumente versus Indexinstrumente**

Um dem Problem der Komplexität der Mehrdimensionalität von Lebensqualität zu begegnen, werden Profil- oder Indexinstrumente eingesetzt. Profilinstrumente bündeln die möglichen Ausprägungen von Lebensqualität und bilden mehrere Dimensionen im Ergebnis ab. Indexinstrumente reduzieren die multiplen Dimensionen zu einer einzigen Kennzahl.<sup>146</sup>

---

<sup>143</sup> Vgl. Brooks, R, (1996), S. 54, Greiner, W/et al., (2003)

<sup>144</sup> Vgl. Schulenburg, JM/et al., (1998), S. 9. Für den vollständigen EuroQol siehe Anhang C.

<sup>145</sup> Vgl. Schulenburg, JM/et al., A, (1998), S.14

<sup>146</sup> Vgl. Hoffman, C, (1997), S.123

Für die gesundheitsökonomische Evaluation spielen Profilinstrumente nur eine untergeordnete Rolle. Zwar liefern sie ein relativ detailliertes Ergebnis, bergen aber gleichermaßen die Gefahr widersprüchlicher und nicht vergleichbarer Ergebnisse. Wie bereits in 3.2.1.1 angesprochen, führt die relativ hohe Informationsdichte dazu, dass ein ordinaler Abstand des einen gegenüber dem anderen Gesundheitszustand nur bei Dominanz, d. h. der Überlegenheit aller gemessenen Dimensionen herzustellen ist. Profilinstrumente messen Ergebnisse mit einer relativ hohen inneren Validität, d. h. sie geben einen guten Aufschluss über Veränderungen einzelner Dimensionen innerhalb eines Gesundheitszustands. Diese Erkenntnisse ermöglichen es, gezielt medizinische Interventionen anzusetzen. Profilinstrumente sind dieser Eigenschaft wegen eher in der medizinischen als in der gesundheitsökonomischen Analyse einsetzbar. Beispiel für ein Profilinstrument ist der SF-36.

Indexinstrumente fassen die Komplexität des Phänomens Lebensqualität zusammen und bündeln sie in einer einzigen Kennzahl. Diese Reduktion ermöglicht die Vergleichbarkeit verschiedener Lebensqualitätszustände über alternative unterliegende Lebensqualitätsprofile. Eine relativ hohe äußere Validität ist gegeben. Diese verschafft Indexinstrumenten eine hohe Relevanz für die gesundheitsökonomische Evaluation. Beispiel für ein Indexinstrument ist der EuroQol.

### **3.2.2.3 Von der gemessenen Lebensqualität zum Nutzwert**

Um die Lebensqualität als Ergebnisparameter im Rahmen der gesundheitsökonomischen Evaluation nutzbar machen zu können, bedarf es der Möglichkeit einer Quantifizierung der Effekte und der Kompatibilität mit der Erwartungsnutzentheorie.<sup>147</sup> Eine Dimension wird dabei durch die Veränderung der Lebensqualität an sich beschrieben. Diese Betrachtung allein reicht jedoch nicht aus, um die Wirksamkeit medizinischer Interventionen vergleichbar zu machen. Die im vorherigen Abschnitt dargestellten Instrumente messen die Lebensqualität zu einem bestimmten Zeitpunkt. Aus dieser

---

<sup>147</sup> Vgl. Breyer, F/et al., (2003), S. 28

Information allein können gesundheitsökonomische Implikationen nur sehr limitiert gewonnen werden.

Die Dauer des erreichten Zustands spielt ebenfalls eine Rolle. Konzepte zur Quantifizierung der Lebensqualität können als das Produkt aus Veränderung der Lebensqualität und der Dauer dieser Veränderung aufgefasst werden. In welcher Weise beide Dimensionen Berücksichtigung finden, ist nicht eindeutig.<sup>148</sup> In der gesundheitsökonomischen Forschungspraxis wird weitestgehend unterstellt, dass sowohl die Lebensqualität als auch die Lebensdauer kardinal messbar sind. Diese Annahme geht weniger auf empirische Untersuchungen zurück, als auf den Anspruch der Handhabbarkeit der verschiedenen Messinstrumente. Im Sinne der in Abschnitt 3.2.1.1 diskutierten optimalen Informationsdichte, wird kardinale Messbarkeit unterstellt, auch wenn empirische Untersuchungen teilweise zu gegenteiligen Ergebnissen gelangen.<sup>149</sup>

Die gesundheitsökonomische Forschung hat verschiedene Instrumente zur Quantifizierung hervorgebracht.<sup>150</sup> Unter den entwickelten Instrumenten kommt dem Konzept der quality adjusted life years (QALY) die größte Bedeutung zu.<sup>151</sup> Deswegen steht dieses Konzept im Mittelpunkt der Betrachtung. Bevor genauer auf das QALY-Konzept eingegangen wird, beschreibt der folgende Abschnitt alternative Ansätze zur Nutzwertbestimmung.

### **3.2.3 Ausgewählte Konzepte zur Bestimmung des Nutzwerts**

#### **3.2.3.1 Das DALY-Konzept**

Das Konzept der „disability-adjusted life years“ wurde im Hinblick auf die „Global Burden of Disease-Study“ der Weltgesundheitsorganisation WHO entwickelt.<sup>152</sup> Kerngedanke war es, Prioritäten hinsichtlich präventiver und

---

<sup>148</sup> Vgl. Nord, E, (1999), S. 79

<sup>149</sup> Siehe Abschnitt 2.4 für die Präferenzen in Bezug auf die Lebenszeit.

<sup>150</sup> Zu unterschiedlichen Konzepten zur Nutzenmessung vgl. Böhmer, S/Kohlmann, T, (2000), S. 66f; Breyer, F/et al., (2003), S. 25f.

<sup>151</sup> Vgl. Schlender, M, (2006), S. 24; siehe Abschnitt 3.3.1

<sup>152</sup> Vgl. o. V., (2007c); O. V., (1994)

kurativer Behandlungsalternativen sowie zwischen verschiedenen Forschungsfeldern zu setzen. Weiterhin sollten benachteiligte Bevölkerungsgruppen identifiziert werden, um zielgerichtete Hilfsmaßnahmen einzusetzen und Ergebnisse von Behandlungsmaßnahmen mess- und vergleichbar zu machen.<sup>153</sup> DALYs betrachten verlorene Jahre in vollkommener Gesundheit. Damit läuft die Grundidee dem QALY-Konzept entgegen. Dem DALY-Konzept liegen die folgenden Annahmen zugrunde.

Zum einen sollen alle Faktoren, die die Gesundheit einschränken können, durch den Indikator berücksichtigt werden. Zum anderen werden ausschließlich das Alter und Geschlecht der Betroffenen einbezogen. Soziodemografische Faktoren wie Einkommen, Bildung, Religion und Herkunft fließen nicht ein. Jede Erkrankung wird somit personenunabhängig bewertet. Die Lebenszeit wird ebenfalls betrachtet.<sup>154</sup> Ausgehend von einer standardisierten Lebenserwartung von 82,5 Jahren für Frauen und 80 Jahren für Männer wird je nach tatsächlichem Todesalter die Anzahl der verlorenen Jahre in vollkommener Gesundheit (DALY) abgelesen. Ein errechneter DALY setzt sich dabei aus vier verschiedenen Grundfaktoren zusammen:

(1) Die durch frühzeitigen Tod entgangenen Lebensjahre und die Anzahl der Jahre, die durch Einschränkungen und/oder Behinderung bestimmt wurden. Erstere werden durch die Subtraktion des tatsächlichen Todesalters von der standardisierten Lebenserwartung ermittelt. Letzteres ergibt sich aus der Summe des Produkts von Dauer und Gewichtung für jede einzelne Einschränkung. (2) Zukünftige Nutzwerte werden mit 3 % diskontiert und (3) den verschiedenen Lebensjahren wird mit Hilfe einer Exponentialfunktion eine bestimmte Wertigkeit zugeschrieben.<sup>155</sup> So entfällt der maximale soziale Wert auf einen 25-jährigen Menschen, während beispielsweise 10- und 50-jährige Personen jeweils den gleichen, aber deutlich niedrigeren Wert erhalten.

---

<sup>153</sup> Vgl. Murray, C, (1994), S. 429

<sup>154</sup> Vgl. Murray, C/Archarya, A, (1997), S. 709

<sup>155</sup> Vgl. Prüss-Üstün, A/et al., (2003), S. 29

Zusätzlich wird in einem vierten Teilschritt, ähnlich der QALY-Kalkulation, jedem Gesundheitszustand eine bestimmte Präferenz auf einer Skala von null bis eins zugeordnet, welche einheitlich anhand der Personen-Trade-Off-Methode ermittelt wird. Die null steht hier für vollkommene Gesundheit und eins für den Tod. Durch Expertenbefragung wurden zunächst sechs Klassen der körperlichen Einschränkung gebildet, einschließlich ihrer Gewichtung auf der Skala von null bis eins, um somit eine Übersichtlichkeit gegenüber hunderter einzelner Gewichtungen zu erreichen.<sup>156</sup> 1997 wurde der Klassenumfang auf sieben erhöht und deren Beschreibung und Gewichtung angepasst.<sup>157</sup> Somit beinhaltet auch das DALY-Konzept den Vorteil, dass Aspekte der Mortalität, Morbidität und Lebensqualität in einem Nutzwert erfasst werden. Diese Vorgehensweise hat besonders im Hinblick auf die getroffenen Annahmen diverse Diskussionen ausgelöst. Hinsichtlich der Altersgewichtung wird argumentiert, dass junge und ältere Menschen häufig in finanzieller, körperlicher und emotionaler Hinsicht von dem Rest der Gesellschaft abhängig sind, weshalb den verschiedenen Lebensabschnitten ein unterschiedlicher sozialer Wert zugeordnet wird.<sup>158</sup>

Diskussionswürdig bleibt die Frage, warum gesundheitliche Einschränkungen in unterschiedlichen Lebensphasen eine individuell verschiedene Empfindung hervorruft. Wenn lediglich der soziale und nicht individuelle Nutzwert erfasst werden soll, stellt sich die Frage, ob Personen, die einen höheren gesellschaftlichen Beitrag leisten, auch einem höheren sozialen Wert zugeordnet entsprechen. Die Gewichtung der Lebensjahre in Verbindung mit der Diskontierung wirft die Frage auf, ob junge und ältere sowie chronisch-krank Menschen diskriminiert werden. So erscheinen medizinische Behandlungen bei beiden erst genannten Bevölkerungsgruppen weniger effizient als in „höherwertigen“ Lebensabschnitten, da hier weniger DALYs eingespart werden können.<sup>159</sup>

---

<sup>156</sup> Vgl. Murray, C, (1994), S. 429

<sup>157</sup> Vgl. Murray, C/Archarya, A, (1997), S. 708

<sup>158</sup> Vgl. Murray, C, (1994), S. 432

<sup>159</sup> Vgl. Anand, S/Hanson, K, (1997), S. 691



Bezüglich chronisch Erkrankter kann man aufgrund der angenommenen Präferenzen für bestimmte Gesundheitszustände zu dem Schluss kommen, dass diesen Personen eine geringere Lebensqualität unterstellt wird und deshalb eine medizinische Intervention weniger effizient als bei einem gesunden Menschen erscheint. Problematisch erscheinen ebenfalls die als unterschiedlich unterstellten standardisierten Lebenserwartungen von Männern und Frauen. Die Lebenserwartung der Frauen orientiert sich an den demografischen Werten Japans. Die beobachtete Lebenserwartung der Männer wurde aufgrund von beobachteten Handlungsweisen (vermehrter Tabak- und Alkoholkonsum, häufiger risikobehaftete Lebenseinstellung) auf eine rein biologische und verhaltensunabhängige Lebenserwartung korrigiert.<sup>160</sup> Demnach wird von einer weiblichen Lebenserwartung von 82,5 Jahren und einer männlichen von 80 Jahren ausgegangen. Fraglich bleibt jedoch, ob die genannten Risikofaktoren bei der Konzeption des DALY-Konzepts Berücksichtigung finden sollen.<sup>161</sup> Die wahre Differenz zwischen beiden Geschlechtern wird mit beispielsweise sechs Lebensjahren in Japan angegeben. Somit wird jedoch aufgrund der verwendeten kleineren Altersdifferenz der Anteil der weiblichen gesundheitlichen Einschränkungen heutzutage systematisch unterschätzt.

### 3.2.3.2 Das HYE-Konzept

Die „healthy-years equivalents“ wurden 1989 von Gafni und Mehrez als Alternative zum QALY-Konzept entwickelt.<sup>162</sup> Im Gegensatz zu den qualitätskorrigierten Jahren werden hier die persönlichen Präferenzen in Bezug auf die Lebensqualität und die Lebenslänge mit Hilfe eines Gesundheitsprofils erfasst.<sup>163</sup> Hierfür wird ein zweistufiges Standard-Gamble-Verfahren genutzt, welches im ersten Schritt die Präferenz für einen bestimmten Gesundheitszustand ermittelt, um in der zweiten Phase einen indifferenten Entscheidungszustand dieser Präferenz gegenüber x Jahren in vollkommener Gesundheit zu ermitteln.

---

<sup>160</sup> Vgl. Hammit, (2002), S. 990

<sup>161</sup> Vgl. Murray, C/Archarya, A, (1997), S. 716

<sup>162</sup> Vgl. Mehrez, A/Gafni, A, (1989), S. 142-149; Gafni, A, (1997), S. 109

<sup>163</sup> Vgl. McAlearney, A/et al., (1999), S. 1608

So werden im Gegensatz zu dem QALY-Konzept die tatsächlichen, individuellen Präferenzen als Grundlage der HYE-Kalkulation herangezogen, was eine Verallgemeinerung nicht zulässt.<sup>164</sup> Die hohe Komplexität des Verfahrens zur Präferenzermittlung führt zu einer erschwerten Operationalisierbarkeit. Das zweistufige Standard-Gamble-Verfahren lässt sich im einfacheren Personen-Trade-Off-Verfahren abbilden und ruft daher eine unnötig hohe Komplexität hervor.<sup>165</sup> Der zugrunde liegende Gedanke, die individuellen Präferenzen des Betroffenen anhand eines vorher definierten Gesundheitsprofils zu ermitteln, erscheint einerseits stark patientenorientiert, birgt andererseits aber auch die Gefahr der Verzerrung.

### 3.2.3.3 Das SAVE-Konzept

Eine weitere Alternative zum QALY-Konzept stellt die „saved-young-life equivalents“ dar. Das Konzept wurde von Nord entwickelt und betrachtete nicht die individuelle, sondern die soziale Perspektive als Allokationsparadigma.<sup>166</sup> So soll mit der Person-Trade-Off-Methode die öffentliche Meinung bezüglich des repräsentativen Agenten gemessen werden.<sup>167</sup> Als Annahme steht hier, dass die individuellen Präferenzen eines Agenten nicht mit der repräsentativen Präferenzstruktur übereinstimmen. So werden dem Befragten zwei Alternativen, die zu gleichen Kosten führen, vorgestellt. Zum einen kann pro Jahr das Leben genau eines jungen Menschen gerettet werden und dessen Gesundheit wieder vollkommen hergestellt werden (entsprechend einer Einheit des SAVE). Zum anderen könnte aber auch im gleichen Zeitraum eine bestimmte Verbesserung der Gesundheitszustände für „n“ jüngere oder ältere Personen erreicht werden. Nun wird dieses „n“ solange variiert, bis der Befragte beide Alternativen als gleichwertig betrachtet. Der gesuchte Nutzwert ergibt sich anschließend aus dem Kehrwert von „n“. Als Referenzgröße wird hier die vollständige Gesundheit eines jungen Menschen betrachtet.<sup>168</sup> Die Nutzwertermittlung nach dem SAVE-Konzept berücksichtigt sowohl ethische als auch distributive Aspekte.

<sup>164</sup> Vgl. Ried, W, (1998), S. 623

<sup>165</sup> Vgl. Johannesson, M/et al., (1994), S. 198

<sup>166</sup> Vgl. Nord, E, (1992), S. 875-877

<sup>167</sup> Vgl. Drummond, M/et al., (1997), S. 182

<sup>168</sup> Vgl. Nord, E, (1992), S. 876

Das SAVE-Konzept zeichnet sich durch eine schwierige Operationalisierbarkeit aus. Die Person-Trade-Off-Methode stellt ein Problem dar. Die detaillierte Beschreibung der Alternative II setzt deutlich mehr medizinisches Wissen voraus, als von Personen ohne medizinische Ausbildung erwartet werden kann.<sup>169</sup> Bisher gibt es deswegen lediglich eine Studie, die das SAVE-Konzept zur Anwendung bringt. Daraus resultiert, dass derzeit die Validität und Realibilität des Verfahrens noch unzureichend untersucht worden sind.

### **3.3 Konstitutive Elemente des QALY-Konzepts**

#### **3.3.1 Quality Adjusted Life Years (QALY), der Goldstandard unter den Konzepten zur Messung der Lebensqualität? – Eine empirische Überprüfung**

Das QALY-Konzept wird in der Literatur oft als Goldstandard unter den alternativen Konzepten zur Messung der Lebensqualität beschrieben.<sup>170</sup> Um diese These empirisch zu stützen, wurde eine systematische Suche in der National Health Service (NHS) Economic Evaluation Database (EED) des Centre for Reviews and Dissemination an der University of York durchgeführt.<sup>171</sup> Diese Datenbank umfasst mehr als 6000 Zusammenfassungen von Studien, die als gesundheitsökonomische Untersuchungen eingestuft werden. Die in der NHS EED als Zusammenfassung repräsentierten Studien entsprechen den in Abschnitt 2.2.1.1 gegebenen Definitionen. Die Datenbank wurde nach Kosten-Nutzwert-Analysen mit den Ergebnisparametern DALY, HYE, SAVE und QALY durchsucht, um festzustellen, ob das QALY-Konzept in quantitativer Hinsicht tatsächlich den in der Literatur postulierten Goldstandard darstellt.

Für die Jahre von 1996 bis einschließlich 2006 können insgesamt 1136 Zusammenfassungen identifiziert werden, die mindestens einen der vier

---

<sup>169</sup> Vgl. Schöffski, O/Greiner, W, (2000), S. 396

<sup>170</sup> Vgl. Schulenburg, JM, (2007a), S. 122; Schulenburg, JM/et al., (2007), S. 9-10; Schöffski, O/Greiner, W, (2007), S.94; Bleichrodt, H/et al., (2004), S. 157; Doctor, JN/et al., (2004), S. 353

<sup>171</sup> Vgl. O. V., (2007d)

relevanten Ergebnisparameter beinhalten.<sup>172</sup> Diese Studien bedienen sich 952 Mal des QALY-Konzepts als Ergebnisparameter. 923 Treffer ziehen ausschließlich das QALY-Konzept zur Feststellung der Lebensqualität heran, 29 Studien berücksichtigen neben QALYs noch ein weiteres Konzept. Lediglich 184 Untersuchungen lassen QALYs unberücksichtigt und beschränken sich auf die drei alternativen Konzepte. Das genaue Ergebnis ist der Tabelle 12 zu entnehmen.

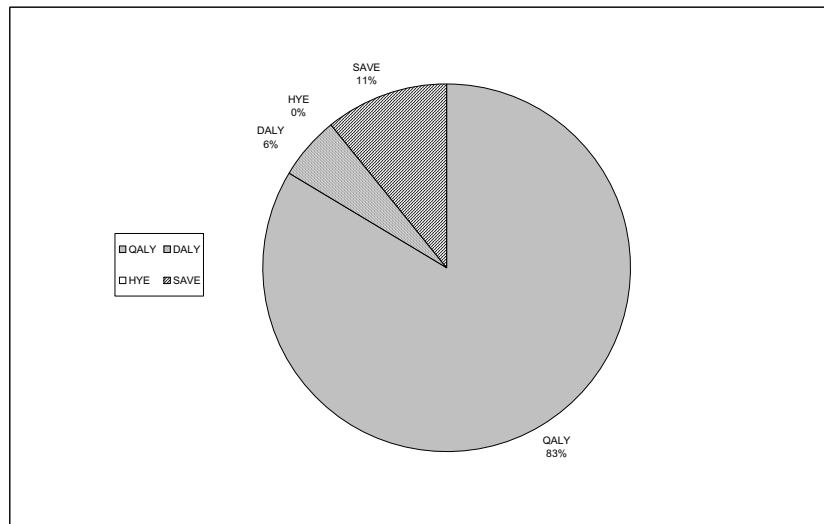
Suchstrategie				Treffer	Summen
QALY	OR HYE	OR SAVE	OR DALY		<b>1136</b>
QALY	NOT HYE	NOT SAVE	NOT DALY	923	
QALY	AND HYE	NOT SAVE	NOT DALY	1	
QALY	NOT HYE	AND SAVE	NOT DALY	25	
QALY	NOT HYE	NOT SAVE	AND DALY	3	
QALY	AND HYE	AND SAVE	NOT DALY	0	
QALY	NOT HYE	AND SAVE	AND DALY	0	
QALY	AND HYE	NOT SAVE	AND DALY	0	
QALY				952	<b>952</b>
DALY	AND HYE	NOT SAVE	NOT QALY	0	
DALY	NOT HYE	AND SAVE	NOT QALY	4	
NOT DALY	AND HYE	AND SAVE	NOT QALY	0	
DALY	NOT HYE	NOT SAVE	NOT QALY	62	
HYE	NOT DAY	NOT SAVE	NOT QALY	0	
SAVE	NOT DAY	NOT HYE	NOT QALY	118	
DALY	AND HYE	AND SAVE	NOT QALY	0	
EX QALY				184	<b>184</b>

**Tabelle 12: Ergebnisse der Ergebnisparameteranalyse 1996 bis 2006**

Quelle: Eigene Darstellung

Betrachtet man lediglich die Fälle, in denen ausschließlich ein einziges Konzept Anwendung findet, so reduziert sich die Anzahl der Treffer auf 1103. In 83 % der Fälle bzw. 923 mal wird das QALY-Konzept herangezogen. Abbildung 12 liefert eine Übersicht der relativen Häufigkeiten.

<sup>172</sup> Maßgeblich für die Berücksichtigung war der Zeitraum des Erscheinens der zugrunde liegenden Publikation. Hier wurden die Jahre 1996 bis 2006 herangezogen. Die ausgewerteten Zahlen legen nahe, dass Artikel mit dem Erscheinungsjahr 2006 noch nicht vollständig erfasst wurden. Deswegen wurde der Recherchezeitraum auf elf Jahre festgelegt. So wird einerseits gewährleistet, alle bis zum 30.03.2007 erfassten Zusammenfassungen zu identifizieren, andererseits ist so die Beobachtung der quantitativen Entwicklung über einen Zeitraum von zehn vollständigen Jahren möglich. Publikationen mit einem Erscheinungsdatum nach 2006 waren zum Stichtag noch nicht erfasst.

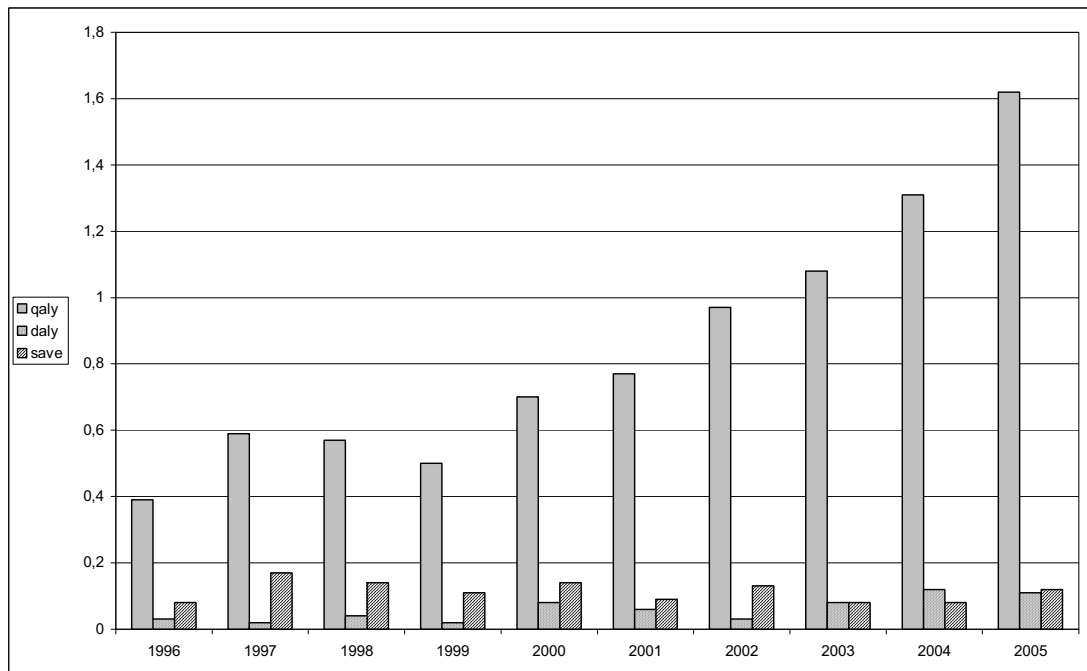


**Abbildung 12: Relative Häufigkeiten der Ergebnisparameter**

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis einer systematischen Recherche in der National Health Service Economic Evaluation Database

Healthy-Years Equivalentents sind als alleiniger Ergebnisparameter gar nicht zu finden und werden lediglich in einer Untersuchung zusammen mit QALYs erhoben.

Die Anzahl der in der NHS-EED eingeschlossenen Publikationen hat sich in den vergangenen 10 Jahren stetig erhöht. Wurden 1996 noch 50 Artikel berücksichtigt, so betragen die berücksichtigten Studien im Jahr 2005 bereits 185. Während die Anzahl der DALY-Publikationen ausgehend von einem sehr geringen Niveau, drei Studien im Jahr 1996, in absoluten Zahlen etwas zugenommen hat, blieb die Anzahl der SAVE-Publikationen mit acht Studien im Jahr 1996 und zwölf im Jahr 2005 nahezu konstant. Die Anzahl der eingeschlossenen QALY-Publikationen hat sich ausgehend von 39 im Jahr 1996 auf 162 im Jahr 2005 mehr als vervierfacht. Abbildung 13 zeigt die genaue Entwicklung der einzelnen Ergebnisparameter.



**Abbildung 13: Entwicklung der im NHS-EED eingeschlossenen Ergebnisparameter**

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der systematischen Recherche in der National Health Service Economic Evaluation Database

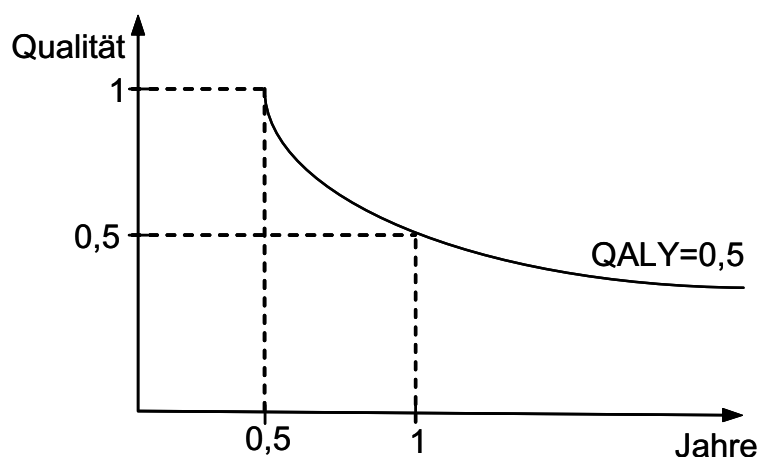
Insgesamt ist die Anzahl der in der NHS-EED berücksichtigten Publikationen in den vergangenen zehn Jahren deutlich gestiegen. Der relative Anteil des QALY-Konzepts unter den berücksichtigten Ergebnisparametern zur Messung der Lebensqualität ist im gleichen Zeitraum deutlich gestiegen, so dass die in der Literatur vertretene These der QALYs als Goldstandard bei der Lebensqualitätsmessung im Rahmen von Kosten-Nutzwert-Analysen hier Bestätigung findet.<sup>173</sup> Aus diesem Grund wird im Folgenden detaillierter auf das Konzept der qualitätskorrigierten Lebensqualität eingegangen.

### 3.3.2 Dimensionen des QALY-Konzepts

Wie bereits in Abschnitt 3.2.2.3 genannt, bedarf es zweier Dimensionen um die gemessene Lebensqualität für die klinische und gesundheitsökonomische Forschung nutzbar zu machen. Das QALY-Konzept trägt diesem Umstand Rechnung. Qualitätskorrigierte Lebensjahre resultieren aus dem Produkt der Qualität des festgestellten Gesundheitszustands und der Zeit, für die dieser Zustand anhält. Das Kontinuum der Gesundheitszustände ist im QALY-

<sup>173</sup> Trotz der empirisch nachgewiesenen Akzeptanz des QALY-Konzepts bleibt dieses nicht frei von Kritik. Siehe dazu Abschnitt 3.4 oder Evans, C/et al., (2004)

Konzept so normiert, dass eine perfekte Gesundheit den Wert „eins“ erhält und der schlechteste Zustand „Tod“ den Wert „null“. Ein gelebtes Jahr in einem mittelmäßigen Gesundheitszustand  $Q=0,5$  entspricht demnach 0,5 QALYs. Ein identischer QALY-Wert resultiert aus einem halben Jahr in perfekter Gesundheit. Verbindet man alle denkbaren Eckpunkte der Produktkombinationen, die zum QALY-Wert 0,5 führen, so erhält man die Iso-QALY-Linie:



**Abbildung 14: Iso-QALY-Linie für den Wert 0,5**

Quelle: Eigene Darstellung

Die ISO-QALY-Linie hat eine negative Steigung und verläuft konvex zum Ursprung. Diese Linie entspricht dem geometrischen Ort alternativer Lebenszeit-Lebensqualität-Kombinationen, die zu einem identischen QALY-Niveau führt. Zieht man QALYs als Ergebnisparameter in der gesundheitsökonomischen Evaluation heran, so wären alle Punkte auf der Linie gleich zu bewerten. Das heißt, ein Entscheider steht bei der Wahl zwischen verschiedenen medizinischen Interventionen zwei Verfahren genau dann indifferent gegenüber, wenn beide Verfahren zu Ergebnissen entlang der Iso-QALY-Linie führen.

### 3.3.3 Validierung des Lebensqualitätsmessinstruments

Es spielt zunächst keine Rolle ob das grundsätzliche Prinzip der qualitätskorrigierten Lebensjahre mit einem krankheitsspezifischen oder generischen

Messinstrument angewendet wird. In der gesundheitsökonomischen Forschung bildet das allgemeine Lebensqualitätskonzept jedoch so etwas wie einen „De-facto-Standard“<sup>174</sup>, so dass die Betrachtung hier auf der krankheitsübergreifenden Lebensqualität liegt. Um das QALY-Konzept in seiner Einfachheit zur Entfaltung kommen zu lassen, bedarf es eines Indexinstruments. Während Messinstrumente wie die Quality of Well-Being Scale (QWB) oder der Health Utilities Index (HUI) angelsächsische Varianten generischer Messinstrumente darstellen, gibt es mit dem EuroQol einen europäischen Standard, der im Folgenden betrachtet wird.<sup>175</sup>

Zur Validierung des EuroQol für eine deutsche Population wurde die Time-Trade-Off-Methode herangezogen.<sup>176,177</sup> Time-Trade-Off beschreibt ein Verfahren, bei dem einem Entscheider ein eingeschränkter Gesundheitszustand angeboten wird, der bis zum Ende des Lebens (angesetzt auf zehn Jahre) Bestand hat oder er alternativ ein Leben in vollständiger Gesundheit verbringen kann.<sup>178</sup> Im Falle identischer Lebenserwartungen in beiden Zuständen handelt es sich bei der Variante mit der vollständigen Gesundheit um eine dominante Strategie. Deswegen wird die Lebenserwartung in vollständiger Gesundheit sukzessive reduziert, um genau diejenige zu ermitteln, der der Entscheider indifferent gegenübersteht.<sup>179</sup> Im Falle eines Verzichts auf Lebenszeit im eingeschränkten Gesundheitszustand von 50 %, wird dieser dann mit einem Lebensqualitätsgewicht von 50 % gewertet.

---

<sup>174</sup> Vgl. Schlander, M, (2006), S. 24

<sup>175</sup> Vgl. Böhmer, S/Kohlmann, T, (2000), S. 67; Richardson, G/Manca, A, (2004), S. 1208

<sup>176</sup> Vgl. Greiner, W/et al., (2005), S. 124-130

<sup>177</sup> Weitere Möglichkeiten zur Validierung wären die Methode des „Standard-Gamble“ oder der „Willingness to pay“ Ansatz. Die Standard-Gamble-Methode wird hier nicht weiter beschrieben, da sie bei der Validierung des EuroQol nicht herangezogen wurde. Zur Standard-Gamble-Methode vgl. Jansen, SJT/et al., (2000), S. 542. Der Willingness-to-pay-Ansatz kann vernachlässigt werden, weil er mit dem hier betrachteten Paradigma des Extra-Welfarismus nicht kompatibel ist. Mögliche Probleme bei der Validierung von Lebensqualitätsmessinstrumenten werden unter 3.4.1 besprochen.

<sup>178</sup> Dolan und Stalmeier (2003) diskutieren das TTO Verfahren vor dem Hintergrund von MET Präferenzen kritisch, kommen aber zu dem Schluss, dass dieses Validierungsverfahren durchaus angebracht ist. Vgl. Dolan, P/Stalmeier, P, (2003), S. 456

<sup>179</sup> Vgl. Schulenburg, JM/Greiner, W, (2000), S. 286



Für die deutsche Validierung wurde dieses für 36 der 243 möglichen Gesundheitszustände des EuroQol durchgeführt.<sup>180</sup> Auf dieser Grundlage wurden die Koeffizienten und Korrelationen der fünf verschiedenen Lebensqualitätsdimensionen auf die Lebensqualität geschätzt und die zwischen null und eins normierten Lebensqualitäten der 243 möglichen Zustände ermittelt.<sup>181</sup>

### 3.3.4 Anforderungen an die Nutzenfunktion

Um QALYs als Ergebnisparameter in der gesundheitsökonomischen Evaluation heranzuziehen und Ableitungen über die Allokation von Budgets zu treffen, muss sich das Konzept als kompatibel mit der Erwartungsnutzentheorie erweisen.<sup>182</sup> Dazu ist es notwendig, dass jeder Punkt auf einer ausgewählten Iso-QALY-Linie auch zu einem identischen Nutzenniveau führt. Es muss gelten:

$$Q_1 \cdot T_1 = Q_2 \cdot T_2 \rightarrow U(Q_1 T_1) = U(Q_2 T_2) \quad \text{Formel 3-1}$$

In diesem Abschnitt werden die notwendigen Kompatibilitätsanforderungen an eine von Neumann-Morgenstern Nutzenfunktion beschrieben.<sup>183</sup> Die Kompatibilität wird hier in einem Nutzen-Lebenszeit-Raum besprochen, in dem die Gesundheitszustände als chronisch, das heißt als im Zeitablauf konstant, angesehen werden und als Steigung der Nutzenfunktion in der jeweiligen Richtung betrachtet werden können.

Bereits 1980 stellen Pliskin, Shepard und Weinstein drei Bedingungen an die Nutzenfunktion, um Kompatibilität mit dem QALY-System herzustellen:<sup>184</sup>

- Gegenseitige Nutzenunabhängigkeit

<sup>180</sup> Für die Validierung in UK vgl. Dolan, P, (1997)

<sup>181</sup> Vgl. Greiner, W/et al., (2005), S. 128

<sup>182</sup> Vgl. Breyer, F/et al., M, (2003), S. 28. Eine kritische Diskussion zu QALYs als Entscheidungsgrundlage im Gesundheitswesen liefert Loomes, G/McKenzie, L, (1989)

<sup>183</sup> Zu den Anforderungen an die Nutzenfunktion siehe auch Perpinan, JMA/Pardes, JLP, (2000). Zur generellen Darstellbarkeit von QALYs als Nutzen vgl. Torrance, GW/Feeny, D, (1989); Torrance, GW, (1986); Kenkel, D, (2006), S. 424; Ma, J/et al., (2000)

<sup>184</sup> Vgl. Pliskin, J/Shephard, D/Weinstein, M, (1980), S. 206f.

- Konstante proportionale Substitutionsrate
- Risikoneutralität in Bezug auf die Lebenszeit

*Nutzenunabhängigkeit* ist gegeben, sobald bei zwei Argumenten in der Nutzenfunktion die Präferenzen für die Lotterie über einem Gut konstant bleiben, wenn die Menge des zweiten Guts variiert wird. *Gegenseitige Nutzenunabhängigkeit* ist gegeben, wenn dies gleichermaßen auch für das zweite Gut gilt. In einer Nutzen-Lebenszeit-Raum-Darstellung bedeutet dies, dass die Hierarchie der Funktionen verschiedener Lebensqualitäten im Definitionsraum gleich bleibt, sich die Kurven unterschiedlicher Nutzenniveaus also nicht schneiden.

*Konstante proportionale Substitutionsraten* liegen vor, wenn die Substitutionsrate zwischen zwei Gütern mit der Variation jeweils eines Guts konstant bleibt. In Anwesenheit konstanter proportionaler Substitutionsraten gilt:

$$U(Q_1, T) = U(Q_2, qT)$$

**Formel 3-2**

$Q$  und  $T$  sind die Argumente der Nutzenfunktion. Bei einer beliebigen Variation der Lebenszeit existiert ein Wert  $q$  für den die vorstehende Gleichung eingehalten wird. Das heißt, in einem Lebensqualität-Lebenszeit-Raum verschiebt sich die Nutzenfunktion für verschiedene Nutzenniveaus parallel zu den Achsen.

*Risikoneutralität in Bezug auf die Lebenszeit* liegt dann vor, wenn die Nutzenfunktion im Argument Lebenszeit linear verläuft, der Grenznutzen aus einer zusätzlichen Sekunde Lebenszeit mit Veränderungen der absoluten Lebenszeit also konstant bleibt.<sup>185</sup>

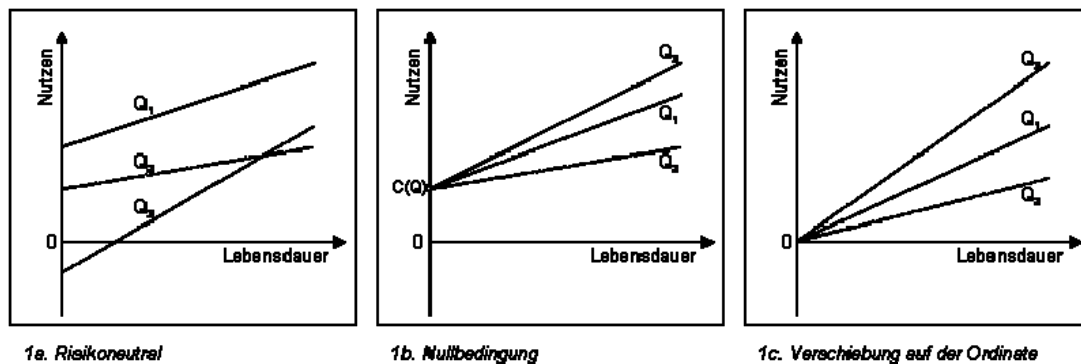
---

<sup>185</sup> Die Präferenzformen in Bezug auf die Lebenszeit wurden in Kapitel 2 besprochen. Die empirische Untersuchung in 2.4.2 unterstützt die These eines konkaven Verlaufs.

Bleichrodt, Wakker und Johannesson (1997) zeigen, dass sich diese Anforderungen an die Nutzenfunktion auf die letztgenannte „Risikoneutralität in Bezug auf die Lebenszeit“ reduzieren lassen. Dies ist dann der Fall, wenn nachstehende Bedingungen eingehalten werden:<sup>186</sup>

- Risikoneutralität in Bezug auf die Lebenszeit
- Null-Bedingung
- Verschiebung auf der Ordinate

Abbildung 15 stellt diese drei Annahmen in einem Nutzen-Lebenszeit-Diagramm dar.



**Abbildung 15: Notwendige Annahmen zur Kompatibilität des QALY-Modells mit der Erwartungsnutzentheorie**

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Bleichrodt, H/et al., (1997), S. 109

*Risikoneutralität in Bezug auf die Lebenszeit* wurde oben bereits besprochen. Diese Annahme allein erweist sich als nicht hinreichend. Abbildung 15.1a zeigt, dass sich die Graphen der Funktionen unterschiedlicher Lebensqualitätsniveaus schneiden können. Das bedeutet, dass die Entscheidung für ein spezifisches Lebensqualitätsniveau von der absoluten Lebenszeit abhängt. Die von Pliskin, Shepard und Weinstein postulierte gegenseitige Nutzenunabhängigkeit ist damit nicht gegeben. In einem Lebensqualität-Lebenszeitdiagramm würden sich Iso-QALY-Linien demnach schneiden, was eine auf der Erwartungsnutzentheorie fußende Entscheidung unmöglich macht.

<sup>186</sup> Vgl. Bleichrodt, H/et al., (1997), S. 108

Die *Nullbedingung* besagt, dass der Nutzen aus allen denkbaren Gesundheitszuständen dann identisch ist, wenn die Lebenszeit null Jahre beträgt. Bezogen auf die Gesundheit ist die Realitätsnähe dieser Bedingung augenscheinlich.<sup>187</sup> Die Kombination aus Risikoneutralität in Bezug auf die Lebenszeit und Nullbedingung wird in Abbildung 15.1b dargestellt.

*Verschiebungen auf der Ordinate* stehen im Einklang mit dem von Morgenstern-Neumann Nutzenkonzept. Somit kann diese Bedingung als eine Erweiterung der Nullbedingung verstanden werden, denn geht man davon aus, dass das absolute Glied der Nutzenfunktion für alle Gesundheitszustände einen identischen Achsendurchgang hat, so kann dieser ohne weiteres in den Ursprung verschoben werden. Auch hier kann man von einem offensichtlichen Umstand reden, denn um aus einem gegebenen Lebensqualitätsniveau Nutzen ziehen zu können, ist eine positive Lebenszeit unabdingbar. Ein weiteres Argument für die Angemessenheit dieser Annahme lässt sich aus dem QALY-Konzept selbst ableiten. Der QALY-Wert ergibt sich aus dem Produkt der Lebensqualität und der Lebenszeit. Dieses Produkt wird null, sobald einer der Faktoren null wird. Bei der Übertragung auf das Erwartungsnutzen-Konzept gibt es keinen Anlass, die operative Verknüpfung der beiden Argumente zu verändern, so dass das Nutzenniveau ebenfalls null wird, sobald eines der Argumente null wird.<sup>188</sup> Grafisch dargestellt wird die Kombination der Bedingungen Risikoneutralität in Bezug auf die Lebenszeit und erweiterte Null-Bedingung in Abbildung 15.1c.

Berücksichtigt man die erweiterte Nullbedingung und die Annahme der Risikoneutralität in Bezug auf die Lebenszeit, dann kann die Nutzenfunktion wie folgt dargestellt werden:

$$U(Q, T) = V(Q)T$$

**Formel 3-3**

<sup>187</sup> Vgl. Bleichrodt, H, (1996), S. 20

<sup>188</sup> Vgl. Miyamoto, J/et al., (1998), S. 841

Unterstellt man diese Form der Nutzenfunktion nun in Formel 3-1 und wählt man  $q$  entsprechend,  $[q=V(Q_1)/V(Q_2)]$ , so lässt sich zeigen, dass die erweiterte Nullbedingung und die Risikoneutralität in Bezug auf die Lebenszeit konstante proportionale Substitutionsraten implizieren.

$$V(Q_1)T = V(Q_2)qT \rightarrow V(Q_1)T = V(Q_2)\frac{V(Q_1)}{V(Q_2)}T$$

**Formel 3-4**

$$\rightarrow V(Q_1)T = V(Q_1)T$$

Die gegenseitige Nutzenunabhängigkeit ergibt sich ebenfalls aus der in Formel 3-2 spezifizierten Form der Nutzenfunktion. Durch die für alle Gesundheitszustände zwar verschiedenen aber konstanten Steigungen und den identischen Achsendurchgang schneiden sich die jeweiligen Graphen nicht, was in Abbildung 15.1a und 15.1b zu erkennen ist. Das bedeutet, die Präferenzordnung bleibt über alle Variationen der Lebenszeit gleich.

Bleichrodt, Wakker und Johannesson (1997) zeigen, dass die Nullbedingung und Risikoneutralität in Bezug auf die Lebenszeit hinreichende Bedingungen sind, um die Kompatibilität des QALY- und des Erwartungsnutzenkonzepts herzustellen. Wie beschrieben, lässt sich die erweiterte Nullbedingung aus dem medizinischen Kontext ableiten, so dass als einzige Restriktion an die Nutzenfunktion die Risikoneutralität in Bezug auf die Lebenszeit bestehen bleibt.

Die vorstehende Argumentation zur Reduktion der Annahmen auf die Risikoneutralität in Bezug auf die Lebenszeit kann jedoch gelockert werden. Betrachtet man die algebraischen Schritte von Formel 3-1 zu Formel 3-4, so kann der Wert  $T$  ohne Einschränkung der Aussagefähigkeit der Beweisführung durch eine Funktion  $W(T)$  ersetzt werden.<sup>189</sup> Die Funktion  $W(T)=T^{190}$

<sup>189</sup> Bleichrodt, Wakker und Johannesson implizieren diesen Schluss ebenfalls und sprechen von Risikoneutralität in Bezug auf diskontierte Lebensjahre, was Risikoaversion in Bezug auf nicht diskontierte Lebensjahre bedeutet. Vgl. Bleichrodt, H/et al., (1997), S. 110

<sup>190</sup> Der Fall der Risikoneutralität in Bezug auf die Lebenszeit wird durch die Funktion  $W(T)=aT$  beschrieben.  $W$  repräsentiert den aus der Lebenszeit gewonnenen Nutzen und kann ohne weitere Annahmen derart skaliert werden, dass gilt  $a=1$ .

beschreibt dann lediglich einen Sonderfall für die Annahme der Risikoneutralität in Bezug auf die Lebenszeit.

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Anforderungen an die Nutzenfunktion zeigen, dass sich das QALY-Konzept unter den gezeigten Bedingungen mit dem Konzept der Nutzentheorie vereinbaren lässt und damit als Grundlage ökonomischer Entscheidungen herangezogen werden kann. Selbst bei einer Abstraktion von der in der gesundheitsökonomischen Forschung implizit getroffenen Annahme der Risikoneutralität in Bezug auf die Lebenszeit bleibt die Kompatibilität von QALY-Konzept und ökonomischem Nutzen erhalten.

### **3.4 Kritik am QALY-Konzept**

#### **3.4.1 Unterschiede in den Validierungsverfahren**

Zur Validierung eines Instruments zur Messung der Lebensqualität stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung.<sup>191</sup> Diese Verfahren stellen eine mögliche Quelle für Probleme der Vergleichbarkeit verschiedener Instrumente dar. Standards zur Validierung von Messinstrumenten im gesundheitsökonomischen Kontext werden durch die Methode des Time-trade-off (TTO)<sup>192</sup> und Standard-gamble (SG) beschrieben.<sup>193</sup> Wie in Abschnitt 3.3.3 bereits dargestellt, konfrontiert man die befragten Personen beim TTO-Verfahren mit einem hypothetischen Gesundheitszustand für die kommenden zehn Jahre. Um nun die eingeschätzte Schwere dieses Zustandes zu messen, werden aufsteigend alternative Lebensdauern in perfekter Gesundheit, beginnend mit einer sehr kurzen Lebensdauer, zur Wahl gestellt. Je früher die befragte Person aus dem schlechten Zustand bereit ist, in den Zustand vollkommener Gesundheit zu wechseln, also je mehr Lebenszeit diese Person bereit ist, für einen Wechsel in einen Zustand

<sup>191</sup> Vgl. Kaplan, RM, (1993), S. 469

<sup>192</sup> Vgl. Van der Pol, M, (2005), S. 107

<sup>193</sup> Vgl. Dolan, P/et al., (1996), S. 210; Baker, R/Robinson, A, (2004), S. 37. Neben diesen beiden Verfahren wird regelmäßig noch die Rating-Scale-Methode und Willingness-to-pay Methode genannt, auf die hier nicht eingegangen werden soll. Die Rating-Scale Methode hat den Nachteil, dass keine Opportunitäten abgefragt werden. Der Willingness-to-pay-Ansatz konfliktiert mit dem zugrunde liegenden Paradigma des Extra-Welfarismus. Eine Darstellung dieser Methoden liefert Schöffski, O, (1998), S.129-159

vollständiger Gesundheit aufzugeben, desto schwerer wird der hypothetische schlechte Gesundheitszustand bewertet.<sup>194</sup>

Bei der Standard-Gamble-Methode wird der befragten Person ebenfalls ein hypothetischer Gesundheitszustand vorgegeben. Es wird nun eine Heilung bei identischer Lebenserwartung in Aussicht gestellt. Die Heilung vollzieht sich unmittelbar und hat nur eine mögliche Nebenwirkung: einen sofortigen schmerzfreien Tod. Um die Schwere des hypothetischen Gesundheitszustandes festzustellen, werden nun alternative Wahrscheinlichkeiten für das Eintreten der Nebenwirkung abgefragt. Je größer die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten der Nebenwirkung ist, bei dem die befragte Person gerade indifferent gegenüber beiden Alternativen ist, als desto schwerer wird der hypothetische Gesundheitszustand bewertet.<sup>195</sup>

Beide Methoden stehen im Einklang mit der von Neumann-Morgenstern Erwartungsnutzen-Theorie.<sup>196</sup> Instrumente zur Messung der Lebensqualität, die durch eine dieser Methoden validiert wurden, bilden also gleichermaßen den Nutzen aus der Lebensqualität ab und können deswegen als Entscheidungsgrundlage herangezogen werden. Ziel der indikationsunspezifischen Lebensqualitätsmessung ist es, ein universelles Maß zum Vergleich der Wirkungsweise unterschiedlichster medizinischer Interventionen zu generieren. Um diese Vergleichbarkeit zu gewährleisten, muss vorausgesetzt sein, dass unterschiedlich validierte Messinstrumente jeweils zu identischen Ergebnissen führen. Genau diese Eigenschaft ist jedoch durch die beiden Validierungsverfahren nicht gegeben.<sup>197</sup>

---

<sup>194</sup> Vgl. Schöffski, O, (1998), S.140

<sup>195</sup> Vgl. Schöffski, O, (1998), S.150

<sup>196</sup> Vgl. Bayoumi, AM/Redelmeier, DA, (1999), S. 471; Dolan, P/et al., (1996), S. 211. Die axiomatische Spezifikation der von Neumann-Morgenstern-Nutzenfunktion wird erst bei der Herleitung des Erwartungsnutzenkonzepts in Abschnitt 5.1.2 relevant. Deswegen wird das Konzept hier noch nicht detailliert eingeführt. Zur von Neumann-Morgenstern Nutzenfunktion siehe auch, von Neumann, J/Morgenstern, O, (1973)

<sup>197</sup> Vgl. Dolan, P/et al., (1996), S. 211 ; Richardson, G/Manca, A, (2004), S. 1208; Tsuchiya, A/et al., (2006), S. 345

### 3.4.2 Verhaltenswissenschaftliche Betrachtung der Validierung

Die Art der Validierung eines Instruments zum Messen der Lebensqualität stellt aus verhaltenswissenschaftlicher Sicht eine Herausforderung dar. Dabei ist die Methode der Validierung, Time-trade-off oder Standard-Gamble, unerheblich. Das Problem erwächst aus der Perspektive der zur Validierung befragten Personen. Um eine Verallgemeinerung der Ergebnisse zu gewährleisten, wird eine Validierung im Verfahren der Fremdeinschätzung vorgenommen. Das bedeutet, es werden Personen befragt, die von den abgefragten Gesundheitszuständen gar nicht betroffen sind. Die Entscheidungen werden also nicht aus persönlichen Erfahrungen abgeleitet, sondern von abstrakten Vorstellungen über die abzufragenden Gesundheitszustände.

Dieser Umstand versetzt die befragten Personen in die Position eines *Verkäufers* von Gesundheit. Im Time-Trade-off-Verfahren wird der Preis, gemessen in Lebenszeit, abgefragt, den eine gesunde Person bereit ist abzugeben, um im unversehrten Gesundheitszustand zu verharren. Bei dieser Art der Befragung besteht die Gefahr, eher die Angst vor einem ungünstigeren Gesundheitszustand zu messen, als die mit diesem verbundene Lebensqualität.<sup>198</sup> Im Gegensatz zur ökonomischen Standardtheorie messen *Verkäufer* und *Käufer* einem Gut tatsächlich jedoch unterschiedliche Preise zu.<sup>199</sup> Diese unterschiedlich große Zahlungsbereitschaft zwischen gesunden Verkäufern und kranken Käufern wird als Ausstattungseffekt bezeichnet.<sup>200</sup> Kahneman (2006) weist darauf hin, dass die Abneigung des Verkäufers, Gesundheit zu verkaufen, nicht zur Herleitung von Wert geeignet ist. Dieser Widerspruch ist dem QALY-Konzept jedoch inhärent.<sup>201</sup> QALYs messen demnach eher die Bereitschaft zur Aufgabe von Gesundheit als die tatsächliche Qualität des Lebens.

---

<sup>198</sup> Vgl. Schlander, M, (2006), S. 25

<sup>199</sup> Vgl. Kahneman, D, (2006), S. 65

<sup>200</sup> Vgl. Kahneman, D, (2006), S. 65

<sup>201</sup> Vgl. Kahneman, D, (2006), S. 66



Individuelle Präferenzstrukturen bleiben im Zeitablauf nicht konstant.<sup>202</sup> Gleiches gilt für die Bewertung von Lebensqualität. Die menschliche Fähigkeit zur Adaption bedeutet, dass sich die wahrgenommene Lebensqualität verändern kann, ohne dass eine objektiv messbare Veränderung der Lebensqualität stattgefunden hat.<sup>203</sup> Diese Veränderung der Wahrnehmung wird auf ein im Zeitablauf geringer werdendes Maß der Aufmerksamkeit der gesundheitlichen Einschränkung gegenüber zurückgeführt. Eine gesundheitliche Einschränkung kann als „Teilzeit-Zustand“<sup>204</sup> aufgefasst werden, denn es werden in der Regel nicht alle denkbaren menschlichen Fähigkeiten eingeschränkt. Je geringer die Aufmerksamkeit für die Einschränkung und je größer die Konzentration auf andere Aspekte des Alltags, desto geringer die wahrgenommene Einschränkung der Lebensqualität.<sup>205</sup>

### 3.4.3 Risikoneigung in Bezug auf die Lebenszeit

#### 3.4.3.1 Absoluter Messfehler bei der Feststellung des QALY-Nutzens

Bei der Anwendung des QALY-Konzepts in der gesundheitsökonomischen Praxis wird für die Risikoneigung in Bezug auf die Lebenszeit Neutralität unterstellt. Dies geschieht, obwohl die empirische Evidenz für Risikoaversion in Bezug auf die Lebenszeit spricht<sup>206</sup> und das QALY-Konzept diesen Umstand reflektieren kann, ohne seine Anwendbarkeit auf die Erwartungsnutzentheorie einzubüßen.<sup>207</sup> Die Vernachlässigung der tatsächlichen Risikoneigung führt bei der Anwendung des QALY-Konzepts zu systematischen Messfehlern bei der absoluten Bestimmung von QALYs und der Anwendung des QALY-Konzepts bei Kosten-Nutzwert-Analysen.

Unter Vernachlässigung der tatsächlichen Risikoneigung ermittelte QALYs spiegeln ein falsches Nutzenniveau wider. Die Qualität des Lebens leitet sich

---

<sup>202</sup> Vgl. Ainslie, G, (2005), S. 141-142

<sup>203</sup> Vgl. Schlander, M, (2006), S. 25

<sup>204</sup> Vgl. Kahneman, D, (2006), S. 66

<sup>205</sup> Die hier angeführte Kritik am QALY-Konzept als Messung des individuellen Nutzen bezieht sich auf die von Kahneman und Tversky entwickelte Prospect Theory und deren Erweiterung, kumulative Prospect Theory. Vgl. Kahneman, D/Tversky, A, (1979); Tversky, A/Kahneman, D, (1992). Zur Weiterentwicklung der ursprünglichen zur kumulativen Prospect Theory siehe auch, Breuer, W/Gürtler, M, (2006)

<sup>206</sup> Vgl. Abschnitt 2.4.2

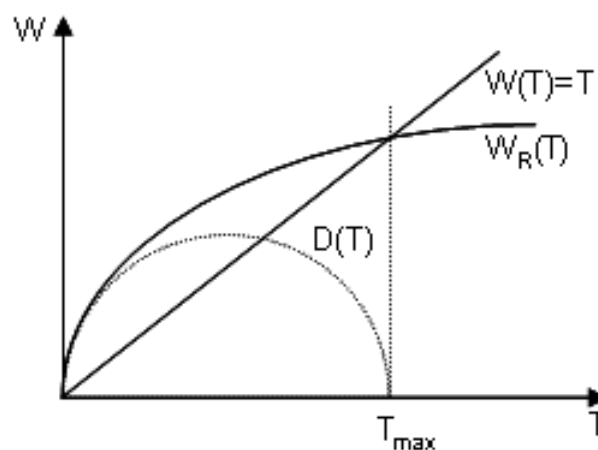
<sup>207</sup> Vgl. Abschnitt 3.3.4

aus einer erwartungsnutzentheorie-konformen Validierung ab.<sup>208</sup> Demnach repräsentiert die Qualitätsachse in einem Lebensqualität-Lebenszeit-Diagramm gleichsam den aus der jeweiligen Lebensqualität gezogenen Nutzen. Im Gegensatz dazu kann der aus der Lebensdauer gezogene Nutzen nicht unmittelbar von der Lebenszeitachse (T-Achse) abgelesen werden, denn wie in Abschnitt 3.3.4 gezeigt, beschreibt  $W(T)=T$  lediglich einen Spezialfall für die Annahme der Risikoneutralität in Bezug auf die Lebenszeit.  $W_R(T)$  (mit:  $W'_R(T)>0$  und  $W''_R(T)<0$ ) beschreibt den aus der Lebenszeit gezogenen Nutzen eines risikoaversen Agenten und weist einen konkaven Verlauf auf. Berücksichtigt man Risikoaversion in Bezug auf die Lebenszeit, so ergibt sich für  $0 < T < T_{max}$ :

$$W_R(T) > W(T) = T$$

Formel 3-5

Impliziert man nun bei der Messung der Lebensqualität Risikoneutralität, obwohl ein Agent tatsächlich risikoavers eingestellt ist, dann resultiert automatisch eine Differenz zwischen der gemessenen und tatsächlichen Lebensqualität.



**Abbildung 16: Differenzfunktion des Nutzens durch die verschiedenen Risikohaltungen**

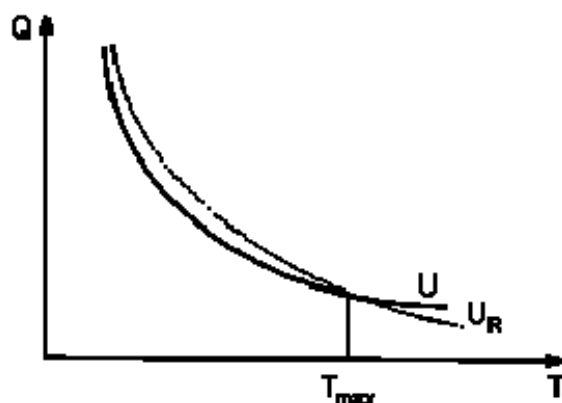
Quelle: Eigene Darstellung

<sup>208</sup> Vgl. Dolan, P/et al., (1996), S. 211

Dieser systematische Messfehler wird in Abbildung 16 durch die Differenzfunktion des Nutzens aus den verschiedenen Risikohaltungen,  $D(T)=W_R(T)-W(T)$ , beschrieben.

Wegen des streng konkaven Verlaufs von  $W_R$  gilt für  $D''(T)<0$ . Die Differenzfunktion hat die Form einer umgekehrten Normalparabel.  $D(T)$  bleibt für  $0<T<T_{max}$  stets positiv und wird lediglich an den Rändern null. Betrachtet man die Nutzenfunktion nun in Abhängigkeit von der Lebenszeit und der Lebensqualität, dann nehmen die Indifferenzkurven, abhängig von der Berücksichtigung der Risikoneigung, unterschiedliche Verläufe an. Die unter Berücksichtigung der Risikoaversion gemessene Indifferenzkurve verläuft im relevanten Bereich, also von null bis  $T_{max}$ , um den Wert  $D(T)$  nach rechts verschoben. Da weiter vom Ursprung entfernt liegende Lebenszeit-Lebensqualitätskombinationen einen höheren Nutzen repräsentieren, führt eine Vernachlässigung der Risikoneigung zu einer systematischen Unterschätzung des gemessenen Nutzenniveaus. Der systematische Messfehler beträgt gerade  $U(Q*D(T))$ .

Abbildung 17 stellt diese Differenz in einem Lebensqualität/Lebenszeit-Diagramm dar, wobei Q für die Lebensqualität und T für die Lebenszeit steht.



**Abbildung 17: Nutzendifferenz durch Berücksichtigung der Risikoneigung**

Quelle: Eigene Darstellung

Der durchgezogene Graph beschreibt eine ausgewählte Iso-QALY-Linie für den Sonderfall  $W(T)=T$ . Berücksichtigt man die Risikoneigung, so werden die alternativen Qualitätsniveaus des Lebens nicht mit  $W(T)=T$  sondern mit  $W_R(T)=D(T)+T$  multipliziert. Das so ermittelte risikoangepasste Nutzenniveau liegt für jeden gegebenen QALY-Wert über dem Niveau der unter der Annahme der Risikoneutralität gemessenen Werte.

#### 3.4.3.2 Berücksichtigung der Risikoneigung in der Kosten-Nutzwert-Analyse

Zieht man QALYs als Ergebnisparameter einer Kosten-Nutzwert-Analyse heran, so betrachtet man die Differenz der QALYs vor und nach einer medizinischen Intervention. In einem Lebensqualität-Lebenszeitdiagramm bedeutet dies den Sprung auf eine weiter vom Ursprung entfernte Iso-QALY-Linie, da diese einen größeren Nutzen repräsentiert. Ein solcher Nutzen-gewinn ist entweder durch einen Zuwachs an Lebenszeit, Lebensqualität oder einer Kombination aus beiden zu erreichen. Dies gilt für die Berücksichtigung und Vernachlässigung der Risikoneigung gleichermaßen. Um den Einfluss des systematisch gemessenen Fehlers auf QALYs als Ergebnisparameter in der Kosten-Nutzwertanalyse festzustellen, werden die Abweichungen für unterschiedliche Lebensqualitäten und Lebenszeiten je isoliert betrachtet.

$R$  beschreibt das Verhältnis der beiden Messergebnisse. Im Zähler von Formel 3-6 steht die QALY-Veränderung ohne Berücksichtigung der Risikoneigung. Der Nenner beschreibt die gemessene QALY-Veränderung unter Berücksichtigung der Risikoaversion. Ein  $R < 1$  steht für eine Unterschätzung der QALY-Werte durch das konventionelle, die Risikoneigung vernachlässigende QALY-Konzept. Umgekehrt steht ein  $R > 1$  für eine Überschätzung des QALY-Zuwachses durch das konventionelle QALY-Konzept. Im Fall  $R=1$  entsprechen sich beide Konzepte.

$$R = \frac{Q_2 T_2 - Q_1 T_1}{Q_2 (T_2 + D_2) - Q_1 (T_1 + D_1)}$$

Formel 3-6

$Q$  beschreibt die Lebensqualität und  $T$  die Lebenszeit. Wenn die Verbesserung des QALY-Niveaus durch eine medizinische Intervention allein auf eine Veränderung der Lebensqualität zurückzuführen ist, dann bleibt die Abweichung des Niveaus unter Berücksichtigung der Risikoneigung für alle Veränderungen positiv, somit wird der Nenner größer als der Zähler,  $R$  ist kleiner eins. Es gilt für alle  $T=T_1=T_2$  und somit  $D=D_1=D_2$ :

$$R = \frac{T(Q_2 - Q_1)}{T(Q_2 - Q_1) + D(Q_2 - Q_1)} < 1 \quad \text{Formel 3-7}$$

Wird die Verbesserung des QALY-Niveaus jedoch ausschließlich durch eine Veränderung der Lebensdauer verursacht, dann spielt sowohl die Größe als auch das Ausgangsniveau eine Rolle bei der Feststellung der Abweichung der gemessenen Ergebnisse. Es gilt  $Q=Q_1=Q_2$ :

$$R = \frac{T_2 - T_1}{T_2 - T_1 + D_2 - D_1} \quad \text{Formel 3-8}$$

Durch den Vorzeichenwechsel von  $D'(T)$ <sup>209</sup> hängt die Größe von  $R$  vom Verhältnis von  $D_1$  und  $D_2$  ab. Für kleine  $T$ s gilt  $D_1 < D_2$  und damit  $R < 1$ , für mittlere  $T$ s hebt sich der durch die Berücksichtigung der Risikoneigung verursachte Effekt teilweise auf.<sup>210</sup> Für große  $T$ s gilt  $D_1 > D_2$  und damit  $R > 1$ . Konventionell gemessene QALY-Inkremente überschätzen somit die Wirksamkeit der medizinischen Intervention im Vergleich zur Alternative unter Berücksichtigung der Risikoaversion.

Um den Einfluss der Berücksichtigung der Risikoneigung in der Kosten-Nutzwert-Analyse zu bestimmen, müssen Fallunterscheidungen getroffen werden. Dies gilt, wie oben beschrieben, für QALY-Veränderungen, die ausschließlich auf eine Veränderung der Lebenszeit zurückzuführen sind,

<sup>209</sup>  $D''(T) < 0$  und  $D'''(T) = \text{Konstant}$

<sup>210</sup> Es ist sogar ein Fall  $D_1 = D_2$  denkbar, in dem sich die Ergebnisse der beiden Messmethoden entsprechen.

aber auch für Verbesserungen durch eine Kombination aus Lebenszeit und Lebensqualität. Im Fall einer Kombination kommt es wiederum auf den absoluten Wert der Lebenszeit an und auf die Größe der Veränderungen in Lebenszeit und Lebensdauer. Es können drei Fälle unterschieden werden.

Für kleine  $T$ s stellt die unter Vernachlässigung der Risikoneigung gemessene Veränderung der Lebensqualität eine systematische Unterschätzung des tatsächlichen Zuwachses dar. Für mittlere  $T$ s gilt dies gleichermaßen, da selbst bei einer Neutralisierung des durch die gewonnene Lebenszeit erzielten Effekts immer noch das Produkt aus  $D$  und der zusätzlich gewonnenen Lebensqualität diese Unterschätzung verursacht. Es gilt:

$$R = \frac{Q_2 T_2 - Q_1 T_1}{Q_2 T_2 - Q_1 T_1 + D(Q_2 - Q_1)}$$

**Formel 3-9**

Für große  $T$ s hängt es von der relativen Größe der Zuwächse der Lebenszeit und Lebensqualität ab, um auf eine Über- oder Unterschätzung zu schließen. In diesem Fall weisen die Messfehler verschiedene Vorzeichen auf.

Die vorstehenden Fallunterscheidungen sind auf die Berücksichtigung des aus der Lebenszeit gezogenen abnehmenden Grenznutzens zurückzuführen. Demnach kommt es für geringe Lebenszeit-Ausgangsniveaus unabhängig von der Art der QALY-Verbesserung zu einer Unterschätzung durch die konventionelle Meßmethode. Mit einer Zunahme des Ausgangsniveaus nimmt diese Unterschätzung ab und kann sich für hohe Niveaus sogar umkehren. Ob daraus eine Konsequenz für die optimale Allokation eines Gesundheitsbudgets abgeleitet werden kann, wird im Folgenden theoretisch und empirisch untersucht.

### 3.5 Theorie des QALY-Konzepts unter Risikoaversion in Bezug auf die Lebenszeit

#### 3.5.1 Nutzenmaximale QALY-Allokation

Um mögliche allokativen Wirkungen der Risikoaversion in Bezug auf die Lebenszeit im Rahmen des QALY-Konzepts analytisch aufzuzeigen, wird das Grundmodell von Hoel (2003)<sup>211</sup> um die unabhängige Variable Lebensqualität  $q$  erweitert. Der Gesundheitszustand eines Individuums setzt sich nun aus den Dimensionen Lebensqualität und Lebenszeit zusammen. Die individuellen QALY-Präferenzen lassen sich wie folgt darstellen:

$$U_i[h_i(c_i), q_i(c_i)] = h_i(c_i)^a \cdot q_i(c_i) \quad \text{Formel 3-10}$$

Die Lebenszeit geht nach der Maßgabe  $h^a$  in den Gesamtnutzen ein, wobei  $0 < a \leq 1$  die Risikoneigung in Bezug auf die Lebenszeit beschreibt. Die durch einen krankheitsübergreifenden Fragebogen erhobene Lebensqualität  $q$  geht als normierter Index ( $0 \leq q \leq 1$ ) in den Nutzen ein. Der Index  $q$  beschreibt also ein Konstrukt und kann ohne Informationsverlust oder Verzerrungen umgeschrieben werden in:

$$r^a \equiv q \quad \text{Formel 3-11}$$

Die Nutzenfunktion kann nun wie folgt umgeschrieben werden:

$$U_i[h_i(c_i), q_i(c_i)] = h_i(c_i)^a \cdot q_i(c_i) = h_i(c_i)^a \cdot r_i(c_i)^a = Q_i(c_i)^a \quad \text{Formel 3-12}$$

Analog zum Grundmodell kann nun wieder die nutzenmaximale Allokation gesucht werden, indem  $U_i$  unter der Nebenbedingung eines begrenzten Gesundheitsbudgets maximiert wird.

<sup>211</sup> Vgl. Hoel, M, (2003), S. 601-608

$$\max_c \sum_i^m a_i U[Q_i(c_i)] \text{ u. d. N. } \sum_i^m a_i c_i \leq C \quad \text{Formel 3-13}$$

Als Lösung des Maximierungsproblems ergibt sich:

$$Q_i'(c_i) = \frac{\lambda}{U_i'(Q(c_i))} \quad \text{Formel 3-14}$$

Die Produktionsfunktion eines QALYs erfüllt wieder die Inada-Bedingungen.<sup>212</sup> Entscheidend ist hier, dass gilt  $Q'' < 0$ . Wiederum entscheidet die Risikoneigung der Individuen über die optimale Allokation. Im Fall vorliegender Risikoneutralität, also  $a=1$ , weist  $U'$  einen konstanten Wert auf. Die Ressource  $c$  wird im selben Umfang auf alle Gesundheitszustände  $i$  aufgeteilt. Risikoaverse Individuen,  $a < 1$  und  $U'' < 0$ , führen zu einer Ungleichbehandlung der verschiedenen Gesundheitszustände derart, dass geringe QALY-Werte mit einem größeren Anteil  $c$  bedacht werden als höhere.<sup>213</sup>

Die gefundenen Ergebnisse suggerieren die Präferenz einer Gleichverteilung der QALYs innerhalb einer Population, da anfänglich schlechtere Gesundheitszustände relativ gesünder werden als anfänglich gesündere.<sup>214</sup> Im Folgenden wird untersucht, ob dies auch für die Lebensqualität gilt und eine relative Mehrversorgung schlechterer Lebensqualitäten den gesellschaftlichen Nutzen maximiert.

### 3.5.2. Nutzenmaximale Allokation von Gesundheitsgütern auf verschiedene Lebensqualitäten

Um die nutzenmaximale Allokation der Ressource  $c$  auf Zustände verschiedener Lebensqualitäten zu untersuchen, werden hier zwei Qualitätsniveaus verglichen.<sup>215</sup> Beide Gesundheitszustände werden mit einer identischen

<sup>212</sup> Vgl. Inada, KI, (1963), S. 120

<sup>213</sup> Diese Ergebnisse entsprechen denen aus Abschnitt 2.3.4

<sup>214</sup> Vgl. Schöffski, O/Schumann, A, (2007), S. 158, Schwappach, DBL, (2002), S. 214

<sup>215</sup> Vgl. Hoel, M, (2003), S. 606



Elastizität  $0 < \sigma < 1$ , also abnehmenden Grenzerträgen, produziert. Für das höhere Niveau  $r_1$  gilt:

$$r_1 = c_1^\sigma \quad \text{Formel 3-15}$$

Die geringere Lebensqualität zeichnet sich durch eine Stauchung der Produktionsfunktion um  $0 < \pi < 1$  aus. Dies bedeutet, dass mehr der Ressource  $c$  aufgewendet werden muss, um ein mit  $r_1$  identisches Niveau zu erreichen. Das niedrigere Gesundheitsniveau  $r_2$  wird nach folgender Maßgabe produziert:

$$r_2 = \pi c_2^\sigma \quad \text{Formel 3-16}$$

Die Produktionsfunktion für  $r_2$  unterscheidet sich von  $r_1$  durch den Parameter  $\pi$ . Für die jeweiligen Grenzproduktivitäten gilt:

$$\frac{\delta r_1}{\delta c_1} = \sigma c_1^{\sigma-1} \quad \text{Formel 3-17}$$

und

$$\frac{\delta r_2}{\delta c_2} = \pi \sigma c_2^{\sigma-1} \quad \text{Formel 3-18}$$

Für den Grenznutzen aus Formel 3-12 ergibt sich nach Ableitung:

$$\frac{\delta U_i}{\delta Q_i} = a h_i(c_i)^{a-1} r_i(c_i)^{a-1} \quad \text{Formel 3-19}$$

Aus der Optimalitätsbedingung in Formel 3-14 erhält man nach Einsetzen von Formel 3-17, 3-18 und 3-19 für  $\lambda_1 = \lambda_2$ :

$$ah_1(c_1)^{a-1}(c_1^\sigma)^{a-1}\sigma c_1^{\sigma-1} = ah_2(c_2)^{a-1}(\pi c_2^\sigma)^{a-1}\pi\sigma c_2^{\sigma-1} \quad \text{Formel 3-20}$$

Hier werden lediglich unterschiedliche Lebensqualitäten verglichen, die Lebenszeit beider Zustände ist identisch. Damit gilt  $h_1=h_2$ . Durch algebraische Umformung erhält man:

$$\frac{c_2}{c_1} = \pi^{\left(\frac{a}{1-a\sigma}\right)} \quad \text{Formel 3-21}$$

Im Fall risikoneutraler Individuen,  $a=1$ , entspricht das Ergebnis dem unter der Budgetbeschränkung maximierter QALYs. Die optimale Allokation wird dann von der Produktionselastizität,  $0<\sigma<1$ , bestimmt. Je größer die Elastizität, desto geringer der auf  $c_2$  entfallende Anteil. Die Konkavität in der Produktion des Gesundheitsguts ist also Voraussetzung für eine innere Lösung, denn für den Fall  $\sigma=1$  geht die rechte Seite von Formel 3-21 gegen null. Um die Optimalitätsbedingung dann zu erfüllen, muss das Verhältnis von  $c_1$  zu  $c_2$  gegen unendlich laufen, alle Mittel also auf den besseren Gesundheitszustand alloziert werden.

Für eine gegebene konkave Produktionsfunktion,  $\sigma<1$ , wird die nutzenmaximale Allokation durch die Risikoneigung der Individuen bestimmt. Es wird deutlich, dass eine stärkere Risikoneigung, also ein relativ kleines  $a$ , mit einem größeren auf  $c_2$  allozierten Anteil einhergeht.<sup>216</sup>

### 3.5.3 Zur nutzenmaximalen Allokation von Gesundheitsgütern zwischen Lebensqualität und Lebenszeit

Der vorstehende Abschnitt hat die nutzenmaximale Allokation der Ressource  $C$  auf zwei Gesundheitszustände untersucht und damit Auskunft über die optimalen Versorgungsniveaus gegeben. Dabei bleibt die Frage nach der

<sup>216</sup> Eine weitere Möglichkeit, schlechtere Gesundheitszustände mit einem größeren Anteil des Gesundheitsbudgets zu versehen, liefert das Konzept der „rank-dependent QALYs“ vgl. Bleichrodt, H/et al., (2004), S. 161; Brauer, CA/Neumann, PJ, (2005), S.604

optimalen Allokation von  $C$  bei der simultanen Produktion der einzelnen Dimensionen Lebenszeit und –qualität offen. Um dies zu untersuchen, wird das Modell von Hoel derart modifiziert, das zwischen der Produktion von Lebenszeit und Lebensqualität unterschieden wird.<sup>217</sup>

Die Produktionsfunktion für Lebensqualität gleicht der für die Lebenszeit  $q_i(c_{q,i})$  und sei hier als Cobb-Douglas-Funktion angenommen. Der soziale Planer maximiert hier ein Gesundheitsbudget  $C$  über die Wahl der Entscheidungsgrößen  $c_h$  und  $c_q$ . Die Variable  $c_h$  steht für den Anteil des Budgets, das für medizinische Maßnahmen zur Verlängerung der Lebenszeit aufgewendet wird,  $c_q$  beschreibt den Anteil, der für die Verbesserung der Lebensqualität eingesetzt wird. Der Gesundheitszustand,  $h_i(c_{h,i}) \cdot q_i(c_{q,i})$ , des Individuums  $i$  tritt mit einer Wahrscheinlichkeit von  $\alpha_i$  auf. Das Entscheidungsproblem kann analog zum ursprünglichen Modell von Hoel wie folgt formuliert werden:

$$\max_{c_{h,i}, c_{q,i}} \sum_i^m \alpha_i U_i[h_i(c_{h,i}), q_i(c_{q,i})] \text{ u. d. N. } \sum_i^m \alpha_i [c_{h,i} + c_{q,i}] \leq C \quad \text{Formel 3-22}$$

Aus den Bedingungen erster Ordnung lassen sich für die nutzenmaximale Allokation von  $c_h$  und  $c_q$  folgende Relationen herleiten. Für die Lebenszeit gilt mit der spezifizierten Nutzenfunktion  $U_i[h_i(c_{h,i}), q_i(c_{q,i})]$ :

$$\frac{\delta U_i}{\delta h_i(c_{h,i})} = \frac{-\lambda}{\frac{\delta h_i}{\delta c_{h,i}} q_i(c_{q,i})} \quad \text{Formel 3-23}$$

Formel 3-23 unterscheidet sich von der Lösung aus dem ursprünglichen Hoel-Modell durch den Ausdruck  $1/q_i(c_{q,i})$ . Für ein gegebenes Niveau  $q_i(c_{q,i})$  resultiert, wie im Hoel-Modell, wieder eine Gleichverteilung der Ressource  $c_{h,i}$  über alle Individuen, wenn die Agenten risikoneutral eingestellt sind. Im Fall

<sup>217</sup> Zum Modell von Hoel siehe Abschnitt 2.3.4

vorliegender Risikoaversion nimmt der aus der Lebenszeit gewonnene Grenznutzen ab. Für die nutzenmaximale Allokation bedeutet dies, dass bessere Gesundheitszustände, also größere Lebenserwartungen, weniger der Gesundheitsressource  $c_{h,i}$  erhalten.

Für die Lebensqualität gilt:

$$\frac{\delta U_i}{\delta q_i(c_{q,i})} = \frac{-\lambda}{\frac{\delta q_i}{\delta c_{q,i}} h_i(c_{h,i})} \quad \text{Formel 3-24}$$

Aufgrund der Annahme der erwartungsnutzenkonformen Validierung der ermittelten Lebensqualität bleibt der Grenznutzen aus der Lebensqualität konstant über alle Niveaus. Für ein gegebenes Niveau  $h_i(c_{h,i})$  resultiert wieder eine Gleichverteilung der Ressource  $c_{q,i}$  über alle Individuen, da die Agenten risikoneutral in Bezug auf die Lebensqualität eingestellt sind, bzw. eine eventuell vorhandene Risikoaversion in Bezug auf die Lebenszeit bereits in der Validierung des Messinstruments berücksichtigt wird.

Aus den Gleichungen 3-23 und 3-24 ergibt sich eine niveaunabhängige Gleichverteilung des Anteils von  $c_{q,i}$  und eine niveaunabhängige Allokation von  $c_{h,i}$  derart, dass längere Lebenserwartungen mit weniger  $c_{h,i}$  bedacht werden. Das nutzenmaximale Allokationsverhältnis  $c_{q,i}/c_{h,i}$  ergibt sich aus der simultanen Betrachtung der beiden partiellen Optimalbedingungen. Durch Einsetzen von 3-23 in 3-24 ergibt sich nach einigen Umstellungen:

$$\frac{c_{q,i}}{c_{h,i}} = \frac{\varepsilon_{q,c_{q,i}} \frac{\delta U_i}{\delta q_i(c_{q,i})}}{\varepsilon_{h,c_{h,i}} \frac{\delta U_i}{\delta h_i(c_{h,i})}} \quad \text{Formel 3-25}$$

Eine nutzenmaximale Allokation von  $C$  ist dann gegeben, wenn der Quotient  $c_{q,i}/c_{h,i}$  dem Produkt aus den Verhältnissen der Elastizitäten der Produktions-

funktionen für Lebenszeit und -qualität und der Grenznutzen entspricht. Da hinsichtlich der Produktionstechnologie nicht zwischen den einzelnen Nutzendimensionen unterschieden wird, also beide nach gleicher Maßgabe isoelastisch produziert werden, wird der erste Ausdruck auf der rechten Seite von Formel 3-25 gerade eins, so dass das nutzenmaximale Verhältnis von  $c_{q,i}$  und  $c_{h,i}$  gerade dem Verhältnis der Grenznutzen entsprechen muss.

$$\frac{c_{q,i}}{c_{h,i}} = \frac{\frac{\delta U_i}{\delta q_i(c_{q,i})}}{\frac{\delta U_i}{\delta h_i(c_{h,i})}} \quad \text{Formel 3-26}$$

Bei Risikoneutralität in Bezug auf die Lebenszeit und der Annahme, dass sich der aus einer Einheit Lebenszeit und Lebensqualität gezogene Nutzen entsprechen, wird  $C$  bei der Gesundheitsproduktion identisch auf die beiden Dimensionen alloziert. Dies gilt für den  $i$ -ten Gesundheitszustand niveauunabhängig.

In Anwesenheit von Risikoaversion in Bezug auf die Lebenszeit bleibt der aus der Lebensqualität gezogene Grenznutzen weiterhin konstant, wohingegen der aus der Lebenszeit gezogene Grenznutzen mit einem steigenden Gesundheitsniveau abnimmt. Betrachtet man nun ein Kontinuum von Gesundheitszuständen, die in beiden Dimensionen ordinal unter- bzw. überlegen sind, so lassen sich folgende Allokationsaussagen treffen.

Gesundheitsniveau	optimales Allokationsverhältnis
niedrig	$C_{h,i} > C_{q,i}$
mittel	$C_{h,i} = C_{q,i}$
hoch	$C_{h,i} < C_{q,i}$

**Tabelle 13: Optimales Allokationsverhältnis bei der separaten Betrachtung von Lebensqualität und -zeit unter Risikoaversion in Bezug auf die Lebenszeit**

Quelle: Eigene Darstellung

Es ist optimal, relativ schlechte Gesundheitszustände mit einem größeren Anteil  $c_{h,i}$  zu versehen. Umgekehrt erhalten hohe Gesundheitsniveaus relativ weniger  $c_{h,i}$ . Tabelle 13 zeigt die optimalen Allokationsregeln bei Risikoaversion in Bezug auf die Lebenszeit.

### **3.6 Zwischenfazit zur Lebensqualität als Ergebnisparameter gesundheitsökonomischer Analyse**

In diesem Kapitel wurde zunächst beschrieben, wie die gesundheitsbezogene Lebensqualität als gesundheitsökonomischer Ergebnisparameter zu verstehen und zu messen ist. Dabei ergibt sich ein Trade-off zwischen einer möglichst hohen Informationsdichte und einer guten Operationalisierbarkeit. Lebensqualität kann entweder krankheitsspezifisch oder krankheitsübergreifend gemessen werden, wobei der Schwerpunkt der Betrachtung hier auf den übergreifenden Methoden liegt, da diese bei der Allokation von Gesundheitsgütern aufgrund der möglichen Vergleichbarkeit verschiedener Indikationen eine größere Rolle spielen.

Unter den krankheitsübergreifenden Messinstrumenten fällt dem QALY-Konzept die größte Bedeutung zu. Obwohl dieses Instrument den Goldstandard im Rahmen der gesundheitsökonomischen Evaluation darstellt, bleibt das QALY-Konzept methodisch nicht unumstritten. Um als Grundlage für gesundheitsökonomische Entscheidungen dienen zu können, muss die Kompatibilität mit der zugrunde liegenden Entscheidungstheorie überprüft werden. Das QALY-Konzept wurde deswegen auf die Anwendbarkeit im Rahmen der Erwartungsnutzenmaximierung untersucht. Die Annahme der Risikoneutralität in Bezug auf die Lebenszeit stellt die zentrale Voraussetzung für diese Kompatibilität dar.

Abschnitt 2.4.2 hat gezeigt, dass in Bezug auf die Lebenszeit Risikoaversion unterstellt werden kann. Deswegen wurde diese Risikoeinstellung in das QALY-Konzept integriert. Das Ergebnis war zum einen der Nachweis eines

systematischen Messfehlers bei der Feststellung des Lebensqualitätsniveaus und entsprechende Auswirkungen auf Kosten-Nutzwert-Analysen. Zum anderen wurden die allokativen Wirkungen der Risikoeinstellung festgestellt. Auf Grundlage des Modells von Hoel wurde deutlich, dass eine nutzenmaximierende Allokation von Gesundheitsgütern dann gegeben ist, wenn schlechtere Gesundheitszustände mit einem größeren Anteil des Gesundheitsbudgets bedacht werden als bessere. Das Ergebnis resultiert aus der Orientierung am aus den QALYs gezogenen Nutzen und unterscheidet sich von einer reinen QALY-Maximierung.<sup>218</sup>

Diese theoretische Erkenntnis spiegelt sich in einer Reihe empirischer Ergebnisse wider.<sup>219</sup> Im folgenden Abschnitt wird überprüft, ob diese theoretisch entwickelte und empirisch unterstützte These durch eine Untersuchung vor dem Hintergrund eines deutschen Settings bestätigt werden kann. Neben der Risikoeinstellung wird versucht, weitere allokationsrelevante Parameter zu identifizieren.

---

<sup>218</sup> Zur Abstraktion vom QALY-Maximierungsprinzip vgl. Anand, P, (1999), S. 251; Dolan, P/et al., (2005)

<sup>219</sup> Vgl. Nord, E, (1993); Ubel, PA/et al., (1998); Cookson, R/Dolan, P, (1999)

## **4 Allokationsentscheidung im Gesundheitswesen – Ein Experiment**

### **4.1 Ziel der Untersuchung zur Entscheidung über die Allokation von Gesundheitsgütern**

In diesem Abschnitt wird der Einfluss verschiedener Determinanten auf die Entscheidung über die Allokation von Gesundheitsgütern betrachtet. Als primäres Ziel wird die Überprüfung der im vorherigen Abschnitt theoretisch hergeleiteten Hypothese definiert, dass eine Allokation von Gesundheitsgütern in Gegenwart von Risikoaversion in Bezug auf die Lebenszeit dann gesellschaftlich optimal ist, wenn vergleichsweise schlechte Ausgangszustände mit einem größeren Anteil an Ressourcen bedacht werden als bessere. Im Folgenden wird dieser Ausstattungseffekt durch eine experimentelle Befragung untersucht.

Da Allokationsentscheidungen in der Realität nicht allein von der Ausstattung mit Lebensqualität und Lebenszeit abhängig gemacht werden, werden hier weitere Determinanten ermittelt, um dem Untersuchungsdesign ein größeres Maß an Realitätsnähe abzugewinnen.

Die Untersuchung vollzieht sich dabei in zwei Schritten.

In einem ersten Schritt werden mögliche Determinanten auf den Einfluss der Entscheidung über die Allokation von Gesundheitsressourcen ermittelt. Dazu wird eine empirische Befragung durchgeführt, in der die Untersuchungsteilnehmer aus einer Reihe vorgegebener möglicher Einflussfaktoren diejenigen bestimmen, die sie als relevant betrachten. In diesem Zusammenhang besteht für die Befragten die Möglichkeit, über die vorgegebenen Determinanten hinaus eigene anzugeben. Aus den so identifizierten Entscheidungsdeterminanten werden Hypothesen abgeleitet, um Aufschluss darüber zu erhalten, ob und mit welchem Vorzeichen die Determinanten tatsächlich allokativer Relevanz besitzen.



Um die statistische Validität und das Vorzeichen des Einflusses der jeweiligen Determinanten zu ermitteln, wird in einem zweiten Schritt eine quantitative Überprüfung der aufgestellten Hypothesen vorgenommen. Hier findet die Conjoint-Analyse Anwendung, deren Ursprung in der Marketingforschung zur Feststellung von individuellen Präferenzen gegenüber Gütern oder Dienstleistungen liegt.<sup>220</sup> In der jüngeren Vergangenheit finden solche Modelle aber auch vermehrt Anwendung bei der Messung öffentlicher Präferenzen.<sup>221</sup> Bei der Conjoint-Analyse handelt es sich um ein dekompositionelles Verfahren, in dem die Präferenzen der Befragten indirekt ermittelt werden, ohne dass diese ein explizites Urteil über eine Determinante aussprechen.<sup>222</sup> Die Besonderheit dieser Analyseart liegt darin, dass die unabhängigen Variablen frei gewählt werden können, während die befragten Personen ausschließlich über die abhängige Variable entscheiden. Deswegen kann das vorliegende Forschungsdesign als experimentelles Design bezeichnet werden.<sup>223</sup>

Von den ermittelten Einflussfaktoren gehen die drei am häufigsten genannten in die quantitative Untersuchung ein und werden um die aus der Theorie abgeleiteten Determinanten „Lebenserwartung“ und „Lebensqualität“ ergänzt. Insgesamt fließen fünf Determinanten in die multivariate Analyse ein.<sup>224</sup>

---

<sup>220</sup> Vgl. Müller-Hagedorn, L/et al., (1993), S. 123

<sup>221</sup> Vgl. Ratcliffe, J, (2000), S. 137-148

<sup>222</sup> Vgl. Hair, JF/et al., (1998), S. 392; Teichert, T, (1999), S. 473

<sup>223</sup> Vgl. Teichert, T, (1999), S. 483

<sup>224</sup> Die Anzahl der einbezogenen Determinanten wird auf fünf begrenzt, um die Übersichtlichkeit bei Durchführung der Untersuchung zu gewährleisten.

## **4.2 Mögliche Determinanten der Entscheidung zur Allokation von Gesundheitsgütern – Eine qualitative Untersuchung**

### **4.2.1 Empirische Herleitung möglicher Entscheidungsdeterminanten zur Allokation von Gesundheitsgütern**

#### **4.2.1.1 Entwicklung eines Fragebogens zur Ermittlung möglicher Entscheidungsdeterminanten**

Die theoretische Herleitung aus Kapitel 3 hat gezeigt, dass bei der Entscheidung über die Verwendung von Gesundheitsgütern die Risikoeinstellung der Individuen berücksichtigt werden muss, um zu einer optimalen Allokation zu gelangen. Dabei wurde die Hypothese impliziert, dass eine gesellschaftlich optimale Allokation von Gesundheitsgütern nur dann erreicht werden kann, wenn das Ausstattungsniveau in den Dimensionen Lebensqualität und Lebenserwartung, also das QALY-Niveau, derart Berücksichtigung findet, dass benachteiligte Individuen - relativ schlechtere Gesundheitszustände - mit einem relativ höheren Anteil an Gesundheitsgütern bedacht werden, als bessere Gesundheitszustände.<sup>225</sup> Dieser normativen These liegt die Annahme der Risikoaversion in Bezug auf die Lebenszeit zugrunde.<sup>226</sup>

Die Risikoeinstellung allein bleibt jedoch nicht die einzig denkbare Determinante bei der Allokationsentscheidung. Um die aufgestellte Hypothese über die Allokation von Gesundheitsgütern vor dem Hintergrund eines realitätsbezogenen Aufbaus zu testen, ist es idealerweise notwendig, alle relevanten Determinanten der Allokationsentscheidung zu identifizieren und auf ihre allokativen Wirkung zu untersuchen.

Um dieser idealen Modellierung näher zu kommen, wird der folgende Fragebogen entwickelt, der neben den beiden gesetzten Determinanten „Lebenserwartung“ und „Lebensqualität“ weitere Einflussgrößen der Allokationsentscheidung identifiziert. Eine solche Liste möglicher Entscheidungsdeterminanten ist naturgemäß lang, denn es gilt, alle möglichst auch der Intuition zuwider laufende, Faktoren zu finden. Die Auswahl der

---

<sup>225</sup> Vgl. Hoel, M, (2003), S. 606

<sup>226</sup> Zum Nachweis der Anwesenheit von Risikoaversion in Bezug auf die Lebenszeit siehe auch Abschnitt 2.4.2

möglichen Determinanten sollte ex ante nicht eingeschränkt werden. Eine dieser Forderungen entsprechende unvoreingenommene Methode der induktiven Ermittlung möglicher Einflussfaktoren zu einer anschließenden Theoriebildung liefert die „gegenstandsbezogene Theoriebildung“.<sup>227</sup> Dieser idealtypische Ansatz geht von der Annahme aus, dass keine Vermutungen über mögliche Einflussfaktoren vorhanden sind.<sup>228</sup> Die Annahme der Unvoreingenommenheit kann hier jedoch nicht aufrechterhalten werden. Vielmehr wird hier im Falle von „Lebensqualität“ und „Lebenserwartung“ von theoriebasierten Vermutungen ausgegangen. Zur Identifikation weiterer möglicher Einflussfaktoren wird in Abweichung der reinen „gegenstandsbezogenen Theoriebildung“ von „a priori“ Konstrukten ausgegangen.<sup>229</sup>

Der Begriff des „social value“ wird herangezogen um eine breitere Basis für die Untersuchung der allokativen Determinanten zu ermöglichen, Konzepte wie z. B. Fairness<sup>230</sup> zu berücksichtigen und um weitere Faktoren einzuschließen, die über die Risikoneigung hinaus eine Rolle bei der Allokation von Gesundheitsgütern spielen können.<sup>231</sup> Die unter den Begriff des „social value“ fallenden Determinanten können grob in zwei Kategorien eingeteilt werden.<sup>232</sup>

1. Die Person betreffend (z. B. Alter, sozialer Status, ökonomische Leistungsfähigkeit)
2. Den Gesundheitseffekt betreffend (z. B. Verbesserung der Lebensqualität- und/oder -zeit, Behandlungsrisiko)

Die Determinanten der Allokation im Gesundheitswesen weiter zu fassen erscheint intuitiv schlüssig. Die Herausforderung liegt hierbei in der qualitativen Ausgestaltung dessen, was unter „social value“ verstanden

---

<sup>227</sup> Vgl. Mayring, P, (2002), S. 103

<sup>228</sup> Im angelsächsischen wird diese Methode als „Grounded Theory“ bezeichnet. Zu Grounded Theory vgl. Strübing, J, (2004); Glaser, BG/Strauss, AL, (1998)

<sup>229</sup> Vgl. Eisenhardt, KM, (1989), S. 536

<sup>230</sup> Vgl. Nord, E, (1999), S. 23-31

<sup>231</sup> Vgl. Nord, E/et al., (1999), S. 25-39

<sup>232</sup> Vgl. Schwappach, DLB, (2002), S. 211

werden kann. In diesem Abschnitt werden aus der Vielzahl der möglichen Determinanten, diejenigen gesucht, die ihrer Möglichkeit nach Einfluss auf die Ressourcenallokation im Gesundheitswesen haben. Mit diesem Ziel führt Schwappach (2002) eine systematische Literaturrecherche durch und identifiziert für Gesundheitsgüter folgende Determinanten der Allokationsentscheidung, die in Tabelle 14, untergliedert nach den beiden oben genannten Hauptkategorien, aufgeführt werden.<sup>233</sup>

Determinanten der Allokationsentscheidung	
Patientencharakteristika	Gesundheitseffekte
Alter der Patienten	Lebensqualität vor Behandlungsbeginn
Sozialer Status	Lebensqualität nach Behandlungsabschluss
Gesundheitsbezogener Lebensstil	Größe des Gesundheitseffekts
Ehemalige Gesundheitsleistungen	Dauer des Gesundheitseffekts
	Richtung des Gesundheitseffekts

**Tabelle 14: Determinanten der Allokationsentscheidung**

Quelle: Eigene Darstellung nach Schwappach, (2002)

Diese Determinanten bilden den Ausgangspunkt für die hier durchgeführte qualitative Untersuchung. Da insgesamt jedoch nur fünf Determinanten untersucht werden, gilt es, die in Tabelle 14 genannten Punkte zu reduzieren. Dazu wird ein Fragebogen entwickelt, der die in Tabelle 14 aufgeführten Determinanten aufnimmt und teilweise mit detaillierten, erläuternden Kriterien beschreibt und in Items zerlegt. Damit kann festgestellt werden, ob alle erläuternden Items einer Determinante Relevanz besitzen. So werden insbesondere die Determinanten Sozialer Status und Gesundheitsbezogener Lebensstil detaillierter erläutert.<sup>234</sup>

- Sozialer Status → Ökonomische Leistungsfähigkeit, Ausbildungsniveau (höchster Bildungsabschluss)

<sup>233</sup> Vgl. Schwappach, DLB, (2002), S. 211-219

<sup>234</sup> Die Determinante „Richtung des Gesundheitseffekts“ wurde aus Vereinfachungsgründen ausgeklammert, da dieser Faktor nur sehr schwierig und mit hohem Erklärungsaufwand hätte abgefragt werden können. Die Relevanz der Richtung des Behandlungseffekts könnte jedoch bei der Allokation und Lebensqualitätsmessung eine Rolle spielen, vgl. Kahneman, D/Tversky, A, (1979), S. 1832-1847

- Gesundheitsbezogener Lebensstil → Rauchen, Trinken, Sport, Extremsport, Ernährung

Abbildung 18 stellt den verwendeten Fragebogen dar.

Leibniz Universität Hannover		Institut für Versicherungsbetriebslehre	
<b>Ein paar persönliche Angaben</b>			
Geschlecht: m <input type="checkbox"/> w <input type="checkbox"/>	Geburtsjahr: 19 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
<b>Ihr Höchster Bildungsabschluss:</b>			
Hauptschule	<input type="checkbox"/>		
Realschule	<input type="checkbox"/>		
Abitur	<input type="checkbox"/>		
Berufsausbildung	<input type="checkbox"/>		
Hochschulstudium (Uni/FH)	<input type="checkbox"/>		
<b>Rauchen Sie?</b>			
	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	
<b>Treiben Sie Sport?</b>			
	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	
1-mal pro Woche	<input type="checkbox"/>		
< 3-mal pro Woche	<input type="checkbox"/>		
> 3-mal pro Woche	<input type="checkbox"/>		
<b>Trinken Sie Alkohol?</b>			
	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>	
1-mal pro Woche	<input type="checkbox"/>		
< 3-mal pro Woche	<input type="checkbox"/>		
> 3-mal pro Woche	<input type="checkbox"/>		
<b>Bitte beschreiben Sie Ihren Ernährungsstil:</b>			
Sehr bewusst und gesund	<input type="checkbox"/>		
Bewusst und gesund, wenn es der Alltag zulässt	<input type="checkbox"/>		
Am liebsten Tiefkühlpizza und Fast Food	<input type="checkbox"/>		
<small>Wenn Sie an einer weiteren Befragung zur Gesundheitsökonomie teilnehmen und an der Verlosung eines iPod shuffle teilnehmen möchten, dann geben Sie bitte hier Ihre E-Mail Adresse an:</small>			
_____@_____		_____	

Bitte betrachten Sie nachstehende Liste. Welche Faktoren sollten ihrer Meinung nach bei der Verteilung eines Gesundheitsbudgets (z.B. Krankenkassenbeiträge) berücksichtigt werden? Ergänzen Sie die Liste, wenn Ihnen weitere Punkte einfallen.

Bitte kreuzen Sie die ihrer Meinung nach **fünf** wichtigsten Faktoren an.

Alter des Patienten	<input type="checkbox"/>
Persönliches Einkommen des Patienten	<input type="checkbox"/>
Der höchste Bildungsabschluss des Patienten	<input type="checkbox"/>
Raucher/Nichtraucher	<input type="checkbox"/>
Alkoholkonsument/Kein Alkoholkonsument	<input type="checkbox"/>
Regelmäßiger Sport/Kein Sport	<input type="checkbox"/>
Extremsportler/Kein Extremsportler	<input type="checkbox"/>
Ausgewogene Ernährung/Ungesunde Ernährung	<input type="checkbox"/>
Das Geschlecht des Patienten	<input type="checkbox"/>
Der Patient hat in der Vergangenheit mehr Leistungen in Anspruch genommen, als er eingezahlt hat	<input type="checkbox"/>
Der Patient ist <b>vor</b> der Behandlung relativ gesund/krank	<input type="checkbox"/>
Der Patient ist <b>nach</b> der Behandlung relativ gesund/krank	<input type="checkbox"/>
Dem Patienten geht es nach der Behandlung sehr viel/nur ein wenig besser	<input type="checkbox"/>
Der Erfolg der Behandlung hält lange/nur kurz an	<input type="checkbox"/>
Der Behandlungserfolg tritt mit hoher/geringer Wahrscheinlichkeit ein	<input type="checkbox"/>
_____	<input type="checkbox"/>
_____	<input type="checkbox"/>
_____	<input type="checkbox"/>

**Abbildung 18: Fragebogen zur Ermittlung möglicher Entscheidungsdeterminanten zur Allokation von Gesundheitsgütern**

Quelle: Eigene Darstellung

Zusätzlich wird den befragten Personen die Möglichkeit gegeben, eigene Determinanten hinzuzufügen, um so nicht nur auf die in der Literatur vorhandenen beschränkt zu bleiben. Zusätzlich wurden einige demografische Daten erhoben.

Der nachstehende Abschnitt beschreibt den Test des Fragebogens und die Durchführung der Befragung zur Ermittlung möglicher Entscheidungsdeterminanten.

#### **4.2.1.2 Durchführung der Befragung zur Ermittlung möglicher Entscheidungsdeterminanten**

Der entwickelte Fragebogen wird fünf Testpersonen zur Beantwortung vorgelegt und stellt sich als sehr verständlich heraus. Rückfragen zur Interpretation des Fragebogens gibt es nur in einem Fall. In zwei der fünf Testfälle wird der Fragebogen um die Kategorie „Vorbeugemaßnahme“ als zusätzliche Determinante ergänzt. In vier Fällen wird von der Möglichkeit, fünf Determinanten auszuwählen, Gebrauch gemacht. Lediglich in einem Fall werden nur vier Punkte ausgewählt. Nach dem Testlauf wird der Fragebogen abgesehen von einigen orthographischen Änderungen in seiner ersten Version übernommen.

Aufgrund der positiven Ergebnisse des Testlaufs werden die dort generierten Ergebnisse bei der Auswertung der Endergebnisse berücksichtigt. Die Befragten können eine E-Mail-Adresse angeben, um zu einer weiteren Befragung zur Gesundheitsökonomie eingeladen zu werden. Um einen Anreiz zur Teilnahme an der Befragung zu liefern, wird unter allen angegebenen E-Mail Adressen ein iPod shuffle verlost.

Der positive Verlauf des Fragebogentests hat die Option nahe gelegt, neben einer persönlichen Befragung auch eine Befragung durch E-Mail durchzuführen. So werden insgesamt 20 Fragebögen per E-Mail verschickt und 72 Personen direkt angesprochen und gebeten, den Fragebogen auszufüllen. Die Befragung wird im April 2007 durchgeführt. Der Befragungszeitraum beträgt eine Woche von der Ausgabe der ersten Fragebögen bis zum Eingang des letzten berücksichtigten Bogens. Analog zu Testphase resultiert bei den befragten Personen nur wenig Erläuterungsbedarf.

Die befragten Personen werden aufgefordert, den entwickelten Fragebogen auszufüllen (siehe Abbildung 18). Neben den demographischen Angaben sollen aus den angegebenen 15 Items jeweils fünf ausgewählt werden. Darüber hinaus gab es die Möglichkeit, weitere Items selbst zu formulieren.

#### 4.2.1.3 Deskription der Ergebnisse der Befragung zur Ermittlung möglicher Entscheidungsdeterminanten

Alle 72 persönlich ausgegebenen Fragebögen wurden ausgefüllt. Von den 20 als E-Mail verschickten Bögen wurden zehn ausgefüllt zurückgeschickt. Von den 82 ausgefüllten Fragebögen konnte lediglich einer nicht für die Auswertung berücksichtigt werden, da die Angaben zur Person offensichtlich falsch beantwortet wurden. Bei diesem ausgeschlossenen Fragebogen wurden auch keine Angaben zu präferierten Determinanten gemacht. Insgesamt flossen 81 Fragebögen in die Auswertung ein.

Männliche befragte Personen sind mit 70,37 % überrepräsentiert. 34,57 % der Befragten bezeichnen sich selbst als Raucher, wobei der Anteil der Raucher unter den männlichen Befragten mit 40,35 % höher ist, als unter den Frauen (20,83 %). Das Durchschnittsalter des Panels beträgt 33,35 Jahre. Männer sind durchschnittlich etwas älter als Frauen (33,84 bzw. 32,25 Jahre) (siehe Tabelle 15).

	Geschlecht		Raucher		Nichtraucher		Alter
gesamt	81	100,00%	28	34,57%	53	65,43%	33,35
männlich	57	70,37%	23	40,35%	34	59,65%	33,84
weiblich	24	42,11%	5	20,83%	19	79,17%	32,25

**Tabelle 15: Deskription der Befragten zur Ermittlung der Entscheidungsdeterminanten**

Quelle: Eigene Darstellung

Das Bildungsprofil der befragten Personen zeigt bei 43,21 % ein abgeschlossenes Hochschulstudium und liegt damit über dem bundesdeutschen Durchschnitt.<sup>235</sup> Die Quote der männlichen Befragten liegt mit 47,37% höher, als die der weiblichen Befragten mit 33,33 %. Tabelle 16 liefert eine Übersicht der verschiedenen Bildungsniveaus, unterschieden nach Geschlecht.

<sup>235</sup> Vgl. O. V., (2007f)

	Hauptschule		Realschule		Abitur		Ausbildung		Studium		Summe
gesamt	1	1,23%	11	13,58%	18	22,22%	16	19,75%	35	43,21%	81
männlich	1	1,75%	6	10,53%	11	19,30%	12	21,05%	27	47,37%	57
weiblich	0	0,00%	5	20,83%	7	29,17%	4	16,67%	8	33,33%	24

**Tabelle 16: Bildungsprofil der befragten Personen nach Geschlecht (Entscheidungs-determinanten)**

Quelle: Eigene Darstellung

Der Alkoholkonsum der befragten Männer liegt höher als der bei den Frauen. 61,4 % der befragten Männer geben an, mehr als einmal in der Woche Alkohol zu trinken. Unter den befragten Frauen geben dies lediglich 17,39 % an. Eine genaue Aufschlüsselung des angegebenen Alkoholkonsums nach Geschlecht liefert Tabelle 17.

	Kein Alkohol		einmal pro Woche		weniger als dreimal pro Woche		mehr als dreimal pro Woche		Summe
gesamt	11	13,75%	30	37,50%	30	37,50%	9	11,25%	80
männlich	6	10,53%	16	28,07%	26	45,61%	9	15,79%	57
weiblich	5	21,74%	14	60,87%	4	17,39%	0	0,00%	23

**Tabelle 17: Alkoholkonsum nach Geschlecht (Entscheidungs-determinanten)**

Quelle: Eigene Darstellung

Über 80 % aller befragten Personen geben an, einmal oder öfter in der Woche Sport zu treiben. Der Anteil der Frauen liegt in dieser Kategorie mit 91,30 % deutlich höher als der der Männer (77,19 %) (siehe Tabelle 18).

	Kein Sport		einmal pro Woche		weniger als dreimal pro Woche		mehr als dreimal pro Woche		Summe
gesamt	15	18,75%	21	26,25%	29	36,25%	15	18,75%	80
männlich	13	22,81%	15	26,32%	19	33,33%	10	17,54%	57
weiblich	2	8,70%	6	26,09%	10	43,48%	5	21,74%	23

**Tabelle 18: Sportliche Aktivität nach Geschlecht (Entscheidungs-determinanten)**

Quelle: Eigene Darstellung

Das Ernährungsbewusstsein ist bei den weiblichen Befragten ausgeprägter. 95,83 % der Frauen geben an, sich mindestens eingeschränkt bewusst zu



ernähren. Bei den befragten Männern liegt dieser Anteil mit 89,47 % darunter. Eine uneingeschränkt bewusste Ernährung zu verfolgen, geben insgesamt 6,17% der befragten Personen an. Unter den weiblichen Befragten liegt der Anteil in dieser Kategorie bei 12,50 %. Die männlichen Befragten geben lediglich zu 3,51 % an, sich uneingeschränkt bewusst zu ernähren (siehe Tabelle 19).

	bewusst		eingeschränkt bewusst		schlecht		Summe
gesamt	5	6,17%	69	85,19%	7	8,64%	81
männlich	2	3,51%	49	85,96%	6	10,53%	57
weiblich	3	12,50%	20	83,33%	1	4,17%	24

**Tabelle 19: Ernährungsgewohnheiten nach Geschlecht (Entscheidungs determinanten)**

Quelle: Eigene Darstellung

Vor dem Hintergrund der eben beschriebenen Zusammensetzung des Panels wurde aus den 15 Items ausgewählt. Jeder Teilnehmer durfte maximal fünf Items berücksichtigen.

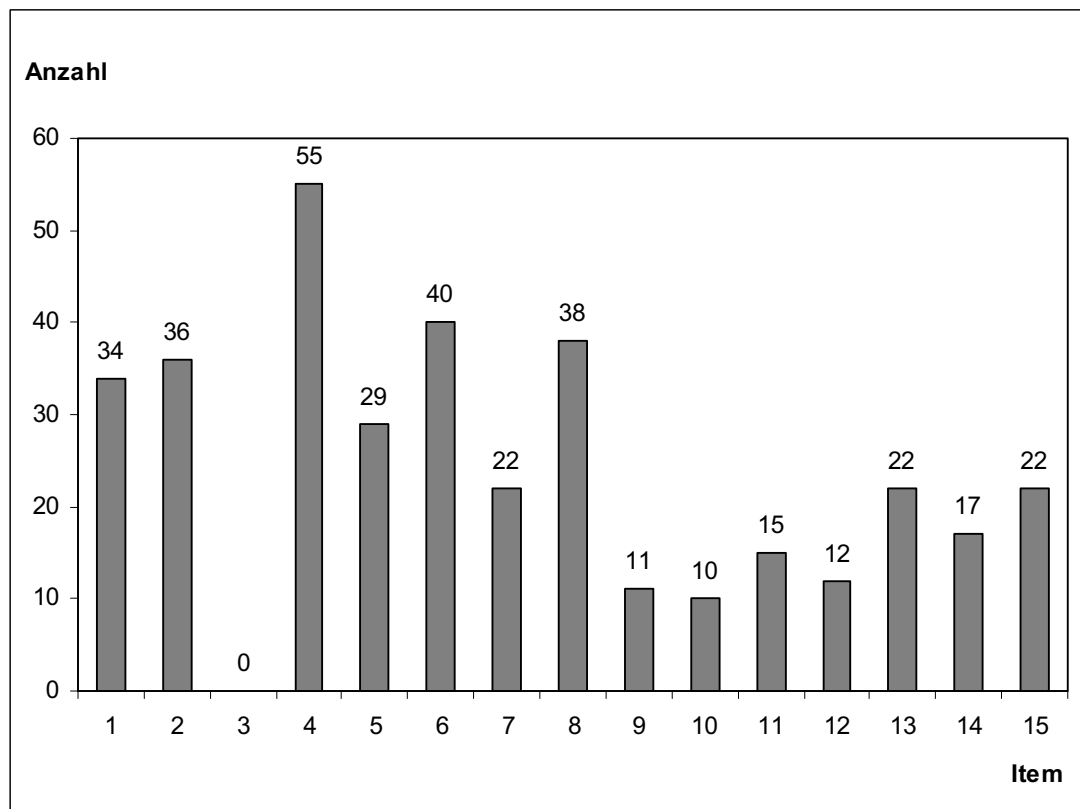
1. Alter des Patienten
2. Persönliches Einkommen des Patienten
3. Der höchste Bildungsabschluss des Patienten
4. Raucher/Nichtraucher
5. Alkoholkonsument/Kein Alkoholkonsument
6. Regelmäßiger Sport/Kein Sport
7. Extremsportler/Kein Extremsportler
8. Ausgewogene Ernährung/Ungesunde Ernährung
9. Das Geschlecht des Patienten
10. Der Patient hat in der Vergangenheit mehr Leistungen in Anspruch genommen, als er eingezahlt hat
11. Der Patient ist **vor** der Behandlung relativ gesund/krank
12. Der Patient ist **nach** der Behandlung relativ gesund/krank

13. Dem Patienten geht es nach der Behandlung sehr viel/nur ein wenig besser

14. Der Erfolg der Behandlung hält lange/nur kurz an

15. Der Behandlungserfolg tritt mit hoher/geringer Wahrscheinlichkeit ein

Insgesamt wurden 363 Stimmen abgegeben, dabei sind mit 55 Stimmen die meisten auf das Item „Raucher/Nichtraucher“ gefallen. Das Item „der höchste Bildungsabschluss des Patienten“ erhielt nicht eine einzige Stimme. Abbildung 19 beschreibt die genaue Aufteilung der Stimmen auf die unterschiedlichen Items.



**Abbildung 19: Ergebnisse der Befragung zu den Determinanten der Allokationsentscheidung**

Quelle: Eigene Darstellung

Da neben der eigentlichen Frage nach möglichen Entscheidungsdeterminanten bei der Allokation von Gesundheitsgütern auch einige demografische Daten erhoben wurden, wird im Folgenden anhand von drei Beispielen

betrachtet, wie sich jeweils das Geschlecht und dann das Verhältnis zu dem jeweiligen Item auf die Präferenzen der Befragten auswirkt.

Tabelle 20 beschreibt die auf das Item „Raucher/Nichtraucher“ entfallenen Stimmen und unterscheidet die Befragten nach Geschlecht und Rauchverhalten.

Geschlecht	Nichtraucher	Raucher	Gesamt
weiblich	16	4	20
männlich	25	10	35
Gesamt	41	14	55

**Tabelle 20: Auf das Item „Raucher/Nichtraucher“ entfallene Stimmen nach Geschlecht und Rauchgewohnheiten**

Quelle: Eigene Darstellung

Von den insgesamt 55 auf das Item „Raucher/Nichtraucher“ entfallenen Stimmen wurden 41 von Nichtrauchern abgegeben. 14 Raucher waren der Meinung, dass dieses Item bei der Allokation eines Gesundheitsbudgets berücksichtigt werden soll.

Tabelle 21 beschreibt die auf das Item „Ausgewogene Ernährung/ungesunde Ernährung“ entfallenen Stimmen und unterscheidet die Befragten nach Geschlecht und Ernährungsverhalten.

Geschlecht	Ernährungsstil			Gesamt
	Sehr bewusst und gesund	bewusst und gesund, wenn es der Alltag zulässt	Am liebsten Tiefkühlpizza und Fast Food	
weiblich	3	8	1	12
männlich	2	22	2	26
Gesamt	5	30	3	38

**Tabelle 21: Auf das Item „ausgewogene Ernährung/ungesunde Ernährung“ entfallene Stimmen nach Geschlecht und Ernährungsgewohnheiten**

Quelle: Eigene Darstellung

Von insgesamt 38 auf dieses Item entfallene Stimmen gaben 35 Personen an, sich mindestens „bewusst und gesund“ zu ernähren, „wenn es der Alltag zulässt“. Lediglich drei Personen, die angaben, sich ungesund, „am liebsten Pizza und Fast Food“, zu ernähren, betrachten das Item „Ausgewogene Ernährung/ungesunde Ernährung“ als relevant für die Allokation eines Gesundheitsbudgets.

Tabelle 22 beschreibt die auf das Item „Regelmäßiger Sport/Kein Sport“ entfallenen Stimmen und unterscheidet die Befragten nach Geschlecht und sportlicher Aktivität.

Geschlecht	Sport pro Woche					Gesamt
	Kein Sport	1-mal	< 3-mal	> 3-mal	k.A.	
weiblich	0	2	5	3	1	11
männlich	3	7	12	7	0	29
Gesamt	3	9	17	10	1	40

**Tabelle 22: Auf das Item „regelmäßiger Sport/Kein Sport“ entfallene Stimmen nach Geschlecht und sportlicher Aktivität**

Quelle: Eigene Darstellung

Von den insgesamt 40 auf dieses Item entfallenen Stimmen wurden 28 von Personen abgegeben, die angaben, mehr als einmal in der Woche Sport zu treiben. 12 Personen, die dieses Item als relevant für die Allokation eines Gesundheitsbudgets halten, gaben an, gar keinen oder einmal pro Woche Sport zu treiben.

Neben der Wahl von fünf auf der Liste vorgegebenen Items, wurden die befragten Personen aufgefordert, eigene Vorschläge zu relevanten Determinanten zu machen. Lediglich 15 Personen machten von dieser Möglichkeit Gebrauch.

In fünf dieser Fälle wird die Teilnahme an „Vorbeugemaßnahmen“ als relevante Determinante vorgeschlagen. Zwei Personen haben den Familien-

stand bzw. die Frage, ob die betrachtete Person der Hauptverdiener in einer Familie ist, als relevant erachtet.

Ein Kommentar zielt darauf ab, den Zusammenhang zwischen Alkohol- und Nikotinkonsum und der dadurch möglichen Verschlechterung des Gesundheitszustandes explizit zu nennen. Dieser Hinweis wird bei der Konstruktion der Lebensstil-Variable berücksichtigt, indem diese Variable explizit „Gesundheitsbezogener Lebensstil“ genannt wurde. Weitere Kommentare oder zusätzlich genannte Items werden nachstehend aufgelistet:

- Verantwortungsbewusster Umgang mit existierender Krankheit
- Art und Anzahl der Behandlungen
- Gesunder-/Ungesunder Lebenswandel; Behandlung ist lebensnotwendig
- Wunsch nach einer ordinalen Einstufung der Determinanten Behandlungskosten
- Übergewicht/Stress
- Alternative Heilmethoden
- Der Patient ist Ärzte-Hopper

Insgesamt haben sich aus den Kommentaren und zusätzlichen Items keine weiteren Hinweise für zusätzliche Determinanten ergeben, so dass lediglich bereits aufgelistete Punkte in die nachstehend beschriebene quantitative Untersuchung eingingen. Der folgende Abschnitt interpretiert die gefundenen Ergebnisse und beschreibt die Limitationen des Befragungsdesigns.

#### **4.2.1.4 Interpretation der Ergebnisse und Limitationen der Befragung zur Ermittlung möglicher Entscheidungsdeterminanten**

##### **4.2.1.4.1 Interpretation der Befragung zur Ermittlung möglicher Entscheidungsdeterminanten**

Im Vergleich zur Systematik von Schwappach (siehe Tabelle 14) werden in dieser Befragung zwei Determinanten zerlegt. Der Faktor „Sozialer Status“ wurde in „Persönliches Einkommen des Patienten“ und „Der höchste Bildungsabschluss des Patienten“ geteilt. Aus dem Faktor „Gesundheitsbezogener Lebensstil“ wurde „Alkoholkonsument/Kein Alkoholkonsument“, „Raucher/Nichtraucher“, „Regelmäßiger Sport/Kein Sport“ und „Ausgewogene Ernährung/Ungesunde Ernährung“.

Letztere drei Faktoren nehmen die Plätze eins bis drei in der durchgeführten Befragung ein. Auf die Determinante „Alkoholkonsument/Kein Alkoholkonsument“ fallen immer noch 25 der abgegebenen Stimmen. Diese vier Faktoren gehen als gebündelte Determinante „Gesundheitsbezogener Lebensstil“ in eine quantitative Validierung ein. Die Addition der auf diese vier Faktoren abgegebenen Stimmen, gewichtet mit 0,25, beträgt 40, so dass eine konstruierte gebündelte Determinante immer noch auf Platz eins der Skala der ermittelten möglichen Entscheidungsdeterminanten liegen würde.

Die Dekomposition des Faktors „Sozialer Status“ hat gezeigt, dass „Der höchste Bildungsabschluss des Patienten“ kein einziges Mal gewählt wurde. Hingegen wurde das Item „Persönliches Einkommen des Patienten“ 36-mal gewählt und bildet somit hinter den oben genannten, den gesundheitsbezogenen Lebensstil beschreibenden Items, das meist gewählte. Anders als im vorstehenden Fall erscheint es hier sinnvoll, die Dekomposition der Determinante „Sozialer Status“ aufrecht zu erhalten und lediglich „Persönliches Einkommen des Patienten“ in der folgenden Untersuchung quantitativ zu überprüfen.

#### **4.2.1.4.2 Limitationen der Befragung zur Ermittlung möglicher Entscheidungsdeterminanten**

Es bleibt festzustellen, dass die Mehrzahl der Antworten auf die im Fragebogen weiter oben stehenden Determinanten entfällt. Von den insgesamt 363 ausgedrückten Präferenzen fallen 70 % in die erste Hälfte der ankreuzbaren Möglichkeiten. Auf die Determinanten eins bis fünf fallen allein 42 % der Kreuze. Auf die mittleren fünf Determinanten entfallen 33 % und auf die letzten fünf lediglich 24 %. Diese schiefe Verteilung kann inhaltlich getrieben sein, wobei die relativ geringe Berücksichtigung von Determinanten wie Behandlungserfolg oder anfängliche Lebensqualität der Intuition widersprechen. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass hier ein Bias zugunsten der erstgenannten Determinanten vorherrscht. Die Geringschätzung an dieser Stelle kann allerdings auch dem diesen Determinanten immanenten höheren Abstraktionsniveau geschuldet sein.

Auf der Grundlage der oben stehenden empirischen Untersuchung und vor dem Hintergrund der genannten Limitationen dieser Untersuchung werden im folgenden Abschnitt die drei neben dem QALY-Wert quantitativ zu überprüfenden Determinanten inhaltlich beschrieben.

#### **4.2.2 Berücksichtigte Entscheidungsdeterminanten zur Allokation von Gesundheitsgütern vor dem Hintergrund des Solidarprinzips**

Das für die Determinanten „Lebensqualität“ und „Lebenserwartung“ zu erwartende Vorzeichen leitet sich aus dem in Abschnitt 3.5 dargestellten theoretischen Modell ab. Neben dem QALY-Wert wurden die Determinanten der vorstehend beschriebenen Befragung,

- Alter der Patienten
- Gesundheitsbezogener Lebensstil
- Einkommen der Patienten,

als potenziell relevant für die Allokation von Gesundheitsgütern eingeschätzt. Erwartungen über das Vorzeichen des jeweiligen Einflusses sind bis hierhin nicht abgeleitet. Deswegen werden diese drei Determinanten in diesem

Abschnitt vor dem Hintergrund des Solidarprinzips beschrieben, um zu verdeutlichen, dass ex ante keine eindeutigen Erwartungen über das Vorzeichen aufgestellt werden können.<sup>236</sup>

Die soziale Sicherung im Krankheitsfall beruht in Deutschland auf einer Reihe von verschiedenen Grundprinzipien. Betrachtet wird hier das Solidarprinzip, wonach ein Solidarausgleich zwischen

- Höheren und niedrigen Einkommen
- Gesunden und Kranken
- Jungen und Alten
- Alleinstehenden und Familien

stattfinden soll.<sup>237</sup> Diese Ausprägungen des Solidarprinzips spiegeln sich teilweise in den hier ausgewählten Determinanten wider. Das Solidarprinzip staatlicher Intervention steht in Konkurrenz zum marktwirtschaftlichen Leistungsprinzip.<sup>238</sup> Das in der quantitativen Untersuchung ermittelte Vorzeichen der jeweiligen Koeffizienten wird eine Präferenz für das Solidarprinzip entweder unterstützen oder widerlegen.

So zielt das „**Alter der Patienten**“ auf die Frage ab, ob ein Transfer von jung zu alt erfolgen soll oder nicht, ob das Lebensalter also eine Rolle bei der Allokation von Gesundheitsgütern spielen soll.<sup>239</sup> Im Falle eines Transfers von jung zu alt wäre das Solidarprinzip eingehalten. Bereits 1987 eröffnete Daniel Callahan die Diskussion, indem er vor dem Hintergrund knapper werdender Ressourcen forderte, eine Altersbeschränkung bei den Ansprüchen auf medizinische Leistungen zu etablieren.<sup>240</sup> Der wachsende Anteil älterer Menschen führt ebenfalls zu der Notwendigkeit einer Rationierung im

---

<sup>236</sup> Zur Hypothesenbildung für das quantitative Modell siehe Abschnitt 4.3.4.2

<sup>237</sup> Vgl. Simon, M, (2005), S. 53

<sup>238</sup> Vgl. Krömmelbein, S/Nüchter, O, (2006), S.2

<sup>239</sup> In einer Befragung, ob das Alter eine Rolle bei der Ressourcenallokation im Gesundheitswesen spielen soll, antworteten 80 % der Teilnehmer mit nein. Vgl. Werntoft, E/et al., (2007), S. 123

<sup>240</sup> Vgl. Callahan, D, (1987), S. 137



Alter.<sup>241</sup> Breyer und Schultheiss (2002) liefern aus praktischer, gerechtigkeits- und effizienzorientierter Sicht ebenfalls Gründe für eine altersbezogene Rationierung von Gesundheitsleistungen.<sup>242</sup> Diese Argumente implizieren eine Abkehr oder wenigstens eine Einschränkung des Solidarausgleichs zwischen jung und alt.<sup>243</sup>

Auf der anderen Seite gibt es jedoch Untersuchungen, die den Transfer zwischen den Altersgruppen und damit die Einhaltung des Solidarprinzips befürworten. Als Argument wird hier die Diskrepanz zwischen chronologischem und biologischem Alter angeführt. In diesem Zusammenhang wird ein Gesundheitssystem, das keine Dialysebehandlung für Personen von 60 Jahren oder älter vorsieht, als unerwünschtes Modell angesehen.<sup>244</sup>

Die Determinante „**Einkommen der Patienten**“ zielt auf den Transfer zwischen verschiedenen Einkommensgruppen ab. Im Fall der Anwesenheit einer Umverteilung von hohen zu niedrigen Einkommensgruppen wird das Solidarprinzip eingehalten. Im umgekehrten Fall würde die Allokation nach Maßgabe der ökonomischen Leistungsfähigkeit erfolgen. Ein solches Paradigma unterstützt die Nachhaltigkeit der Finanzierung eines Gesundheitswesens, da starke Beitragszahler vorrangig bedient werden und somit erhalten bleiben.<sup>245</sup>

Die Determinante „**Gesundheitsbezogener Lebensstil**“ erweitert die bisherige Auslegung des Solidarprinzips. Es wird die Frage aufgeworfen, wie solidarischeres Verhalten beschrieben werden kann, wenn die Wahrscheinlichkeit der Inanspruchnahme von Gesundheitsleistungen durch bewusstes Tun oder Unterlassen beeinflusst werden kann, denn die Gefahr des Moral

---

<sup>241</sup> Vgl. Callahan, D, (2003), S. 199

<sup>242</sup> Vgl. Breyer, F/Schultheiss, C, (2002), S. 134-143

<sup>243</sup> Zur allokativen Relevanz des Alters vgl. Johri, M/et al., (2005), S. 673-674. Zum Phänomen der Altersdiskriminierung vgl. Loewy, EH, (2005). Zur Altersdiskriminierung im NHS vgl. Baker, R, (1993), S. 142-142. Zur Allokation von Spendeorganen zwischen jungen und alten Patienten vgl. Hackler, C/Hester, DM, (2005). Altersdiskriminierung zeigt sich auch im umgekehrten Fall, wenn junge Menschen, etwa auf der Warteliste für Spendeorgane, bevorzugt werden. Vgl. Loirat, C/et al., (2001), S. 964

<sup>244</sup> Vgl. Hahn, S, (2000), S. 8; Baker, R, (1993), S. 142-143

<sup>245</sup> Vgl. Sesselmeier, W, (2000), S. 138-139

Hazard ist dem Solidarprinzip immanent. Ziel der sozialen Sicherung kann es jedoch nicht sein, selbst geschaffene Risiken aufzufangen.<sup>246</sup> Die Determinante „Gesundheitsbezogener Lebensstil“ zielt in der nachstehenden quantitativen Untersuchung auf die Frage ab, ob sich das Solidarprinzip in den Augen der befragten Personen auch auf ein Verhalten erstrecken sollte, in dem Patienten einen gesundheitsschädlichen Lebensstil pflegen und damit ihr subjektives Risiko, Gesundheitsleistungen in Anspruch nehmen zu müssen, steigern.

Die nachfolgend beschriebene quantitative Untersuchung wird durch das Vorzeichen der Koeffizienten Aufschluss über die Akzeptanz des Solidarprinzips geben.

### **4.3 Untersuchung zur Messung der Allokationspräferenzen – Eine quantitative Überprüfung**

#### **4.3.1 Konstruktion operationalisierbarer Determinanten des Fragebogens zur Messung der Allokationspräferenz**

Die Determinante „**Alter der Patienten**“ beschreibt das Durchschnittsalter der respektiven Gruppen. Diese Variable soll Hinweise auf eine mögliche allokativer Wirkung von Altersdiskriminierung liefern. Die Ausprägungen „alt“ und „jung“ wurden nicht abgeleitet sondern gesetzt.

- alt = 60 Jahre
- jung = 30 Jahre

Die Determinante „**Gesundheitsbezogener Lebensstil**“ beschreibt das Verhalten der Gruppen hinsichtlich der Beeinflussung der eigenen Gesundheit. Dieses Verhalten kann durch eine Vielzahl verschiedener Aktivitäten oder Unterlassungen beschrieben werden. Deswegen ist so etwas wie eine vollständige Darstellung des gesundheitsbezogenen Lebensstils nicht möglich. Stilisiert wurden hier einige Aspekte herausgegriffen, die sich

---

<sup>246</sup> Vgl. Molitor, B, (1987), S. 22

durch die vorangegangene qualitative Erhebung möglicher Entscheidungsdeterminanten ergeben haben. So werden die Ausprägungen „gut“ und „schlecht“ der Determinante gesundheitsbezogener Lebensstil durch die Items „Raucher/Nichtraucher“, „Alkoholkonsum“, „Sport“ und „Ernährung“ beschrieben. Die genauen Ausprägungen der Variable „Gesundheitsbezogener Lebensstil“ werden wie folgt beschrieben:

- gut = Nichtraucher, kaum Alkoholgenuss, regelmäßiger Sport, ausgeglichene Ernährung
- schlecht = Raucher, übermäßiger Alkoholgenuss, kein Sport, ungesunde Ernährung

Die Determinante **„Einkommen der Patienten“** beschreibt das durchschnittliche Monatsnettoeinkommen der beiden Gruppen.<sup>247</sup> Zunächst wurden zur Ermittlung des Monatsbruttodurchschnittseinkommens der respektiven Gruppen 2.207,- Euro zugrunde gelegt. Das entspricht dem monatlichen Bruttodurchschnittseinkommen des Jahres 2005.<sup>248</sup> Dieser Satz wurde dann um die Abgabenquote (35 %) reduziert, also mit (1-0,35) multipliziert.<sup>249</sup> Der so errechnete Wert als Monatsnettodurchschnittseinkommen herangezogen. Um die Variable „Einkommen der Patienten“ im Hinblick auf eine mögliche allokativen Relevanz zu überprüfen, gilt es hier, die Ausprägungen „hoch“ und „niedrig“ zu konstruieren. Ein Wert von weniger als 60 % des Durchschnittseinkommens wird dabei als niedriges Einkommen definiert. Einkommen jenseits dieser Grenze fallen in der Bundesrepublik unter die Armutsgrenze.<sup>250</sup> Für die Festlegung eines „hohen“ Einkommens kann keine relevante Referenzgröße herangezogen werden. Deswegen wird in diesem Zusammenhang ein hohes Einkommen als eines definiert, dass 160 % des durchschnittlichen Nettoeinkommens übersteigt. So ergibt sich folgende Ausprägungen der Variable „Einkommen der Patienten“ (Nettoeinkommen):

<sup>247</sup> Zur Rolle des Einkommens bei der Allokation von Ressourcen im Gesundheitswesen vgl. Mooney, G. (2000), S. 204

<sup>248</sup> Vgl. o. V., (2006a), S. 54

<sup>249</sup> Die tatsächliche Abgabenquote betrug im Jahr 2004 ca. 38 %. Vgl. o. V., (2006b), S. 180

<sup>250</sup> Vgl. o. V., (2005), S. 11

- hoch = > 2.300 Euro p. M. (27.600 p. a.)
- niedrig = < 900 Euro p. M. (10.800 p. a.)

Die Determinante „**Gesundheitsbezogene Lebensqualität**“ beschreibt die Lebensqualität der respektiven Gruppen in Bezug auf die Gesundheit. Zur Konstruktion der Variable „Gesundheitsbezogene Lebensqualität“ wurde ein indikationsübergreifendes Index-Messinstrument herangezogen.<sup>251</sup> Aufgrund seiner weitgehenden Akzeptanz wurde hier der EQ-5D in seiner Validierung für eine deutsche Population verwendet.<sup>252</sup> Um die Ausprägungen „niedrig“ und „hoch“ zu generieren, wurden zwei Gesundheitszustände ausgewählt. Als eine hohe Lebensqualität wurde der Zustand 21111 mit einem geschätzten Wert von 0,9 herangezogen. Zur Beschreibung einer niedrigen Lebensqualität wurde der Zustand 21133 mit einem geschätzten Wert von 0,197 ( $\approx 0,2$ ) verwendet.<sup>253</sup> Diese beiden Zustände wurden zum einen deswegen herangezogen, weil sie offensichtlich je eine relativ hohe und eine relativ niedrige Lebensqualität repräsentieren. Zum anderen aber auch, weil sich diese beiden Gesundheitszustände lediglich in den Dimensionen „Schmerzen/Körperliche Beschwerden“ (Ausprägungen 1=gut; 3=schlecht) und „Angst/Niedergeschlagenheit“ (Ausprägungen 1=gut; 3=schlecht) unterscheiden.

Die ersten drei Dimensionen des EQ-5D, „Beweglichkeit/Mobilität“ (Ausprägung 2), „Für sich selbst sorgen“ (Ausprägung 1) und „Allgemeine Tätigkeiten“ (Ausprägung 1), sind bei diesen beiden Gesundheitszuständen identisch. Dadurch ergibt sich für die Durchführung der Befragung der Vorteil, dass Unterschiede in diesen beiden Gesundheitszuständen allein durch die beiden erstgenannten Dimensionen beschrieben werden können. Die Ausprägungen der Variable „Gesundheitsbezogene Lebensqualität“ gehen wie folgt in den Fragebogen ein:

---

<sup>251</sup> Zu Alternativen bei der Ermittlung der Lebensqualität siehe 3.2.2

<sup>252</sup> Vgl. Greiner, W/et al., (2005), S. 124-130

<sup>253</sup> Vgl. Greiner, W/et al., (2005), S. 130

- niedrig = Ich habe extreme Schmerzen oder Beschwerden; Ich bin extrem ängstlich oder deprimiert
- hoch = Ich habe keine Schmerzen oder Beschwerden; Ich bin nicht ängstlich oder deprimiert

Die Determinante „**Lebenserwartung**“ beschreibt die durchschnittliche Lebenserwartung innerhalb der beiden Gruppen und wird zum einen herangezogen, um die allokativen Bedeutung der Lebenserwartung selbst zu bestimmen, zum anderen aber auch, um in Kombination mit der Variable „Gesundheitsbezogene Lebensqualität“ den QALY-Wert zu errechnen. Die Ausprägungen der Variable selbst, „gering“ und „hoch“, wurden nicht abgeleitet sondern gesetzt.

- gering = 5 Jahre
- hoch = 15 Jahre

#### **4.3.2 Entwicklung des Fragebogens zur Messung der Allokationspräferenz**

Das in der Folge entwickelte experimentelle Design zur Messung der Allokationspräferenzen für Gesundheitsgüter findet Anlehnung an ein Konzept von Schwappach (2003).<sup>254</sup>

Die befragten Personen werden gebeten, ein hypothetisch gegebenes Gesundheitsbudget auf zwei Patientengruppen zu allozieren. Die beiden Gruppen sind durch fünf Merkmale gekennzeichnet und können sich dabei maximal in diesen fünf Merkmalen unterscheiden.

Diese fünf Unterscheidungsmöglichkeiten werden aus der vorstehenden qualitativen Untersuchung abgeleitet, beschreiben die erklärenden Variablen in der anschließenden quantitativen Untersuchung und werden in 4.3.1 genau beschrieben.

---

<sup>254</sup> Vgl. Schwappach, DLB, (2003), S. 255-267

Alle fünf Merkmale besitzen zwei Ausprägungen:<sup>255</sup>

- Alter der Patienten
- Lebenserwartung
- Gesundheitsbezogene Lebensqualität
- Gesundheitsbezogener Lebensstil
- Einkommen der Patienten

Der zur Durchführung des Experiments herangezogene Fragebogen besteht aus drei Teilen (Abbildung 20 und 21).

Leibniz Universität Hannover		Institut für Versicherungsbetriebslehre
<b>Ein paar persönliche Angaben</b>		<b>Alter des Patienten</b> – Beschreibt das durchschnittliche Lebensalter der Patienten zum Zeitpunkt der Befragung. <b>alt = 60 Jahre, jung = 30 Jahre</b>
Geschlecht: m <input type="checkbox"/> w <input type="checkbox"/>	Geburtsjahr: 19 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<b>Lebenserwartung</b> – Beschreibt die durchschnittliche Lebenserwartung der Patienten ohne den medizinischen Eingriff. <b>gering = 5 Jahre, hoch = 15 Jahre</b>
<b>Ihr Höchster Bildungsabschluss:</b>		<b>Gesundheitsbezogene Lebensqualität</b> – Beschreibt die durchschnittliche gesundheitsbezogene Lebensqualität der Patienten. <b>niedrig = Ich habe extreme Schmerzen oder Beschwerden; Ich bin extrem ängstlich oder deprimiert</b> <b>hoch = Ich habe keine Schmerzen oder Beschwerden; Ich bin nicht ängstlich oder deprimiert</b>
Hauptschule <input type="checkbox"/>		<b>Gesundheitsbezogener Lebensstil</b> – Beschreibt den Lebensstil, soweit gesundheitliche Aspekte betroffen sind. <b>gut = Nichtraucher, kaum Alkoholgenuß, regelmäßiger Sport, ausgewogene Ernährung</b> <b>schlecht = Raucher, übermäßiger Alkoholgenuß, kein Sport, ungesunde Ernährung</b>
Realschule <input type="checkbox"/>		<b>Einkommen des Patienten</b> – Beschreibt das Durchschnittseinkommen dieser Gruppe. <b>hoch = &gt; 2.300 Euro p. M. (27.600 p. a.)</b> <b>niedrig = &lt; 900 Euro p. M. (10.800 p. a.)</b>
Abitur <input type="checkbox"/>		
Berufsausbildung <input type="checkbox"/>		
Hochschulstudium (Uni/FH) <input type="checkbox"/>		
<b>Rauchen Sie?</b>	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	
<b>Treiben Sie Sport?</b>	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	
1-mal pro Woche <input type="checkbox"/>		
< 3-mal pro Woche <input type="checkbox"/>		
>3-mal pro Woche <input type="checkbox"/>		
<b>Trinken Sie Alkohol?</b>	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	
1-mal pro Woche <input type="checkbox"/>		
< 3-mal pro Woche <input type="checkbox"/>		
>3-mal pro Woche <input type="checkbox"/>		
<b>Bitte beschreiben Sie Ihren Ernährungsstil:</b>		
Sehr bewusst und gesund <input type="checkbox"/>		
Bewusst und gesund, wenn es der Alltag zulässt <input type="checkbox"/>		
Am liebsten Tiefkühlpizza und Fast Food <input type="checkbox"/>		
Wenn Sie an der Verlosung eines iPod shuffle teilnehmen möchten, dann geben Sie bitte hier Ihre E-Mail Adresse an:  _____@_____		

**Abbildung 20: Vorderseite des Fragebogens zur Ressourcenallokation von Gesundheitsgütern**

Quelle: Eigene Darstellung

<sup>255</sup> Die für das QALY-Konzept konstitutiven Merkmale Lebensqualität und Lebenserwartung werden dabei separat abgefragt. Dies geschieht aus zwei Gründen. Erstens sollen die allokativen Effekte beider Merkmale separat analysiert werden. So kann die in Abschnitt 2.3.5 aufgestellte These der Relevanz der Risikoaversion in Bezug auf die Lebenszeit empirisch überprüft werden. Zweitens hat sich das QALY-Konzept als zu komplex und intuitiv nicht verständlich dargestellt und wäre im nachstehend beschriebenen Befragungsdesign mit einem hohen Maß an Erläuterungsbedarf und einer damit einhergehenden schlechteren Operationalisierbarkeit verbunden gewesen.

Der erste Teil bezieht sich wieder auf demografische Angaben der befragten Personen. Dieser Teil ist identisch mit den in Abschnitt 4.2.1.1 beschriebenen Angaben der qualitativen Untersuchung. Der zweite Teil beschreibt die fünf unterschiedlichen Merkmale der gegenüberzustellenden Gruppen mit ihren jeweiligen zwei Ausprägungen. Schließlich werden zehn Szenarien beschrieben, in denen die befragten Personen zwei Gruppen mit unterschiedlichen Merkmalsausprägungen im Hinblick auf die Allokationsentscheidung bewerten sollen.

<b>Bitte teilen Sie ihr Budget von 100% jeweils auf die Gruppen A und B auf.</b>		
Gruppe A	Szenario 1	Gruppe B
_____		_____
Gruppe A	Szenario 2	Gruppe B
_____		_____
Gruppe A	Szenario 3	Gruppe B
_____		_____
Gruppe A	Szenario 4	Gruppe B
_____		_____
Gruppe A	Szenario 5	Gruppe B
_____		_____
Gruppe A	Szenario 6	Gruppe B
_____		_____
Gruppe A	Szenario 7	Gruppe B
_____		_____
Gruppe A	Szenario 8	Gruppe B
_____		_____
Gruppe A	Szenario 9	Gruppe B
_____		_____
Gruppe A	Szenario 10	Gruppe B
_____		_____

**Abbildung 21: Rückseite des Fragebogens zur Ressourcenallokation von Gesundheitsgütern**

Quelle: Eigene Darstellung

Jedes dieser zehn Szenarien besteht aus je zwei Gruppen. Diese Gruppen können sich maximal in den fünf beschriebenen Merkmalen unterscheiden. Da jedes Merkmal in zwei Ausprägungen vorkommt, können insgesamt  $2^5=32$  unterschiedliche Gruppen dargestellt und gegenübergestellt werden. Da alle Merkmale mit derselben Anzahl von Ausprägungen vorkommen, liegt

hier ein vollständiges symmetrisches Design mit 32 Gruppen vor.<sup>256</sup> Um die Anzahl der Gruppen auf ein handhabbares Maß zu reduzieren, wird hier ein reduziertes Design generiert. Ein reduziertes Design besteht aus einer möglichst repräsentativen Teilmenge des vollständigen Designs. Ein reduziertes Design kann durch eine Zufallsstichprobe gewonnen werden. Ein systematischerer Weg zu einem reduzierten Design bietet der SPSS-Orthoplan. Diesem orthogonalen Design liegt die „Bedingung proportionaler Häufigkeiten“ zu Grunde.<sup>257</sup> Dabei wird jede Ausprägung mit den Ausprägungen eines anderen Merkmals mit identischen oder proportionalen Häufigkeiten kombiniert. Dadurch sind alle Eigenschaften im statistischen Sinne unabhängig. Die Anzahl der unterschiedlichen Gruppen sollte 20 nicht übersteigen.<sup>258</sup>

Das vollständige Design wird hier auf etwa ein Drittel reduziert. Unter Verwendung von SPSS-Conjoint werden zwölf Gruppen<sup>259</sup> generiert und durch eine Zufallsstichprobe zu zehn Szenarien mit je zwei Gruppen zusammengefügt.<sup>260</sup> Tabelle 23 zeigt exemplarisch das Szenario 1.

Gruppe A	Szenario 1	Gruppe B
60 Jahre	Alter der Patienten	30 Jahre
15 Jahre	Lebenserwartung	5 Jahre
Hoch	Lebensqualität	Hoch
schlecht	Lebensstil	schlecht
> 900 Euro p. M.	Einkommen der Patienten	< 2.300 Euro p. M.

**Tabelle 23: Szenario 1 der Entscheidung über die Ressourcenallokation von Gesundheitsgütern**

Quelle: Eigene Darstellung

<sup>256</sup> Vgl. Backhaus, K/et al., (2005), S. 566

<sup>257</sup> Vgl. Addelmann, S, (1962), S. 21

<sup>258</sup> Vgl. Backhaus, K/et al., R, (2005), S. 609

<sup>259</sup> Für die vollständigen Ausprägungen der Gruppen siehe Anhang D.

<sup>260</sup> Für die vollständigen Ausprägungen der jeweiligen Szenarien siehe Anhang E.



Im folgenden Abschnitt wird die Durchführung des Experiments beschrieben.


#### **4.3.3 Durchführung der Messung der Allokationspräferenz**

Die Durchführung der Befragung nach den Allokationsentscheidungen über Gesundheitsgüter vollzog sich in drei Schritten. Im Zeitraum einer Woche wurden im Mai 2007 verschiedene Personen gebeten, den Fragebogen auszufüllen. In einem ersten Schritt wurden 46 Studierende der Wirtschaftswissenschaften an der Leibniz Universität Hannover befragt. In einer zweiten Befragungsrunde wurden 22 Personen außerhalb des universitären Umfelds befragt. Schließlich wurden 66 Studierende der Angewandten Gesundheitswissenschaften an der Hochschule Magdeburg/ Stendal (FH) befragt, so dass insgesamt 134 Fragebögen ausgefüllt wurden.

Wie im vorherigen Abschnitt beschrieben, enthält der Fragebogen neben demografischen Angaben die Beschreibung der Variablen und eine Tabelle mit zehn Szenarien. Da die Szenarien auf dem Fragebogen selbst nicht aufgeführt werden konnten, wurde die Befragung durch eine Power-Point-Präsentation unterstützt, die alle alternativen Szenarien zur Entscheidung über die Allokation eines Gesundheitsbudgets explizit beschreibt. Abbildung 22 zeigt exemplarisch die Folie des ersten Szenarios:

Allokation eines Gesundheitsbudgets

Gruppe A	Szenario 1	Gruppe B
alt	Alter der Patienten	jung
hoch	Lebenserwartung ohne OP	gering
hoch	Lebensqualität	hoch
schlecht	Lebensstil	schlecht
gering	Einkommen der Patienten	hoch

Leibniz  
Universität Hannover 

**Abbildung 22: Folie zur Befragung nach der Allokationspräferenz von Gesundheitsgütern**

Quelle: Eigene Darstellung

Zunächst wurden allen befragten Personen der Fragebogen und der Ablauf des Experiments erläutert. Dabei wurde explizit darauf hingewiesen, dass der Fragebogen über die Ausprägungen der einzelnen Variablen hinaus auch erläuternde Informationen zu den Ausprägungen bereithält. Die befragten Personen wurden aufgefordert, sich in die Lage zu versetzen, ein Gesundheitsbudget in Höhe von 100 % auf zwei Gruppen zu allozieren. Das Gesundheitsbudget wurde deswegen in Prozent angegeben, da sich in den Testläufen herausgestellt hat, dass befragte Personen mit absoluten Zahlen, zumal mit größeren, nur schwer umgehen können. So ist es dort immer wieder zu Versuchen gekommen, einen fiktiven Betrag in Relation zu anderen Gütern, etwa dem eigenen Einkommen, zu setzen.<sup>261</sup>

Die Gruppen unterscheiden sich durch die unterschiedlichen Ausprägungen der in 4.3.2 beschriebenen fünf Merkmale und wurden zu den beschriebenen zehn Szenarien zusammengefasst. Alle zehn Szenarien wurden nachein-

<sup>261</sup> Vgl. Mullen, PM, (1999), S. 225

ander präsentiert und die Ausprägungen der Merkmale gruppenweise vom Moderator verbal gegenübergestellt. Auf diese Weise wurde sichergestellt, dass die befragten Personen ausreichend Zeit für jede einzelne Allokationsentscheidung hatten.

Die Ausprägungen der einzelnen Gruppen beschreiben jeweils den Zustand dieser Gruppe zum Zeitpunkt der Befragung. Den befragten Personen wurde erklärt, dass der Anteil des Budgets, der auf eine Gruppe alloziert wird in der Zukunft herangezogen werden kann und den Gruppenmitgliedern im Bedarfsfall zur Verfügung steht, um gesundheitserhaltende Maßnahmen zu veranlassen. Auf diese Weise können die Variablen „Lebenserwartung“, „Lebensqualität“ und „Lebensstil“ positiv beeinflusst werden. Die ersten beiden beeinflussbaren Variablen können durch medizinische Intervention und Prävention, die letzte durch Aufklärungsarbeit<sup>262</sup> positiv beeinflusst werden.

#### **4.3.4 Analyse der Ergebnisdaten**

##### **4.3.4.1 Deskriptive Statistik des befragten Panels**

Insgesamt wurden 135 Personen befragt. Alle befragten Personen haben die zehn Szenarien vollständig beantwortet, so dass insgesamt 1350 Beobachtungen zur Verfügung stehen. Jedoch fließen nur die Beobachtungen in das nachstehende Schätzmodell ein, die konsistente Antworten liefern. Als konsistent wird eine Antwort dann betrachtet, wenn die Summe der auf die beiden Gruppen allozierten Budgetanteile innerhalb eines Szenarios 100 % entspricht. Aufgrund dieses Kriteriums wurden 11 Beobachtungen ausgeschlossen, so dass insgesamt 1339 Beobachtungen in die nachstehende Schätzung einfließen.

Für eine Person liegen keine deskriptiven Angaben vor, so dass der folgenden Statistik 134 Beobachtungen zugrunde liegen. Männliche Befragte sind mit 47,76 % unterrepräsentiert. 18,66 % der Befragten bezeichnen sich

---

<sup>262</sup> Exemplarisch sei hier die aktuelle Diskussion zum Thema Übergewicht genannt. Das Ziel einer Initiative pro gesunde Ernährung ist es, genau die hier stilisierte Variable „gesundheitsbezogener Lebensstil“ zu beeinflussen. Vgl. o. V., (2007a)

selbst als Raucher, wobei der Anteil der Raucher unter den männlichen Befragten mit 20,31 % höher ist als unter den Frauen (17,14 %). Das Durchschnittsalter des Panels beträgt 32,18 Jahre. Männer sind durchschnittlich jünger als Frauen (30,8 bzw. 33,5 Jahre) (siehe Tabelle 24).

	Geschlecht		Raucher		Nichtraucher		Alter
gesamt	134	100,00%	25	18,66%	109	81,34%	32,18
männlich	64	47,76%	13	20,31%	51	79,69%	30,8
weiblich	70	52,24%	12	17,14%	58	82,86%	33,5

**Tabelle 24: Deskription der Befragten zur Ermittlung der Allokationsentscheidung**

Quelle: Eigene Darstellung

Das Bildungsprofil der befragten Personen zeigt bei 21,64 % ein abgeschlossenes Hochschulstudium. Die Quote der männlichen Befragten liegt mit 26,56 % höher als die der weiblichen Befragten mit 17,14 %. Mit 54% weisen über die Hälfte der befragten eine abgeschlossene Berufsausbildung vor. Tabelle 25 liefert eine Übersicht der verschiedenen Bildungsniveaus, unterschieden nach Geschlecht.

	Hauptschule		Realschule		Abitur		Ausbildung		Studium		Summe
gesamt	0	0,00%	2	1,49%	49	36,57%	54	40,30%	29	21,64%	134
männlich	0	0,00%	0	0,00%	31	48,44%	16	25,00%	17	26,56%	64
weiblich	0	0,00%	2	2,86%	18	25,71%	38	54,29%	12	17,14%	70

**Tabelle 25: Bildungsprofil der befragten Personen nach Geschlecht (Allokationsentscheidung)**

Quelle: Eigene Darstellung

Der Alkoholkonsum der befragten Männer liegt höher als der bei den Frauen. 42,19 % der befragten Männer geben an, mehr als einmal in der Woche Alkohol zu trinken. Unter den befragten Frauen geben dies lediglich 27,14 % an. Eine genaue Aufschlüsselung des angegebenen Alkoholkonsums nach Geschlecht liefert Tabelle 26.

	Keine Angabe		Kein Alkohol		einmal pro Woche		weniger als dreimal pro Woche		mehr als dreimal pro Woche		Summe
gesamt	2	1,49%	34	25,37%	52	38,81%	33	24,63%	13	9,70%	134
männlich	1	1,56%	11	17,19%	25	39,06%	19	29,69%	8	12,50%	64
weiblich	1	1,43%	23	32,86%	27	38,57%	14	20,00%	5	7,14%	70

**Tabelle 26: Alkoholkonsum nach Geschlecht (Allokationsentscheidung)**

Quelle: Eigene Darstellung

Über 85 % aller befragten Personen geben an, einmal oder öfter in der Woche Sport zu treiben. Der Anteil der Frauen liegt in dieser Kategorie mit 87,14 % leicht höher als der der Männer (85,94 %) (siehe Tabelle 27).

	Kein Sport		einmal pro Woche		weniger als dreimal pro Woche		mehr als dreimal pro Woche		Summe
gesamt	18	13,43%	38	28,36%	48	35,82%	30	22,39%	134
männlich	9	14,06%	15	23,44%	26	40,63%	14	21,88%	64
weiblich	9	12,86%	23	32,86%	22	31,43%	16	22,86%	70

**Tabelle 27: Sportliche Aktivität nach Geschlecht (Entscheidungsdeterminanten)**

Quelle: Eigene Darstellung

Das Ernährungsbewusstsein ist bei den weiblichen Befragten ausgeprägter. 97,14 % der Frauen geben an, sich mindestens eingeschränkt bewusst zu ernähren. Bei den befragten Männern liegt dieser Anteil mit 92,19 % darunter. Eine uneingeschränkt bewusste Ernährung zu verfolgen geben insgesamt 11,94 % der befragten Personen an. Unter den weiblichen Befragten liegt der Anteil in dieser Kategorie bei 17,14 %. Die männlichen Befragten geben lediglich zu 6,25 % an, sich uneingeschränkt bewusst zu ernähren (siehe Tabelle 28).

	bewußt		eingeschränkt bewusst		schlecht		Summe
gesamt	16	11,94%	111	82,84%	7	5,22%	134
männlich	4	6,25%	55	85,94%	5	7,81%	64
weiblich	12	17,14%	56	80,00%	2	2,86%	70

**Tabelle 28: Ernährungsgewohnheiten nach Geschlecht (Allokationsentscheidung)**

Quelle: Eigene Darstellung

Im folgenden Abschnitt werden die Hypothesen für die quantitative Untersuchung entwickelt.

#### 4.3.4.2 Hypothesenbildung zur Allokationspräferenz

Die Allokationspräferenz des befragten Panels soll anhand der fünf vorstehend entwickelten Variablen ermittelt werden. Dabei soll in erster Linie festgestellt werden, ob die herangezogenen Variablen einen statistisch signifikanten Einfluss bei der Allokation eines Gesundheitsbudgets besitzen. In Abschnitt 3.5.2 wird ein theoretisches Modell hergeleitet. Demnach ist die Allokation eines Gesundheitsbudgets dann gesellschaftlich optimal, wenn die Ausstattung der Individuen mit Gesundheit derart berücksichtigt wird, dass eine bessere Anfangsausstattung zu einem Weniger an alloziertem Budget führt. Übertragen auf die nachstehende quantitative Untersuchung bedeutet dies, dass für die Koeffizienten der Lebenserwartung und der Lebensqualität ein negatives Vorzeichen erwartet wird. In einem zweiten Schritt wird aus dem Produkt dieser beiden Variablen eine QALY-Variable konstruiert. Für den Koeffizienten dieser Variable wird ebenfalls ein negatives Vorzeichen erwartet. Es lassen sich die folgenden Hypothesen formulieren.

H 1a: Die Ausstattung mit Lebenserwartung hat einen Einfluss auf die Allokation des Gesundheitsbudgets.

H 1b: Der Einfluss der Ausstattung mit Lebenserwartung auf den allozierten Anteil des Gesundheitsbudgets ist negativ.

H 2a: Die Ausstattung mit Lebensqualität hat einen Einfluss auf die Allokation des Gesundheitsbudgets.

H 2b: Der Einfluss der Ausstattung mit Lebensqualität auf den allozierten Anteil des Gesundheitsbudgets ist negativ.

H 3a: Die Ausstattung mit QALYs hat einen Einfluss auf die Allokation des Gesundheitsbudgets.

H 3b: Der Einfluss der Ausstattung mit QALYs auf den allozierten Anteil des Gesundheitsbudgets ist negativ.

Für die Variablen „Alter der Patienten“, „Gesundheitsbezogener Lebensstil“ und „Einkommen der Patienten“ wird lediglich auf die statistische Signifikanz getestet.<sup>263</sup> Es ergeben sich die folgenden Hypothesen:

H 4: Das Alter der Patienten hat einen Einfluss auf die Allokation des Gesundheitsbudgets.

H 5: Der gesundheitsbezogene Lebensstil hat einen Einfluss auf die Allokation des Gesundheitsbudgets.

H 6: Das Einkommen der Patienten hat einen Einfluss auf die Allokation des Gesundheitsbudgets.

Im folgenden Abschnitt wird das Modell zur Schätzung der Allokationspräferenz spezifiziert.

#### **4.3.4.3 Das Schätzmodell**

In diesem Abschnitt werden die in 4.3.1 beschriebenen Determinanten für die quantitative Untersuchung operationalisierbar gemacht und das Schätzmodell definiert. Ziel der Untersuchung ist es, den Einfluss der Determinanten auf die Allokation eines Gesundheitsbudgets zu messen. Das Allokationsergebnis beschreibt hier demnach die abhängige Variable,

---

<sup>263</sup> Über die Vorzeichen der drei zu testenden Variablen können keine Hypothesen aufgestellt werden, da entgegengesetzte Prinzipien Anwendung finden. Die Akzeptanz des in Abschnitt 4.2.2 diskutierten Solidarprinzips wird durch das Vorzeichen der Koeffizienten für „Alter der Patienten“ (Umverteilung von jung zu alt) und „Einkommen der Patienten“ (Umverteilung von reich zu arm) ausgedrückt. Gleiches gilt für die Akzeptanz von selbstinduzierten Risiken.

während die Ausprägungen der fünf Determinanten die unabhängigen Variablen beschreiben. Um den Einfluss der unabhängigen Variablen auf die Allokationsentscheidung zu messen, werden jeweils die Differenzen der Ausprägungen der Determinanten und die Differenz der Allokationsentscheidung zwischen den beiden Gruppen betrachtet.<sup>264</sup>

Durch die Betrachtung der jeweiligen Differenzen der Ausprägungen ergibt sich für die abhängige Variable eine kontinuierliche Bandbreite von 100 % bis -100 %.<sup>265</sup> Die unabhängigen Variablen werden jeweils auf 1 und 0 normiert, so dass die Differenz der unabhängigen Variablen in den Ausprägungen 1,0, -1 vorkommen kann. Nachstehende Tabelle ordnet den qualitativen Ausprägungen der einzelnen unabhängigen Variablen jeweils einen normierten Wert zu.

Variablen- ausprägung	Alter	Lebenser- wartung	Lebens- qualität	Lebensstil	Einkommen
	alt	erw	qual	stil	ein
1	60 Jahre	15 Jahre	Hoch	Gut	> 2.300 Euro p. M.
0	30 Jahre	5 Jahre	Niedrig	Schlecht	< 900 Euro p. M.

**Tabelle 29: Ausprägungen der einzelnen unabhängigen Variablen zur Schätzung der Allokationspräferenz**

Quelle: Eigene Darstellung

Unterscheiden sich die beiden Gruppen eines Szenarios z. B. lediglich in der Eigenschaft „Alter“, so erhält diese Variable die Ausprägung „1“, wenn das Durchschnittsalter der Gruppe 1 60 Jahre beträgt und das der Gruppe 2 30 Jahre. Im umgekehrten Fall, also einer älteren Gruppe 2, wäre die Ausprägung der Variable „-1“. Im Fall gleicher Durchschnittsalter beider Gruppen wäre die Ausprägung der unabhängigen Variablen „Alter“ gerade „0“. Tabelle 29 ordnet den Variablen auch einen Namen für die nachfolgende Schätzung

<sup>264</sup> Zur Bildung der Differenzen wird der jeweils höhere Wert auf eins und der niedrigere Wert auf null normiert und jeweils die Ausprägung der Gruppe B von der der Gruppe A abgezogen.

<sup>265</sup> Zur Schätzung zweiseitig limitierter Variablen wird ein Tobit-Modell herangezogen. Vgl. Tobin, J, (1958)



zu (z. B. Alter = alt). Die abhängige Variable, Differenz der Allokationsentscheidung, wird mit *DA* bezeichnet.

Alle Befragungsteilnehmer wurden zu jedem einzelnen der zehn Szenarios befragt. Folglich gibt es zehn Beobachtungen zu jeder Person, die sich lediglich durch den Umweltzustand unterscheiden. In diesem Sinne werden die Daten für die quantitative Untersuchung als Paneldaten verstanden.<sup>266</sup>

#### 4.3.4.4 Ergebnisse der Schätzung zur Allokationsentscheidung im Gesundheitswesen

##### 4.3.4.4.1 Ergebnisse mit separater Betrachtung von Lebensqualität und Lebenserwartung

Für einen solchen Fall einer nach beiden Seiten begrenzten abhängigen Variablen, wird ein „Two-Limit-Tobit-Modell“ herangezogen:<sup>267</sup>

$$DA_{-100}^{+100} = \beta_0 \text{const} + \beta_1 \Delta \text{ein} + \beta_2 \Delta \text{stil} + \beta_3 \Delta \text{qual} + \beta_4 \Delta \text{erw} + \beta_5 \Delta \text{alt} \quad \text{Formel 4-1}$$

Die Variable *DA* (Differenz der Allokation) hängt vom Einfluss der fünf unabhängigen Variablen ab. Im Folgenden werden die Ergebnisse der Schätzung dargestellt.

<sup>266</sup> Paneldaten sind in der Regel solche, die von einer festgelegten Gruppe im Zeitablauf erhoben werden. Die verschiedenen Erhebungszeitpunkte können allgemeiner formuliert als veränderte Umweltzustände verstanden werden. Im vorliegenden Fall wurden die Daten lediglich zu einem Zeitpunkt erhoben, jedoch wurden verschiedene Szenarien oder Umweltzustände abgefragt. Deswegen können die vorliegenden Daten als Paneldaten interpretiert werden. Vgl. Fahrmeir, L/et al., G, (2003), S. 28

<sup>267</sup> Zu Auswertung der generierten Daten wird die Statistiksoftware STATA Intercooled 9 herangezogen.

---

Tobit regression  
Number of obs = 1339  
LR chi2(5) = 230.29  
Prob > chi2 = 0.0000  
Log likelihood = -6653.3931  
Pseudo R2 = 0.0170

deltabudget	Coef.	Std. Err.	t	P>t	[99% Conf. Interval]	
diff ein	-11.99478	1.285808	-9.33	0.000	-15.31154	-8.678009
diff stil	6.951996	1.67733	4.14	0.000	2.62529	11.2787
diff qual	-11.55749	1.454597	-7.95	0.000	-15.30965	-7.805329
diff erw	-.469736	1.167363	-0.40	0.687	-3.480973	2.541501
diff alt	-17.41529	1.967295	-8.85	0.000	-22.48996	-12.34061
cons	4.721006	1.804323	2.62	0.009	.06672	9.375293
sigma	36.68854	.7178902			34.83673	38.54035

Obs. summary:  
12 left-censored observations at deltabudget<=-100  
1319 uncensored observations  
8 right-censored observations at deltabudget>=100

---

**Tabelle 30: Ergebnisse der Tobit-Schätzung mit allen Variablen**

Quelle: Eigene Darstellung

Alle Koeffizienten haben das erwartete Vorzeichen. So ist der Einfluss eines Unterschiedes im Einkommen negativ. Ein guter gesundheitsbezogener Lebensstil wird mit einem Mehr an alloziertem Budget honoriert. Die Ausstattungseffekte für Lebensqualität und Lebenserwartung sind negativ. Das Alter wirkt sich ebenfalls negativ auf die Allokationsneigung des befragten Panels aus. Abgesehen von der Lebenserwartung zeigen sich alle Koeffizienten hoch signifikant.

Von der 1339 in die Analyse eingehenden Beobachtungen liegen lediglich 20 an den gesetzten Grenzen des Tobit-Modells. Das bedeutet, dass weniger als 1,5 % der Beobachtungen das Budget zu 100 % auf jeweils eine der beiden Gruppen allozieren. Aufgrund dieser geringen Anzahl wird die Schätzung noch einmal als eine OLS-Regression durchgeführt, in der die abhängige Variable theoretisch jeden denkbaren Wert annehmen kann. Das OLS-Modell ist auch deswegen notwendig, um die marginalen Effekte zu

ermitteln, die nicht direkt aus den Koeffizienten des Tobit-Modells abgelesen werden können.<sup>268</sup>

$$DA = \beta_0 \text{const} + \beta_1 \Delta \text{ein} + \beta_2 \Delta \text{stil} + \beta_3 \Delta \text{qual} + \beta_4 \Delta \text{erw} + \beta_5 \Delta \text{alt} \quad \text{Formel 4-2}$$

Tabelle 31 stellt die Ergebnisse der Regression dar.

OLS-Regression						
Source	SS	df	MS	Number of obs = 1339		
Model	332.183.993	5	664.367.986	F( 5, 1333) = 50.48		
Residual	1754320.43	1333	131.606.934	Prob > F = 0.0000		
Total	2086504.42	1338	155.942.035	R-squared = 0.1592		
				Adj R-squared = 0.1561		
				Root MSE = 36.278		
deltabudget	Coef.	Std. Err.	t	P>t	[99% Conf. Interval]	
diff ein	-11.96792	1.270565	-9.42	0.000	-15.24537	-8.690466
diff stil	6.743145	1.657408	4.07	0.000	2.467823	11.01847
diff qual	-11.54996	1.437382	-8.04	0.000	-15.25772	-7.842205
diff erw	-.444597	1.153345	-0.39	0.700	-3.419676	2.530482
diff alt	-17.28403	1.94436	-8.89	0.000	-22.29955	-12.26851
cons	4.724177	1.783218	2.65	0.008	.1243273	9.324027

**Tabelle 31: Ergebnisse der OLS-Regression**

Quelle: Eigene Darstellung

Die Koeffizienten des Modells bleiben auch nach der OLS-Regression ähnlich, beschreiben nun aber die marginalen Effekte. Abgesehen von der Lebenserwartung erweisen sich alle Koeffizienten auf einem Niveau von 99 % signifikant.

Da das Hauptaugenmerk der Untersuchung auf der allokativen Wirkung der Ausstattungseffekte bezüglich der QALYs gerichtet ist und sich eine der beiden QALY-Komponenten, Lebenserwartung, in beiden Schätzmodellen als nicht signifikant erwiesen hat, werden diese beiden Dimensionen nun

<sup>268</sup> Vgl. Winkelmann, R/Boes, S, (2005), S. 220

isoliert betrachtet. Zunächst wird wieder eine Two-Limit-Tobit-Schätzung durchgeführt.

$$DA_{-100}^{+100} = \beta_0 \text{const} + \beta_1 \Delta \text{qual} + \beta_2 \Delta \text{erw} \quad \text{Formel 4-3}$$

Die Ergebnisse des Tobit-Modells werden in Tabelle 32 dargestellt:

---

Tobit regression  
 Number of obs = 1339  
 LR chi2(2) = 41.32  
 Prob > chi2 = 0.0000  
 Log likelihood = -6747.8756  
 Pseudo R2 = 0.0031

deltabudget	Coef.	Std. Err.	t	P>t	[99% Conf. Interval]	
diff qual	-8.251944	1.35924	-6.07	0.000	-11.75812	-4.74577
diff erw	-3.747877	1.216269	-3.08	0.002	-6.885258	-.6104967
cons	-5.834638	1.206844	-4.83	0.000	-8.947706	-2.72157
sigma	36.68854	.7178902			3.483.673	3.854.035

Obs. summary:  
 12 left-censored observations at deltabudget<=-100  
 1319 uncensored observations  
 8 right-censored observations at deltabudget>=100

---

**Tabelle 32: Ergebnisse der Tobit-Schätzung mit zwei Variablen**

Quelle: Eigene Darstellung

Die isolierte Betrachtung der Variablen Lebensqualität und Lebenserwartung führt zu den aus der Theorie abgeleiteten Ergebnissen einer negativen Wirkung der Ausstattungseffekte. In diesem Modell erweisen sich beide Variablen als signifikant. Analog zur simultanen Betrachtung aller Variablen wird hier wieder eine OLS-Schätzung unternommen.

$$DA = \beta_0 \text{const} + \beta_1 \Delta \text{qual} + \beta_2 \Delta \text{erw} \quad \text{Formel 4-4}$$

Die Ergebnisse des OLS-Modells werden in Tabelle 33 dargestellt:

OLS-Regression						
Source	SS	df	MS	Number of obs = 1339		
Model	64618.768	2	32309.384	F(2, 1336) = 21.35		
Residual	2021885.66	1336	1513.38747	Prob > F = 0.0000		
Total	2086504.42	1338	1559.42035	R-squared = 0.0310		
				Adj R-squared = 0.0295		
				Root MSE = 38.902		
deltabudget	Coef.	Std. Err.	t	P>t	[99% Conf. Interval]	
diff qual	-8.226733	1.3414	-6.13	0.000	-11.68689	-4.766571
diff erw	-3.697606	1.200233	-3.08	0.002	-6.793625	-6.015866
cons	-5.79296	1.191091	-4.86	0.000	-8.865397	-2.720524

**Tabelle 33: Ergebnisse der OLS-Schätzung mit zwei Variablen**

Quelle: Eigene Darstellung

Das OLS-Modell bringt nun wieder die marginalen Effekte zum Vorschein. Beide Variablen sind auf dem 99 % Niveau signifikant und haben das erwartete Vorzeichen.

Im Rahmen des Gesamtmodells werden die Hypothesen H 1a und H 1b falsifiziert. Ein Einfluss der Lebenserwartung auf die Allokationsentscheidung kann daher nicht festgestellt werden. Der entsprechende Koeffizient erweist sich als nicht von „null“ verschieden.

Folglich können auch keine Aussagen über das Vorzeichen des Koeffizienten getroffen werden.<sup>269</sup>

Falsifizierte Hypothesen:

H 1a: Die Ausstattung mit Lebenserwartung hat einen Einfluss auf die Allokation des Gesundheitsbudgets.

H 1b: Der Einfluss der Ausstattung mit Lebenserwartung auf den allozierten Anteil des Gesundheitsbudgets ist negativ.

<sup>269</sup> In der isolierten Regression über die Variablen Lebensqualität und Lebenserwartung zeigen beide Variablen einen statistisch hochsignifikanten Einfluss (99 %) auf die Allokationsentscheidung. Das Vorzeichen der entsprechenden Koeffizienten ist negativ. Vor dem Hintergrund des vorliegenden Modelldesign erscheint dieses Ergebnis als wenig tragfähig, da drei weitere Faktoren explizit abgefragt und dann vernachlässigt werden. Die Tabellen 32 und 33 unterstreichen diese durch die relativ schlechte Modellgüte.

Die Hypothese H 2a wird im Rahmen des Grundmodells nicht falsifiziert. Der entsprechende Koeffizient erweist sich auf einem Niveau von 99 % als hochsignifikant verschieden von „null“. Ein Einfluss der Lebensqualität auf die Allokationsentscheidung kann daher unterstellt werden. Das Vorzeichen des Koeffizienten ist negativ, so dass H 2b nicht falsifiziert werden kann.

Die Koeffizienten der Variablen „Alter der Patienten“, „Gesundheitsbezogener Lebensstil“ und „Einkommen der Patienten“ erweisen sich alle als hochsignifikant (99 %). Die Vorzeichen der Koeffizienten für „Alter der Patienten“ und „Einkommen der Patienten“ sind negativ. Das Vorzeichen des Koeffizienten für „Gesundheitsbezogener Lebensstil“ ist positiv. Insgesamt werden die Hypothesen H 4 bis H 6 nicht falsifiziert.

Nicht falsifizierte Hypothesen:

- H 2a: Die Ausstattung mit Lebensqualität hat einen Einfluss auf die Allokation des Gesundheitsbudgets.
- H 2b: Der Einfluss der Ausstattung mit Lebensqualität auf den allozierten Anteil des Gesundheitsbudgets ist negativ.
- H 4: Das Alter der Patienten hat einen Einfluss auf die Allokation des Gesundheitsbudgets.
- H 5: Der gesundheitsbezogene Lebensstil hat einen Einfluss auf die Allokation des Gesundheitsbudgets.
- H 6: Das Einkommen der Patienten hat einen Einfluss auf die Allokation des Gesundheitsbudgets.

Da mit der Falsifizierung von H 1a und H 1b ein Faktor des QALY-Konzepts als nicht relevant für die Allokationsentscheidung anzusehen ist, stellt sich nun die Frage nach dem Einfluss des Gesamtkonstrukts QALY. Aus diesem Grund werden QALYs im folgenden Abschnitt konstruiert und auf den allokativen Einfluss getestet.

#### 4.3.4.4.2 Ergebnisse mit konstruierter QALY-Variable

Nachdem die Differenzen der Lebensqualität und der Lebenserwartung getrennt untersucht wurden, wird aus diesen beiden direkt abgefragten Variablen nun eine QALY-Variable konstruiert. Dies geschieht analog zu den bisher eingeführten unabhängigen Variablen. Das Niveau der QALYs einer Gruppe wird als „hoch“ definiert, wenn in einem Szenario innerhalb einer Gruppe sowohl der Wert der Lebenserwartung als auch der Wert der Lebensqualität ein „hohes“ Niveau aufweisen. Das QALY-Niveau wird immer dann als „niedrig“ definiert, wenn eine dieser beiden Variablen einen „niedrigen“ Wert annimmt. Tabelle 34 verdeutlicht die Vorgehensweise.

		Lebensqualität		QALY-Wert
		0,2 (niedrig)	0,9 (hoch)	
Lebenserwartung	5 Jahre (niedrig)	1 (niedrig)	4,5 (niedrig)	
	15 Jahre (hoch)	3 (niedrig)	13,5 (hoch)	

**Tabelle 34: Konstruktion der Niveaus der QALY-Variable**

Quelle: Eigene Darstellung

Ein QALY-Wert bis einschließlich 4,5 wird in diesem Modell als „niedrig“ eingestuft. Ein „hoher“ QALY-Wert wird durch ein Niveau von 13,5 beschrieben. Analog zur Konstruktion der andern Variablen wird nun die Ausprägung „hoch“ auf „1“ und die Ausprägung „niedrig“ auf „0“ normiert und jeweils die Differenz der beiden Gruppen gebildet. Die Variable „ $\Delta qaly$ “ findet als Differenz der QALY-Ausstattung zwischen der Gruppe A und der Gruppe B innerhalb eines Szenarios Eingang in die nachstehende Regression. Zunächst wird wieder ein „Two-Limit-Tobit-Modell“ herangezogen, in dem jetzt die beiden Variablen Lebensqualität und Lebenserwartung durch die neu generierte Variable QALY ersetzt werden.

$$DA_{-100}^{+100} = \beta_0 \text{const} + \beta_1 \Delta \text{ein} + \beta_2 \Delta \text{stil} + \beta_3 \Delta \text{alt} + \beta_4 \Delta \text{qaly}$$

**Formel 4-5**

Die Variable *DA* (Differenz der Allokation) hängt vom Einfluss der vier unabhängigen Variablen ab. Im Folgenden werden die Ergebnisse der Schätzung dargestellt.

---

Tobit regression

Number of obs = 1339

LR chi2(4) = 189.57

Prob > chi2 = 0.0000

Log likelihood = -6673.7497

Pseudo R2 = 0.0140

deltabudget	Coef.	Std. Err.	t	P>t	[99% Conf. Interval]	
diff ein	-9.786985	1.227953	-7.97	0.000	-12.95451	-6.61946
diff stil	11.56884	1.5629	7.40	0.000	7.537312	15.60037
diff alt	-12.20352	1.783567	-6.84	0.000	-16.80426	-7.602776
diff qaly	-8.061845	1.752729	-4.60	0.000	-12.58304	-3.540651
cons	-1.586421	1.519156	-1.04	0.297	-5.50511	2.332268
sigma	37.26806	.7291888			353.871	3.914.901

Obs. summary:

12 left-censored observations at deltabudget<=-100

1319 uncensored observations

8 right-censored observations at deltabudget>=100

---

**Tabelle 35: Ergebnisse der Tobit-Schätzung mit konstruierter QALY-Variable**

Quelle: Eigene Darstellung

Wieder haben alle Koeffizienten das erwartete Vorzeichen. Alle, insbesondere die konstruierte QALY-Variable, erweisen sich als statistisch hochsignifikant (99 %).

Analog zum vorherigen Vorgehen wird hier wieder ein OLS-Modell herangezogen, um die Schätzungen zu vergleichen.

$$DA = \beta_0 \text{const} + \beta_1 \Delta \text{ein} + \beta_2 \Delta \text{stil} + \beta_3 \Delta \text{alt} + \beta_4 \Delta \text{qaly}$$

**Formel 4-6**

Die Ergebnisse des OLS-Modells werden in Tabelle 36 dargestellt:



## OLS-Regression

Source	SS	df	MS	Number of obs = 1339
Model	276.183.775	4	690.459.438	F( 4, 1334) = 50.88
Residual	1810320.65	1334	135.706.196	Prob > F = 0.0000
Total	2086504.42	1338	155.942.035	R-squared = 0.1324
				Adj R-squared = 0.1298
				Root MSE = 36.838

deltabudget	Coef.	Std. Err.	t	P>t	[99% Conf. Interval]	
diff ein	-9.749032	1.213131	-8.04	0.000	-12.87833	-6.619737
diff stil	11.36042	1.543568	7.36	0.000	7.378752	15.34208
diff alt	-12.05637	1.76222	-6.84	0.000	-16.60205	-7.51069
diff qaly	-8.006716	1.730882	-4.63	0.000	-12.47156	-3.541871
cons	-1.597416	1.501101	-1.06	0.287	-5.469536	2.274704

**Tabelle 36: Ergebnisse der OLS-Schätzung mit konstruierter QALY-Variable**

Quelle: Eigene Darstellung

Auch hier haben alle Koeffizienten das erwartete Vorzeichen. Alle, insbesondere die konstruierte QALY-Variable, erweisen sich als statistisch hochsignifikant (99 %). Somit können die Hypothesen H 3a und H 3b nicht falsifiziert werden.

Nicht falsifizierte Hypothesen:

H 3a: Die Ausstattung mit QALYs hat einen Einfluss auf die Allokation des Gesundheitsbudgets.

H 3b: Der Einfluss der Ausstattung mit QALYs auf den allozierten Anteil des Gesundheitsbudgets ist negativ.

Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse einzelner Teilgruppen des Panels betrachtet.

#### 4.3.4.4.3 Ergebnisse einzelner Teilgruppen des Panels

Vorstehende Untersuchung liefert das Ergebnis, dass unter Berücksichtigung aller befragten Personen ein guter gesundheitsbezogener Lebensstil zu einem Mehr an allozierten Gesundheitsgütern führt. Vor dem Hintergrund der erhobenen soziodemografischen Daten wird hier untersucht, ob dieses und



ten und „QALYs“ keine statistische Signifikanz. Dies kann auf die geringe Anzahl der Beobachtungen (Raucher 128, schlechte Ernährung 68) zurückgeführt werden.

#### **4.3.4.5 Diskussion der Ergebnisse und Limitationen des Modells**

Primäres Ziel der vorstehenden quantitativen Untersuchung ist die Messung des Ausstattungseffektes mit den beiden Faktoren des QALY-Konzepts, Lebensqualität und -zeit. Aus der theoretischen Auseinandersetzung werden die Hypothesen abgeleitet, dass die Ausstattung mit diesen beiden Faktoren einen Einfluss bei der Allokationsentscheidung besitzt und dieser im reziproken Zusammenhang mit dem entsprechenden Ausstattungsniveau verläuft, die Koeffizienten der respektiven Variablen also ein negatives Vorzeichen aufweisen. Im Kontext des Gesamtmodells, unter Berücksichtigung aller hier getesteten Variablen, kann dieser Einfluss für den Faktor „Lebenserwartung“ nicht nachgewiesen werden. Dies widerspricht nicht nur der Theorie, sondern auch der Intuition.

Gründe für dieses Ergebnis können im Modelldesign liegen. So wird gleichzeitig die Variable „Alter der Patienten“ abgefragt. Diese Variable unterliegt einer geringeren Abstraktion.<sup>270</sup> Es ist nicht auszuschließen, dass befragte Personen bei der Erhebung der Lebenserwartung eher vom angegebenen Alter der Patienten ausgegangen sind, als von der Lebenserwartung. Die Ergebnisse sind für die Variable „Lebenserwartung“ bei allen Schätzungen signifikant. Der Koeffizient weist ein negatives Vorzeichen auf, so dass hier „Altersdiskriminierung“ unterstellt werden kann. Gedanklich kann so eine Lebenserwartung konstruiert werden, indem die Differenz des angegebenen Alters zur aktuellen Lebenserwartung herangezogen wird.<sup>271</sup> Ein

---

<sup>270</sup> Im Befragungsverlauf wurde bei jedem Durchgang die Frage gestellt, woher die erwartete Lebensdauer bekannt sei. Die Frage wurde mit dem Verweis auf die Ergebnisse klinischer Studien beantwortet, aus dem ein Durchschnittswert entnommen wurde.

<sup>271</sup> Dieses Verfahren wurde so nicht gewählt, da es mit zu vielen implizierten Annahmen der befragten Personen verbunden ist. Die Tobit-Schätzung über alle Variablen, ex Lebenserwartung, liefert jedoch hochsignifikante Koeffizienten für alle Variablen, sodass eine Konstruktion der Variable „Lebenserwartung“ auf diese Art möglich wäre. Hier wird darauf verzichtet, da die direkte Abfrage der Variable „Lebenserwartung“ auf ein weniger verzerrtes Ergebnis schließen lässt.

weiterer Grund für die fehlende statistische Signifikanz kann in der Kalibrierung der Variable liegen. Die maximale Differenz der Lebenserwartung beträgt 10 Jahre, während das angegebene Lebensalter der Patienten um 30 Jahre differiert.

In einem zweiten Schritt wird die Variable „QALY“ konstruiert, um auch hier den Ausstattungseffekt zu untersuchen.<sup>272</sup> Der auf der Theorie abgeleitete negative Zusammenhang zwischen QALY-Ausstattung und alloziertem Budget erweist sich als statistisch hochsignifikant. Im Vergleich zum Modell mit separater Betrachtung von Lebensqualität und Lebenserwartung weist das Modell jedoch eine etwas schlechtere Güte auf.<sup>273</sup>

Die beiden weiteren Variablen, „Gesundheitsbezogener Lebensstil“ und „Einkommen der Patienten“, erweisen sich als hoch signifikant. Der Einfluss des persönlichen Einkommens der Patienten auf die Allokationsneigung ist negativ. Daraus kann geschlossen werden, dass der Solidargedanke die Zahlungsbereitschaft der befragten Personen stärker beeinflusst als das Leistungsprinzip und eine Präferenz zur Gleichverteilung von QALYs vorherrscht.<sup>274</sup> Der Einfluss eines guten gesundheitsbezogenen Lebensstils auf die Allokationsneigung ist positiv. Hieraus ist zu schließen, dass die Solidargemeinschaft eine geringere Zahlungsbereitschaft für selbstinduzierte Risiken aufweist.

In der Subgruppenbetrachtung liefern die Unterscheidung nach Geschlecht oder Alter keine nennenswerten Abweichungen von Gesamtergebnis. Im Hinblick auf die Variable „Gesundheitsbezogener Lebensstil“ zeigt sich, dass

---

<sup>272</sup> Im Unterschied zur „Lebenserwartung“ wird die Variable „QALY“ konstruiert und nicht direkt abgefragt, da sich das Konstrukt in den Probeläufen als wenig verständlich herausgestellt hat.

<sup>273</sup> Das Modell mit der separaten Betrachtung von Lebensqualität und Lebenserwartung weist gegenüber dem mit der konstruierten QALY-Variable einen höheren Log-Likelihood Wert auf (-6653,39 zu -6673,75). Diese Betrachtung vernachlässigt jedoch den Umstand, dass letzteres Modell, wegen der QALY-Konstruktion, einen Parameter weniger aufweist. In diesem Fall müssen die Akaike und das Schwarz Information Criterion der beiden Modelle verglichen werden, wobei ein niedrigerer Wert eine höhere Modellgüte beschreibt (QALY-Modell: AIC 13359,5, SIC 13390,7; Getrenntes Modell: AIC 13320,79, SIC 13357,18). Vgl. Winkelmann, R/Boes, S, (2005), S. 88

<sup>274</sup> Vgl. Mortimer, D, (2006), S. 846

selbst solche Subgruppen, die in den Ausprägungen „Raucher“, „Sport“ oder „Alkoholkonsum“ unter ungesundem Lebensstil subsumiert werden, einen hochsignifikanten negativen Koeffizienten aufweisen, also eine Sanktionierung selbstinduzierter Risiken, in diesem Fall die Konsequenzen des eigenen Verhaltens, durch die Solidargemeinschaft befürworten.

Im folgenden Abschnitt werden die Unterschiede zum Schwappach-Modell aufgezeigt und bewertet.

#### **4.3.5 Abgrenzung zum Schwappach-Design – Eine Wertung**

Das vorstehende Experiment wurde in Anlehnung an ein Design von Schwappach (2003) durchgeführt.<sup>275</sup> Jedoch unterscheidet sich die hier durchgeführte Untersuchung in einigen maßgeblichen Punkten von der Ursprungsidee. Auf diese Unterschiede wird hier kurz hingewiesen.

Schwappach untersucht die Präferenzen für die Allokation eines Gesundheitsbudgets anhand von sechs Variablen,<sup>276</sup> die aus einer Literaturübersicht abgeleitet werden.<sup>277</sup> Die vorliegende Untersuchung geht zunächst ebenfalls von den dort entwickelten Variablen aus, bedient sich jedoch einer empirischen Untersuchung zur Bestätigung der bei Schwappach eingeführten Variablen, mit dem Resultat, dass hier die fünf vorstehend entwickelten Determinanten quantitativ überprüft wurden. Insbesondere wurde die Schwappachsche Variable „Socioeconomic Status“ durch „Einkommen der Patienten“ ersetzt, da sich durch die empirische Erhebung zur Identifikation möglicher Determinanten herausgestellt hat, dass das Ausbildungsniveau und der berufliche Status keine Rolle bei der Allokation eines Gesundheitsbudgets spielen.

Weiterhin unterscheiden sich die beiden Untersuchungsdesigns durch die Art der Erhebung. Während Schwappach eine Variante wählt, bei der die befragten Personen an bereitgestellten Computerterminals ohne manuelle

---

<sup>275</sup> Vgl. Schwappach, DLB, (2003), S. 255-267

<sup>276</sup> Vgl. Schwappach, DLB, (2003), S. 258

<sup>277</sup> Vgl. Schwappach, DLB, (2002), S. 210-222

Anleitung über die Allokation entscheiden, findet das Experiment hier durch einen Moderator angeleitet statt (siehe 4.3.2). Die befragten Personen bei der Erklärung des Sachverhalts und während der Durchführung des Experiments durch einen Moderator anzuleiten, hat sich aufgrund der Komplexität und Abstraktion der Fragestellung als zielführend erwiesen, da es in den verschiedenen Durchgängen zu einer Reihe von Rückfragen gekommen ist. Es ist fraglich, ob das von Schwappach gewählte Design der Art der Fragestellung gerecht wurde.

Der entscheidende Unterschied der beiden experimentellen Designs liegt jedoch in der Art der generellen Fragestellung. Die in der vorliegenden Untersuchung gegebene hypothetische Situation beschreibt die aktuellen Zustände der respektiven Gruppen. Nach Maßgabe der auf die jeweiligen Gruppen allozierten Anteile des Gesundheitsbudgets können dann einige Merkmale dieser Gruppen positiv beeinflusst werden. Es wurde bei der Durchführung der Befragung ausdrücklich darauf hingewiesen, dass ein größerer Anteil des Gesundheitsbudgets die Wahrscheinlichkeit erhöht, positiv auf die zukünftigen Zustände der Gruppen einzuwirken (siehe 4.3.2).

Genau dieser Zusammenhang zwischen dem Anteil der allozierten Mittel und dem zukünftigen Zustand der Gruppen ist im Design von Schwappach nicht gegeben. Die dort gezeichnete Situation lässt die befragten Personen über die Allokation entscheiden und liefert als Entscheidungsgrundlage den Zustand der Gruppe nach einer fiktiven Behandlung.<sup>278</sup>

Dieses Design wird gewählt, um die Größe des Behandlungseffekts abzubilden, eine Größe, die bei Schwappach als unabhängige Variable in die Untersuchung einfließt. Ist der zukünftige Zustand der Gruppe jedoch gegeben, so spielt die Größe des auf diese Gruppe allozierten Anteils keine Rolle mehr, da dieser Zustand per Definition auf jeden Fall erreicht wird,

---

<sup>278</sup> Vgl. Schwappach, DLB, (2003), S. 260

sobald die erste Geldeinheit auf die entsprechende Gruppe alloziert wird.<sup>279</sup> Die Höhe des allozierten Anteils bleibt demnach für den zukünftigen Zustand einer Gruppe völlig irrelevant. Das gesamte Schwappachsche Untersuchungsdesign erweist sich an dieser Stelle als widersprüchlich. Die hier zugrunde liegende Untersuchung umgeht diese Inkonsistenz durch die beschriebene Anpassung des Designs.

Beiden Designs ist gemeinsam, dass die Abbildung durch ein Tobit-Modell aufgrund der Eingeschränktheit der abhängigen Variable geboten ist, eine einfache OLS-Schätzung aufgrund der geringen Anzahl an Randentscheidungen jedoch ebenfalls einen hohen Erklärungsgrad liefert.

In den Ergebnissen unterscheiden sich die beiden Untersuchungsdesigns maßgeblich. In der Schwappachschen Variante erweisen sich alle getesteten Variablen als hochsignifikant. Die Variable für den gesundheitsbezogenen Lebensstil „LIST“ weist jedoch ein negatives Vorzeichen auf. Die befragten Personen weisen also eine besondere Zahlungsbereitschaft für selbstinduzierte Risiken auf.<sup>280</sup> Dies widerspricht jedoch der Intuition. Dieses Ergebnis kann entweder den tatsächlichen Präferenzen des Panels entsprechen oder dem Modelldesign geschuldet sein.<sup>281</sup> Schwappach selbst nennt die Art der Definition der Variable „LIST“ als einen Grund für die schwer interpretierbare Allokationsentscheidung.<sup>282</sup>

Die Variable „Lebenserwartung“ erweist sich bei Schwappach im Gegensatz zum hier durchgeführten Design als hochsignifikant, was durch die im Abschnitt 4.3.4.4 erläuterten Limitationen zu erklären ist.

---

<sup>279</sup> Das Schwappachsche Modell erfordert lediglich, dass ein Anteil  $>0$  % auf eine Gruppe alloziert wird, um in den Genuss einer Behandlung zu kommen. Im Fall einer absoluten Nichtberücksichtigung einer Gruppe würden die Mitglieder dieser Gruppe innerhalb von drei Monaten sterben. Vor dem Hintergrund einer solchen Fragestellung führen alle möglichen Allokationen unabhängig von den Aufteilungsverhältnissen zu identischen Ergebnissen, solange beide Gruppen berücksichtigt werden!

<sup>280</sup> Vgl. Schwappach, DLB, (2003), S. 263

<sup>281</sup> Erklärende Hilfestellungen wurden während der online Befragung nicht gegeben.

<sup>282</sup> Vgl. Schwappach, DLB, (2003), S. 266

#### **4.4 Zwischenfazit zur Allokationsentscheidung im Gesundheitswesen**

Die Allokation von Gesundheitsgütern erweist sich in den vorstehenden Kapiteln immer dann als gesellschaftlich optimal, wenn Individuen mit einer höheren Anfangsausstattung mit einem relativ geringen Anteil an alloziertem Budget bedacht werden und umgekehrt. Dies gilt immer dann, wenn die betrachteten Individuen risikoavers sind. In diesem Kapitel ging es in erster Linie darum, den eben beschriebenen Ausstattungseffekt im Hinblick auf die Allokationsentscheidung experimentell zu untersuchen. So sollte das vorstehend entwickelte Postulat der Risikoaversion in Bezug auf die Lebenszeit und in Bezug auf die QALY-Ausstattung unterstützen.

Über die allokativen Wirkung der Ausstattung mit Lebensqualität und Lebenserwartung hinaus werden andere Einflussfaktoren gesucht, um die tatsächlichen Präferenzen in einem umfassenderen Modell abzubilden. Die Untersuchung vollzieht sich dabei in zwei Schritten. Zunächst werden in einer qualitativen Befragung mögliche Einflussfaktoren gesucht. Aus den so identifizierten Faktoren fließen drei in die anschließende qualitative Untersuchung ein, die sich in der quantitativen Validierung alle als statistisch hochsignifikant erweisen.

Je älter die Patientengruppe ist, desto geringer erweist sich die Zahlungsbereitschaft der Solidargemeinschaft. Der Faktor „Alter der Patienten“ weist ein negatives Vorzeichen auf, was auf Altersdiskriminierung schließen lässt. Der Faktor „Gesundheitsbezogener Lebensstil“ weist ein positives Vorzeichen auf. Die Solidargemeinschaft honoriert hier demnach einen gesundheitsschonenden Lebensstil mit einer höheren Zahlungsbereitschaft. Das negative Vorzeichen der Variable „Einkommen der Patienten“ lässt den Schluss zu, dass das hier befragte Panel das Solidarprinzip über das Leistungsprinzip stellt und somit die Präferenz für eine Transferkomponente im Gesundheitssystem zum Ausdruck bringt.



In Bezug auf die beiden Komponenten des QALY-Konzepts stellt sich heraus, dass im Kontext des hier entworfenen Gesamtmodells keine allokativer Relevanz für den Faktor „Lebenserwartung“ festgestellt werden kann. Die „Lebensqualität“ hingegen erweist sich als hochsignifikant mit dem erwarteten negativen Vorzeichen. Wird das Modell auf diese beiden Variablen reduziert, so zeigen sich beide Faktoren als hochsignifikant und bestätigen den erwarteten Ausstattungseffekt, nämlich ein reziprokes Verhältnis zwischen Anfangsausstattung und Allokationssumme. Ein solch reduziertes Design geht jedoch erheblich zu Lasten der Modellgüte. Aus diesem Grund wird, wieder unter Berücksichtigung aller übrigen Faktoren, aus „Lebensqualität“ und „Lebenserwartung“ die Variable QALY konstruiert. Diese erweist sich im Gesamtmodellkontext als hochsignifikant und zeigt das erwartete Vorzeichen eines negativen Ausstattungseffekts.

Unter Berücksichtigung der bereits diskutierten Limitationen der vorliegenden Untersuchung, insbesondere vor dem Hintergrund einer nicht repräsentativen Stichprobe, wird die theoretisch hergeleitete Risikoaversion der Individuen durch die vorstehenden Allokationsentscheidungen deutlich unterstützt.

## 5 Risikoneigung in Bezug auf die Ergebnissicherheit – Kosten-Nutzwert-Analyse unter Unsicherheit

### 5.1 Entscheidung unter Ergebnisunsicherheit

#### 5.1.1 Abkehr vom Erwartungswertprinzip

In der bisherigen Betrachtung werden Allokationsentscheidungen in einer deterministischen Welt getroffen.<sup>283</sup> Die Risikoneigung wird in erster Linie herangezogen, um die Form der Nutzenfunktion zu bestimmen und um dann für den Fall der Risikoaversion über das Argument des abnehmenden Grenznutzens zu optimalen Allokationsentscheidungen zu gelangen.<sup>284</sup>

In diesem Abschnitt fließt die Risikoneigung unmittelbar in die Entscheidungsfindung ein, indem ein unsicheres, in der Zukunft liegendes Ereignis mit identischem Erwartungswert geringer geschätzt wird, als ein sicheres.<sup>285</sup> Dabei geht es hier nicht um die optimale Allokation einer kontinuierlichen gesundheitsökonomischen Ressource, sondern um die Entscheidung zwischen zwei konkreten Ressourcen, beispielsweise Prozeduren oder Medikamente, im Rahmen der Kosten-Nutzwert-Analyse. Die ausschließliche Betrachtung des Erwartungswertes, also das Kalkül eines risikoneutralen Agenten, kann an dieser Stelle zu falschen Kosteneffektivitäten führen und letztlich Fehlallokationen im Gesundheitswesen verursachen.

Nach der Bayes-Regel<sup>286</sup>, auch Erwartungswertprinzip oder  $\mu$ -Kriterium, ist zwischen alternativen Lotterien diejenige zu bevorzugen, die den höchsten Erwartungswert aufweist. Der Erwartungswert lässt sich dabei als das arithmetische Mittel der möglichen Auszahlungen gewichtet mit ihren

---

<sup>283</sup> Oder quasi deterministisch. Vgl. Abschnitt 2.3.3

<sup>284</sup> Eine weitere Möglichkeit, die Risikoneigung in der Allokationsentscheidung zu berücksichtigen, liefert die Portfoliotheorie. Zur Anwendung im gesundheitsökonomischen Kontext vgl. Brigdes, JFP, (2004)

<sup>285</sup> Das in Abschnitt 2.3.1 eingeführte Sicherheitsäquivalent besitzt ein positives Vorzeichen.

<sup>286</sup> Vgl. Bayes, T, (1763), S. 370-418

jeweiligen Eintrittswahrscheinlichkeiten definieren.<sup>287</sup> Im gesundheitsökonomischen Kontext lassen sich diese Auszahlungen als zukünftig veränderte Ergebnisparameter wie Lebenserwartungen oder QALY-Werte auffassen.

Die Unzulänglichkeit der Erwartungsnutzenregel wird durch die nachstehende mehrstufige Lotterie, das St. Petersburg-Spiel, verdeutlicht. Gegeben ist das nachstehende Entscheidungsproblem:<sup>288</sup>

$$\max U = E(x) \text{ mit } E(x) = \mu = \sum_{i=1}^n [x_i \times P(x_i)] \quad \text{Formel 5-}$$

Die Variable  $x_i$  beschreibt einen möglichen Umweltzustand,  $E(x_i)$  den Erwartungswert und  $P(x_i)$  die Wahrscheinlichkeit des Eintritts von  $x_i$ .

Auf jeder Stufe der prinzipiell unendlich fortführbaren Lotterie wird eine Münze geworfen. Es besteht damit auf jeder Stufe eine Wahrscheinlichkeit von 50 %, dass entweder das Ereignis Kopf oder das Ereignis Zahl eintritt. Auf der ersten Stufe erhält der Agent 2 €, wenn das Ereignis Kopf eintritt. Bei Zahl wird die Münze erneut geworfen. Tritt in der zweiten Spielstufe das Ereignis Kopf ein, so erhält der Agent 4 €, bei Zahl besteht die Möglichkeit, die Münze erneut zu werfen. In der n-ten Spielstufe erhält der Spieler, falls das Ereignis Kopf eintritt,  $2^n$  € und bei Kopf wiederum die Möglichkeit, erneut die Münze zu werfen. Daraus ergibt sich folgender Erwartungswert:

$$E(x) = \sum_{i=1}^{\infty} \left(\frac{1}{2}\right)^i \times 2^i \text{ €} \quad \text{Formel 5-2}$$

Vorstehendem Ausdruck ist zu entnehmen, dass der Erwartungswert des Spiels für steigende Wiederholungen gegen unendlich läuft. Stünde der Agent vor der Entscheidung, zehn Millionen Euro sicher zu erhalten oder an

<sup>287</sup> Vgl. Wiese, H, (2002), S. 25 und S. 30-31

<sup>288</sup> Vgl. Schulenburg, JM, (2005), S. 209 ; Simon, CP/Blume, L, (1994), S. 895

dem Spiel teilzunehmen, müsste er das Spiel wählen. Allerdings zeigen experimentelle Untersuchungen, dass kaum jemand bereit ist, mehr als 20 € für die Teilnahme an diesem Spiel zu bezahlen.<sup>289</sup> Es wird deutlich, dass die reine Betrachtung des Erwartungswertes zu Ergebnissen führt, die dem intuitiven Entscheidungsverhalten widersprechenden. Die Vernachlässigung des Risikos spielt hier eine Rolle und zeigt die Grenzen des Erwartungswertkriteriums auf.<sup>290</sup> Deswegen ist es notwendig, andere Entscheidungsregeln zu finden.<sup>291</sup>

### 5.1.2 Erwartungsnutzentheorie nach von Neumann/Morgenstern

Die Erwartungsnutzentheorie von von Neumann und Morgenstern liefert eine axiomatische Begründung der Entdeckung von Bernoulli.<sup>292</sup> Im Gegensatz zur Nutzenfunktion bei Bernoulli, welche vorgegeben ist, ist die Nutzenfunktion bei von Neumann und Morgenstern eine abgeleitete Größe. Zusätzlich betrachtet Bernoulli ausschließlich Lotterien, deren Auszahlungen monetären Charakter haben, während das Modell von von Neumann und Morgenstern auf unterschiedlichste Entscheidungssituationen bezogen werden kann.<sup>293</sup> Die von Neumann und Morgenstern Nutzenfunktion wird durch die Axiome vollständige Ordnung, Stetigkeit und Unabhängigkeit definiert.

#### *Vollständige Ordnung*

Zunächst soll für jedes Paar von Lotterien  $a, b \in A$  festgestellt werden, dass entweder  $a \geq b$  oder  $b \geq a$  gilt. Neben der Vollständigkeit ist ebenfalls die Transitivität für alle Lotterien  $a, b, c \in A$  erforderlich, damit gilt: aus  $a \geq b$  und  $b \geq a$  muss  $a \geq c$  folgen. Im Ergebnis besagt das Axiom der vollständigen Ordnung, dass unterschiedliche und beliebige Lotterien miteinander verglichen werden können und die Präferenzordnung des Entscheidungsträgers die Lotterien betreffend transitiv ist.<sup>294</sup> Im gesundheitsökonomischen Kontext

---

<sup>289</sup> Vgl. Eisenführ, F/Weber, M, (2003), S. 209-210

<sup>290</sup> Vgl. Schulenburg, JM, (2005), S. 209

<sup>291</sup> Vgl. Eisenführ, F/Weber, M, (2003), S. 210

<sup>292</sup> Vgl. von Neumann, J/Morgenstern, O, (1973), S. 15-31

<sup>293</sup> Vgl. Wiese, H, (2002), S. 33-34

<sup>294</sup> Vgl. Eisenführ, F/Weber, M, (2003), S. 213

können unter den Lotterien  $a, b, c$  z. B. die unsichere Wirkung von Arzneimitteln verstanden werden.

Während aus normativer Sicht die Annahme der Vollständigkeit vernünftig erscheint, kann aus einer deskriptiven Perspektive angemerkt werden, dass es Situationen geben wird, in denen der Entscheidungsträger Schwierigkeiten bei der Festlegung seiner Präferenzordnung haben kann.<sup>295</sup> So wäre es z. B. sehr schwierig, eine Präferenzordnung zwischen der zehnpromtigen Chance eines tödlichen Autounfalls oder der gleich wahrscheinlichen Chance eines tödlichen Fahrradunfalls zu ermitteln. Allerdings soll die Erwartungsnutzentheorie Präferenzaussagen für beliebige Lotterien treffen können, wofür Vollständigkeit eine unabdingbare Voraussetzung ist.<sup>296</sup> Daher gilt dieses Axiom im Folgenden als erfüllt. Dass die Annahme der Transitivität im Rahmen rationaler Entscheidungen sinnvoll ist, lässt sich anhand eines Beispiels darstellen.

Ein Agent besitzt intransitive Präferenzen bezüglich der Alternativen  $a, b, c \in A$  mit  $a < b, b < c$  und  $a > c$ . Im Ausgangspunkt besitzt er die Ausstattung  $a$  und wäre bereit, den Betrag  $x_1 > 0$  zu zahlen, um  $a$  gegen  $b$  tauschen zu können. Ist er in den Besitz der Alternative  $b$  gelangt, würde er den Betrag  $x_2 > 0$  aufbringen, um die Alternative  $c$  zu erwerben. Da in seiner Präferenzordnung aber  $a > c$  gilt, wird er den Betrag  $x_3 > 0$  einsetzen, um die Alternative  $a$  zu kaufen. Allerdings ist der Entscheidungsträger schon zu Beginn des Tauschprozesses im Besitz der Alternative  $a$ . Nach dem Ende der Transaktionen ist er aber um den Betrag  $x_1 + x_2 + x_3 > 0$  ärmer. In diesem Fall kann der Entscheidungsträger bei rationalem Verhalten nicht an seinen intransitiven Präferenzen festhalten. Im Ergebnis können intransitive Präferenzen als irrational betrachtet werden.<sup>297</sup>

---

<sup>295</sup> Vgl. Wiese, H, (2002), S. 35

<sup>296</sup> Vgl. Eisenführ, F/Weber, M, (2003), S. 213

<sup>297</sup> Vgl. Wiese, H, (2002), S. 35; Eisenführ, F/Weber, M, (2003), S. 100

### *Stetigkeit*

Angenommen, es liegen die Lotterien a, b und c mit einer Präferenzordnung  $a > b > c$  vor, dann gibt es eine Wahrscheinlichkeit  $p$ , bei der  $b \sim p \cdot a + (1-p) \cdot c$  gilt. Mit dem Ausdruck  $p \cdot a + (1-p) \cdot c$  wird eine zusammengesetzte Lotterie definiert. Die Lotterie a tritt mit der Wahrscheinlichkeit  $p$  und die Lotterie c mit der Gegenwahrscheinlichkeit  $(1-p)$  ein.<sup>298</sup>

Nach dem Stetigkeitsaxiom kann für jede Lotterie b, die innerhalb der Präferenzordnung zwischen a und c liegt, eine aus a und c kombinierte Lotterie gefunden werden, bei der der Entscheidungsträger zwischen b und dieser zusammengesetzten Lotterie indifferent ist. Oft wird dieses Axiom als notwendige Bedingung gesehen, die zur Ableitung des Erwartungsnutzenprinzips benötigt wird, ohne es weiter zu hinterfragen. In bestimmten Fällen kann aber auch die Gültigkeit dieses Axioms zumindest in Frage gestellt werden. Ein Beispiel verdeutlicht dies.

Der Entscheidungsträger hat wiederum die Auswahl zwischen den Alternativen a, b und c mit denen folgende Auszahlungen verbunden sind:

Bei Alternative a erhält er 2 €, bei Alternative b bekommt er 1 € und bei der Wahl von Alternative c, erleidet er innerhalb einer Woche einen tödlichen Herzstillstand. In diesem Fall dürfte es den meisten Menschen schwer fallen, eine zusammengesetzte Lotterie aus a und c anzugeben, bei der sie indifferent zu b wären. Selbst eine sehr große Wahrscheinlichkeit  $p < 1$  würde zu keiner Aussage führen.<sup>299</sup> Zwar erscheint dieses Beispiel konstruiert, es können sich aber dennoch Schwierigkeiten bei der Findung einer Präferenzordnung im Falle katastrophaler Auszahlungen ergeben.<sup>300</sup> Sieht man von diesen Einzelfällen ab, ist das Stetigkeitsaxiom unumstritten und kann als allgemein akzeptierte Grundlage rationalen Handelns angesehen werden. Allerdings hilft die Kenntnis einer aus den beiden vorgestellten Axiomen abgeleiteten Präferenzfunktion für riskante Alternativen im Falle eines

<sup>298</sup> Vgl. Laux, H, (2003), S. 172; Eisenführ, F/Weber, M, (2003), S. 213

<sup>299</sup> Vgl. Eisenführ, F/Weber, M, (2003), S. 213

<sup>300</sup> Vgl. Wiese, H, (2002), S. 36

praktischen Entscheidungsproblems allein nicht weiter.<sup>301</sup> Erst das Unabhängigkeitsaxiom, welches für die einfache, additive Form der Erwartungsnutzentheorie verantwortlich ist, stellt die Präferenzfunktion als einfache Funktion aus Wahrscheinlichkeiten und Konsequenzen dar.<sup>302</sup>

### *Unabhängigkeit*

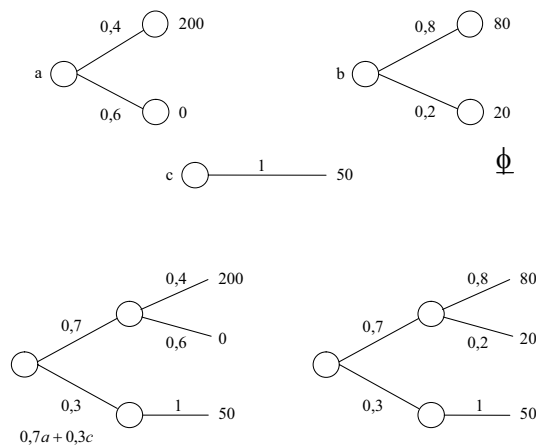
Die Präferenzordnung des Entscheidungsträgers zwischen zwei Lotterien  $a$  und  $b$  darf sich nicht ändern, wenn beide mit der Lotterie  $c$  verknüpft werden. Diese Aussage wird im folgenden Ausdruck verdeutlicht. Wenn für die Lotterien  $a \geq b$  gilt, dann hat für alle Wahrscheinlichkeiten  $p$  und alle Lotterien  $c$  zu gelten, dass  $p \cdot a + (1-p) \cdot c \geq p \cdot b + (1-p) \cdot c$  ist. Damit wird ausgedrückt, dass die Lotterie  $c$  bei der Entscheidungsfindung keine Rolle spielen kann.<sup>303</sup>

Die Abbildung 23 verdeutlicht das Unabhängigkeitsaxiom. Es existieren die Lotterien  $a$ ,  $b$  und  $c$ , die jeweils zu unterschiedlichen Konsequenzen mit jeweils verschiedenen Eintrittswahrscheinlichkeiten führen. Die Wahrscheinlichkeiten sind mit  $p=0,7$  und damit  $(1-p)=0,3$  gegeben. Die einstufigen Lotterien  $a$  und  $b$  werden jeweils mit der Lotterie  $c$  zu einer zweistufigen Lotterie verknüpft, wie es in obigem Absatz formal gezeigt wird.

<sup>301</sup> In diesen Fällen müssen tiefer liegende Eigenschaften der Nutzenfunktion, wie z. B. das Prudence-Konzept, herangezogen werden, vgl. Eeckhoudt, L/et al., (1995); Bui, P/et al., (2005); Phouong, B/et al., (2006)

<sup>302</sup> Vgl. Eisenführ, F/Weber, M, (2003), S. 214

<sup>303</sup> Vgl. Eisenführ, F/Weber, M, (2003), S. 214-215



**Abbildung 23: Darstellung des Unabhängigkeitsaxioms**

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Eisenführ, F/Weber, M, (2003), S. 215

In der Abbildung 23 ist an einem konkreten Beispiel verdeutlicht, dass sich durch die Verknüpfung der Lotterien die Präferenz des Entscheidungsträgers, wenn er das Unabhängigkeitsaxiom beachtet, nicht verändert. Allerdings wird die Menge der zulässigen Präferenzen vom Unabhängigkeitsaxiom stark eingeschränkt. In mehreren Versuchen ist gezeigt worden, dass das Unabhängigkeitsaxiom bei einem intuitiven Entscheiden verletzt wird. Dies kann anhand des Ellsberg-Paradoxons verdeutlicht werden.<sup>304</sup> Das hat dazu geführt, dass das Unabhängigkeitsparadoxon in der präskriptiven Theorie bejaht wird, während es in der deskriptiven Theorie, unter anderem durch die *Prospect*-Theorie<sup>305</sup>, zu einer Erweiterung der Erwartungsnutzentheorie gekommen ist. Für den weiteren Argumentationsverlauf spielen diese Überlegungen jedoch keine Rolle. Vielmehr wird im Folgenden davon ausgegangen, dass die Präferenzordnung der Agenten die von Neumann Morgenstern Axiome erfüllt.<sup>306</sup>

<sup>304</sup> Vgl. Eisenführ, F/Weber, M, (2003), S. 361

<sup>305</sup> Vgl. Kahneman, D/Tversky, A, (1979)

<sup>306</sup> Vgl. Ebering, A, (2005), S. 9; Eisenführ, F/Weber, M, (2003), S. 216-217 und S. 359-360



Bilden diese Axiome die Präferenzen des Entscheidungsträgers unsichere Alternativen betreffend ab, existiert die in folgendem Ausdruck definierte Nutzenfunktion:

$$EU(a) = \sum_{i=1}^n p_i \times u(a_i)$$

**Formel 5-3**

$EU(a)$  stellt den Erwartungsnutzen der Lotterie  $a$  dar. Indem der Ausdruck sowohl die individuelle Einstellung zum Wert der Alternative als auch das Risikoverhalten abbildet, ist es möglich, mit dieser Nutzenfunktion jeder Alternative eine reelle Zahl zuzuordnen.<sup>307</sup> Neben dieser Nutzenfunktion existieren unendlich viele weitere Nutzenfunktionen. Eine positiv lineare Transformation beeinflusst die Hierarchie der Alternativen hinsichtlich ihres Erwartungsnutzens nicht. Bis auf eine wachsende lineare Transformation ist die Nutzenfunktion damit eindeutig bestimmt.<sup>308</sup> Wird die Funktion  $u$  durch eine Funktion  $u=b*u+c$  (mit  $b>0$  und einem beliebigen  $c$ ) ersetzt, wird die Alternative, die vorher den höchsten Erwartungsnutzen aufgewiesen hat, diesen auch nach der Transformation aufweisen. Da der Nullpunkt und die Skaleneinteilung der Nutzenfunktion beliebig gewählt werden können, kann sie als eine kardinale Nutzenfunktion bezeichnet werden.<sup>309</sup>

Mit Hilfe des Erwartungsnutzenkriteriums wird eine klare Anleitung zu rationalem Handeln und Entscheiden geliefert, indem immer die Alternative mit dem höchsten Erwartungsnutzen zu präferieren ist. Damit der Entscheidungsträger nach dem Erwartungsnutzenkriterium handeln kann, muss allerdings erst eine Nutzenfunktion bestimmt werden. Das Erwartungsnutzenkriterium stellt eine mögliche Entscheidungsregel dar, die voraussetzt, dass der Entscheidungsträger die vorstehend dargestellten Axiome auf sich vereinigt. Gelten andere Handlungsparadigmen, dann muss bei Entscheidung unter Unsicherheit entsprechend alternativer Präferenztheorien, wie z. B. der

<sup>307</sup> Vgl. Eisenführ, F/Weber, M, (2003), S. 209-211

<sup>308</sup> Vgl. Bamberg, G/Coenenberg, AG, (2004), S. 85

<sup>309</sup> Vgl. Laux, H, (2003), S. 181

Prospect-Theorie verfahren werden.<sup>310</sup> Im Folgenden werden von Neumann und Morgenstern konforme Präferenzen unterstellt.

### 5.1.3 Theorie der Kosten-Nutzwert-Analyse unter Risikoaversion

Nachdem die Relevanz der Berücksichtigung der Risikoneigung in Form des Erwartungsnutzenkonzepts herausgestellt wurde, wird nun ein Modell beschrieben, dass eine Broch-Nutzenfunktion heranzieht.<sup>311</sup> Charakteristisch für diese Form der Nutzenfunktion ist, dass die Varianz des zukünftigen Ereignisses als Disnutzen abgebildet wird.<sup>312</sup> Graff Zivin (2001) legt ein entsprechendes Modell vor.<sup>313</sup> In diesem Modellrahmen variieren ausschließlich die klinischen Ergebnisparameter. Die Kosten werden als deterministisch angenommen.<sup>314</sup>

Betrachtet wird ein Szenario, in dem ein Entscheidungsträger die Kosteneffektivität einer medizinischen Behandlung  $m$  im Vergleich zur bisherigen Standardbehandlung ermitteln möchte. Die inkrementellen Kosten der Behandlung werden im Modell durch  $c(m)$  angegeben. Der Erwartungswert ist als  $\mu(m)$  definiert und  $\sigma^2(m)$  bezeichnet die Varianz der Behandlung. Da diese Werte im Verhältnis zur Standardtherapie betrachtet werden, können die Inkremente sowohl positive als auch negative Vorzeichen besitzen. Das heißt, die neue medizinische Behandlungsmethode kann z. B. die Kosten reduzieren, sie kann aber auch den durchschnittlichen Erfolg reduzieren oder mit einer kleineren Varianz einhergehen.<sup>315</sup> Das für Ausgaben des Gesundheitswesens zur Verfügung stehende Budget wird durch  $Y$  beschrieben. Das Maß der Risikoaversion wird durch  $r$  ausgedrückt. Im Modell wird zur Vereinfachung von einer linearen *mean-variance utility*

---

<sup>310</sup> Vgl. Eisenführ, F/Weber, M, (2003), S. 212

<sup>311</sup> Vgl. Schulenburg, JM, (2005), S. 236

<sup>312</sup> Für weitere Möglichkeiten, Risikoaversion in der gesundheitsökonomischen Evaluation zu berücksichtigen vgl. Meltzer, D, (2001)

<sup>313</sup> Vgl. Graff Zivin, J, (2001), S. 499–508

<sup>314</sup> Zur Berücksichtigung variierender Kosten und Budgetbeschränkungen siehe auch Al, MJ/et al., (2005)

<sup>315</sup> Vgl. Graff Zivin, J, (2001), S. 502

function ausgegangen. Mit dem linearen Verlauf geht eine konstante absolute Risikoaversion einher. Die Nutzenfunktion ist wie folgt definiert:<sup>316</sup>

$$U(m) = \mu(m) - \frac{r}{2} \sigma^2(m) \quad \text{Formel 5-4}$$

Für  $r > 0$  verringert sich der Nutzen des Agenten mit steigender Varianz. Das Entscheidungsproblem eines sozialen Planers kann wie folgt beschrieben werden.

$$\max_m \mu(m) - \frac{r}{2} \sigma^2(m) + \lambda [c(m) - Y] \quad \text{Formel 5-5}$$

$Y$  beschreibt die staatliche Budgetbeschränkung und  $\lambda$  den Lagrangemultiplikator. Aus der partiellen Ableitung nach  $m$  folgt die Bedingung erster Ordnung:

$$\frac{\partial \mu}{\partial m} - \frac{r}{2} \times \frac{\partial \sigma^2}{\partial m} + \lambda \times \frac{\partial c}{\partial m} = 0 \quad \text{Formel 5-6}$$

Nach der Isolierung von  $\lambda$  ergibt sich:

$$\frac{\frac{\partial \mu}{\partial m} - \left[ \frac{r}{2} \times \frac{\partial \sigma^2}{\partial m} \right]}{\frac{\partial c}{\partial m}} = \lambda \quad \text{Formel 5-7}$$

Bei Anwesenheit von Risikoneutralität,  $r=0$ , ergibt sich im Optimum:

---

<sup>316</sup> Die Varianz wird als Maß für den Disnutzen herangezogen, da sie durch die Quadrierung geringe Standardabweichungen wenig und hohe Standardabweichungen stark gewichtet. Vgl. Spremann, K, (2006), S. 181

$$\frac{\frac{\partial \mu}{\partial m}}{\frac{\partial c}{\partial m}} = \lambda$$

**Formel 5-8**

Das Ergebnis aus Formel 5-8 entspricht dem einer deterministischen Welt. Das Verhältnis der Kosten-Effektivitäts-Quotienten wird durch das Verhältnis der Mittelwerte beschrieben.<sup>317</sup>

Aus der nach  $\lambda$  umgestellten Bedingung erster Ordnung ergibt sich, dass im Optimum das Verhältnis des Grenznutzens zu den Grenzkosten gerade dem Nutzen einer zusätzlichen Einheit des Budgets entspricht.<sup>318</sup> Wird die Bedingung erster Ordnung nicht erfüllt, kann der Nutzen durch eine Umschichtung von Einkommen und gesundheitsökonomischer Intervention erhöht werden.<sup>319</sup>

Aus Formel 5-7 ist ersichtlich, dass für  $r > 0$  und einer in  $m$  steigenden Varianz,  $\frac{\partial \sigma^2}{\partial m} = \text{konst.} > 0$ , der Ausdruck in der eckigen Klammer positiv wird.

Damit sinken der Grenznutzen und das Verhältnis von Grenznutzen und Grenzkosten im Vergleich zur Lösung unter Annahme der Risikoneutralität. Daraus folgt, dass in Anwesenheit aber Vernachlässigung von Risikoaversion, das Optimalitätsverhältnis aus Formel 5-8 herangezogen wird, obwohl Formel 5-7 gilt. Der Nutzen der medizinischen Intervention wird so überschätzt und ein zu hoher Budgetanteil wird auf diese Maßnahme alloziert.

Das von Graff Zivin vorgelegte Modell betrachtet die Inkremente der Kosten und des Nutzens, so dass die Vernachlässigung der Risikoneigung und der

---

<sup>317</sup> Vgl. Stinnett, A/Paltiel, D, (1997), S. 488

<sup>318</sup> Der Lagrangemultiplikator gibt an, um welchen Wert sich die Zielfunktion ändert, wenn sich das Einkommen um eine Einheit verändert und wird auch als Schattenpreis bezeichnet. Vgl. Varian, HR, (1999), S. 507

<sup>319</sup> Hier spiegelt sich das zweite Gossensche Gesetz wider. Vgl. Gossen, HH, (1967), S. 23

Größe der Varianz zu falschen Vorzeichen bei der Feststellung der ICER<sup>320</sup> und somit zu Fehlallokationen im Rahmen der gesundheitsökonomischen Evaluation führen können.

Im folgenden Abschnitt wird deswegen anhand empirischer Daten eine Kosten-Nutzwert-Analyse durchgeführt, um die Relevanz der Berücksichtigung der Risikoneigung zu verdeutlichen.

## **5.2 Kosten-Nutzwert-Analyse unter Unsicherheit am Beispiel der Gastroesophageal-Reflux-Krankheit**

### **5.2.1 Epidemiologie der Gastroesophageal-Reflux-Krankheit**

Unter der gastroösophagealen Reflux-Krankheit (GÖR) werden der Rückfluss von Mageninhalt in die Speiseröhre und die daraus entstehenden Folgen verstanden.<sup>321</sup> Einschlägige Symptome von GÖR sind Sodbrennen, Zurückströmen von Speisebrei in die Mundhöhle und Schmerzen in der Herzgegend bzw. hinter dem Brustbein sowie nächtliches Aufwachen mit Husten und Atemnot, morgendliche Heiserkeit und wiederkehrende Krämpfe der Muskulatur der Luftröhrenäste.<sup>322</sup>

In der ICD-10-Klassifikation der WHO fällt die Indikation in die Kategorie K (Speiseröhre, Magen, Zwölffingerdarm), K21 (Gastro-oesophageal reflux disease).<sup>323</sup> Zur Bestimmung des Schweregrades werden verschiedene Skalen herangezogen. Tabelle 38 stellt drei mögliche Schweregraddefinitionen dar, wobei den hier zugrunde liegenden Daten die Los Angeles Klassifikation zu Grunde liegt.

---

<sup>320</sup> Die ICER (Inkrementelle Kosten Nutzwertrelation) definiert sich als Verhältnis der Kostendifferenz zu der Differenz der gewonnenen Nutzwerte und wird als Entscheidungskriterium in der gesundheitsökonomischen Evaluation herangezogen. Vgl. Schulenburg, JM/et al., (2005), S. 91-92

<sup>321</sup> Vgl. Nachtigäller, S, (2003), S. 1; Siewert, JR/et al., (2006), S. 264

<sup>322</sup> Vgl. Nachtigäller S, (2003), S.5

<sup>323</sup> Vgl. o. V., (2007b)

<b>Savary-Miller-Klassifikation</b>				
Grad I	Isolierte Epitheldefekte			
Grad II	Longitudinal konfluierende Epitheldefekte			
Grad III	Zirkulär konfluierende Epitheldefekte			
Grad IV	Spätkomplikationene wie Striktur und Barrett			
<b>Los-Angeles-Klassifikation</b>				
Grad A	Erosionen $\geq 5$ mm nur auf den Kuppen der Mukosafalten			
Grad B	Erosionen $< 5$ mm nur auf den Kuppen der Mukosafalten			
Grad C	Erosionen auf und zwischen den Kuppen $> 75$ % der Zirkumferenz			
Grad D	Erosionen auf und zwischen den Kuppen $\geq 75$ % der Zirkumferenz			
<b>MUSE-Klassifikation</b>				
Schweregrad	Metaplasie (M)	Ulkus (U)	Striktur (S)	Erosion (E)
0 = keine	0	0	0	0
1 = gering	1 Streifen	Übergangsulcus	Lumen $\geq 9$ mm	1 Faltenkuppen
2 = mäßig	$\geq 2$ Streifen	Barrett-Ulkus	Lumen $> 9$ mm	$\geq 2$ Faltenkuppen
3 = schwer	Zirkulär	Beide Ulkustypen +	Ösophagusverkürzung	Zirkulär

**Tabelle 38: Endoskopische Stadieneinteilung der Refluxösophagitis**

Quelle: Hellmig, S/Fölsch, UR, (2007), S. 376

Die Prävalenz wird unter der westlichen Bevölkerung auf 20-40 % geschätzt.<sup>324</sup> In Deutschland haben ca. 10-15 % der Bevölkerung Refluxbeschwerden. Bei den meisten Betroffenen sind die Beschwerden relativ gering und die Refluxösophagitis tritt nur selten auf, so dass es nicht zu einem Arztbesuch kommt. Bei 40 % der endoskopisch untersuchten Patienten wird eine erosive Ösophagitis festgestellt.

GÖR unterliegt einer steigenden Inzidenz.<sup>325</sup> Die Ursachen dafür sind wissenschaftlich nicht nachgewiesen. Als mögliche Ursachen werden Ernährungsgewohnheiten,<sup>326</sup> Stress und eine steigende Zahl von Helicobacter-pylori Infektionen diskutiert.<sup>327</sup> Die Ernährungsgewohnheiten der westlichen Welt können zur Vergrößerung des Überganges von der Speiseröhre in den Magen führen. So wird die Barrierefunktion des unteren Ösophagus-sphinkters vermindert. Die Dysfunktion des Sphinkters kann jedoch auch genetisch bedingt sein.

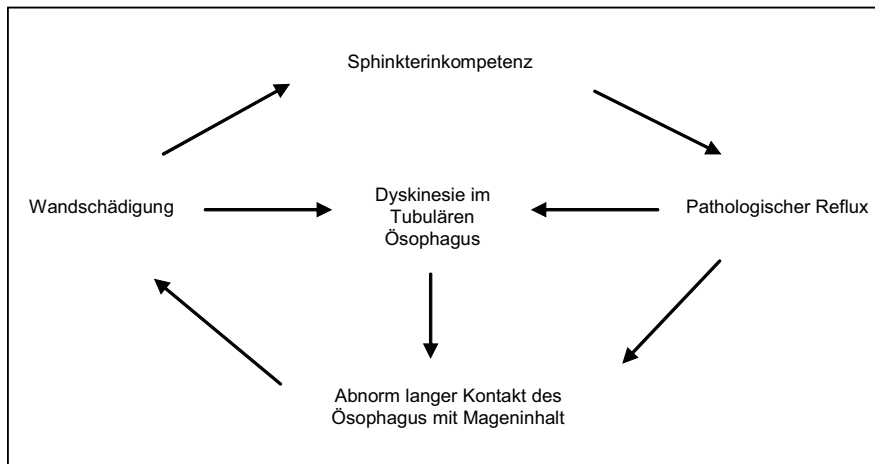
<sup>324</sup> Vgl. Meining, A/et al., (2005), S. 2266; Schwenkglenks, M/et al., (2004), S. 51

<sup>325</sup> Vgl. Siewert, JR/et al., (2006), S. 264

<sup>326</sup> Vgl. Siewert, JR/et al., (2006), S.267

<sup>327</sup> Vgl. Schwenkglenks, M/et al., (2004), S. 51

Die Wahrscheinlichkeit, GÖR zu entwickeln, steigt mit der Häufigkeit der Rückflüsse. Eine Reizung des Ösophagus begünstigt wiederum permanente Schädigungen und Sphinkterinkompetenz. So ergibt sich ein fataler Kreislauf, der in Abbildung 24 dargestellt wird:<sup>328</sup>



**Abbildung 24: Teufelskreis der Refluxerkrankung**

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Siewert, JR/Rothmund, M/Schumpelick, V, (2006), S. 269

Die Reflux-Krankheit kann in die primäre GÖR als eigenständige Krankheit und die sekundäre GÖR als Folge einer organischen Erkrankung unterschieden werden. Ursächlich bleibt in beiden Fällen eine Störung des Antirefluxmechanismus. Zum Antirefluxmechanismus zählen der untere Ösophagus-sphinkter, die Clearance-Funktion der Speiseröhre, die gastroduodenale Funktion und Schutzmechanismen der Speiseröhrenschleimhaut. Der untere Ösophagussphinkter bildet bei gesunden Menschen eine Barriere und verhindert den Rückfluss des Mageninhaltes in die Speiseröhre.

Die Schleimhaut der Speiseröhre wird durch zurückfließenden säurehaltigen Mageninhalt verletzt und führt je nach Stärke der Erkrankung zu unterschiedlich starken Schädigungen der Speiseröhre.<sup>329</sup> Diese Verletzung wird

<sup>328</sup> Vgl. Siewert, JR/et al., (2006), S.267-269

<sup>329</sup> Vgl. Siewert, JR/et al., V, (2006), S. 267

als Refluxösophagitis bezeichnet und stellt die eigentliche Reflux-Krankheit dar.

GÖR wird durch eine Fehlfunktion des unteren Ösophagussphinkters,<sup>330</sup> einem verminderten Ruhedruck oder einem zu kurzem unteren Ösophagussphinkter verursacht. Der untere Ösophagussphinkter erschlafft normalerweise während des Schluckens der Nahrung um diese von der Speiseröhre in den Magen weiter zu geben. Zum Reflux kommt es, wenn die Erschlaffung außerhalb eines Schluckvorganges stattfindet. Zusätzlich kommt es vor, dass der Druck im Magen so groß ist, dass der Gegendruck des unteren Ösophagussphinkters nicht ausreicht, um den Rückfluss zu verhindern, oder der untere Ösophagussphinkter zu kurz ist, um einen wirksamen Gegendruck auszuüben. Das Zusammentreffen dieser Faktoren begünstigt den Rückfluss in die Speiseröhre.

Die Reflux-Krankheit unterscheidet sich vom physiologischen Reflux durch das Ausmaß und die Dauer des Rückflusses. Der physiologische Reflux kann bei jedem Menschen nach voluminösen Mahlzeiten oder Alkoholexzessen auftreten, wird aber nicht als Krankheit definiert.<sup>331</sup>

Zur Diagnose der GÖR gibt es noch kein einheitliches Verfahren, da die Ausprägungen und Symptome sehr unterschiedlich sind. Meist wird eine Kombination aus mehreren Verfahren verwendet.<sup>332</sup> Als Diagnoseverfahren werden in der Literatur genannt: Endoskopie, Biopsie, Kontrastströntgenographie, 24-Stunden-Ösophagus-ph-Metrie, 24-Stunden-Ösophagus-Bilitec-Messung, Impedanzmessung, Protonenpumpeninhibitorentest und gastroösophageale Szintigraphie.<sup>333</sup>

Die Lebensqualität der Erkrankten ist deutlich eingeschränkt, weshalb eine Therapie notwendig erscheint.<sup>334</sup> Dazu existieren verschiedene Thera-

---

<sup>330</sup> Vgl. Nachtigäller, S, (2003), S. 4

<sup>331</sup> Vgl. Siewert, JR/et al., (2006), S.264; Nachtigäller, S, (2003), S. 1-2

<sup>332</sup> Vgl. Nachtigäller, S, (2003), S. 7

<sup>333</sup> Vgl. Siewert, JR/et al., (2006), S. 271; Meining, A/et al., (2005), S. 2266-2267; Nachtigäller, S, (2003), S. 8

<sup>334</sup> Vgl. Meining, A/et al., (2005), S. 2266



pieansätze, die je nach Schweregrad angewendet werden. Es gibt die medikamentöse Therapie, die meist aus der Verabreichung von Protonenpumpenhemmern oder H<sub>2</sub>-Blockern besteht,<sup>335</sup> einer endoskopischen und der chirurgischen Therapie, bei der eine Manschette zur Verstärkung des unteren Ösophagusshinkters gebildet wird.<sup>336</sup>

## 5.2.2 Studiendesign und Datenlage

### 5.2.2.1 Studiendesign

Die hier herangezogenen Daten resultieren aus einer international angelegten gesundheitsökonomischen Untersuchung für die beschriebene Indikation der Gastroesophageal-Reflux-Krankheit.<sup>337</sup> Zur Durchführung der Kosten-Nutzwert-Analyse unter Unsicherheit wird hier die deutsche Subpopulation betrachtet. Die Untersuchung wurde im Zeitraum von September 2004 bis Juli 2005 durchgeführt. Der klinische Teil der Untersuchung sieht ein randomisiertes, doppelt-blindes, doppel-dummy, multi-zentrisches Design vor, in dem zwei Interventionsgruppen verglichen werden. Eine Untersuchung gegen eine Placebogruppe findet nicht statt. Der Nachbetrachtungszeitraum beträgt in Abhängigkeit des Heilungsfortschritts vier oder acht Wochen.

Eingeschlossen wurden männliche und weibliche Patienten ab einem Mindestalter von 18 Jahren. Den Patienten musste die Gastroesophageal-Reflux-Krankheit mit den Schweregraden C und D in der Los Angeles Klassifikation diagnostiziert sein.<sup>338</sup>

---

<sup>335</sup> Vgl. Siewert, JR/et al., V, (2006), S. 274

<sup>336</sup> Vgl. Meining, A/et al., (2005), S. 2267-2268

<sup>337</sup> Aus Gründen des Datenschutzes können die Daten nur anonymisiert herangezogen werden. Gleiches gilt für die zu vergleichenden Medikationen. Da es in diesem Abschnitt um die Untersuchung der generellen Maßgeblichkeit der Risikoneigung in der gesundheitsökonomischen Evaluation geht und ausdrücklich nicht um die konkrete Evaluation der in der Studie verglichene Medikamente, kann diese anonyme Vorgehensweise herangezogen werden.

<sup>338</sup> Vgl. Hellmig, S/Fölsch, UR, (2007), S. 376

Als primäre Ergebnisgröße wird im Rahmen dieser Kosten-Nutzwert-Analyse unter Unsicherheit die Veränderung der Lebensqualität, gemessen mit dem EQ-5D, herangezogen.<sup>339</sup>

Zur Ermittlung der direkten Inanspruchnahme von Gesundheitsressourcen wurden die Mengen der Studienmedikation, zusätzlicher Medikationen, Arztbesuche und Krankenhausaufenthalte herangezogen. Diese Quantitäten wurden dann mit Preisen versehen. Indirekte Kosten wurden über den Arbeitsausfall ermittelt.

### 5.2.2.2 Ermittlung der Zielpopulation und deskriptive Statistik

Aus der international angelegten Studie werden die in Deutschland erhobenen Daten herangezogen. Vollständige Datensätze liegen für 383 Patienten vor. Auf die Gruppe der Medikation A entfallen 186 Personen, die Gruppe mit der Medikation B enthält 197 Patienten. Beide Gruppen weisen eine ähnliche Struktur auf. Tabelle 39 zeigt die Struktur der beiden Gruppen im Hinblick auf das Rauchverhalten.

Med	Geschlecht	Raucher		Nichtraucher		Summe	
		absolut	%	absolut	%	absolut	%
A	weiblich	12	14,63	70	85,37	82	44,09
	männlich	13	12,50	91	87,50	104	55,91
Summe A		25	13,44	161	86,56	186	
B	weiblich	14	16,87	69	83,13	83	42,13
	männlich	30	26,32	84	73,68	114	57,87
Summe B		44	22,34	153	77,66	197	
Gesamtergebnis		69	18,02	314	81,98	383	

**Tabelle 39: Medikationsgruppen nach Geschlecht und Rauchverhalten**

Quelle: Eigene Darstellung

In der Gruppe A liegt der Anteil der Raucher mit 13,44 % unter dem der Gruppe B mit 22,34 % (Durchschnitt 18,02 %). Das Verhältnis von männ-

<sup>339</sup> Vgl. Hoffman, C, (1997), S. 125

lichen und weiblichen Personen ist in beiden Gruppen relativ gleich, wobei Männer insgesamt leicht überrepräsentiert sind.

Tabelle 40 zeigt Durchschnittswerte für Alter, Größe und Gewicht der beiden Gruppen.

Med	Geschlecht	Alter	Größe	Gewicht
A	weiblich	61,1	163	71
	männlich	56,5	175	84
B	weiblich	63,4	162	74
	männlich	57,3	176	86

**Tabelle 40: Alter, Größe und Gewicht der beiden Gruppen**

Quelle: Eigene Darstellung

Die Patienten der Gruppe B sind insgesamt etwas älter und schwerer als die der Gruppe A. Dieser Unterschied ist jedoch sehr gering, so dass insgesamt von vergleichbaren Gruppen ausgegangen werden kann.<sup>340</sup>

### 5.2.3 Ermittlung der klinischen Ergebnisparameter

#### 5.2.3.1 Veränderung der Lebensqualität

Die in diesem Abschnitt durchgeführte Kosten-Nutzwert-Analyse verfolgt das Ziel, die Konsequenzen der Berücksichtigung der Risikoneigung in der gesundheitsökonomischen Evaluation zu beschreiben. Aus diesem Grund umfasst der Nutzwertbegriff hier nicht ausschließlich die Veränderung in der Lebensqualität, ausgedrückt in unterschiedlichen Mittelwerten zwischen den Studiengruppen und im Zeitablauf, sondern beinhaltet ebenfalls die Varianz dieser Veränderungen.

Um die Wirksamkeiten der beiden Medikationen in Bezug auf die Lebensqualität festzustellen, werden die jeweiligen Veränderungen der Mittelwerte

<sup>340</sup> Aufgrund der nur geringen Unterschiede in Alter, Größe und Gewicht sowie der geringen medizinischen Relevanz für die Indikation, wird hier auf einen Test auf unterschiedliche Mittelwerte verzichtet.

und Varianzen zwischen den Studiengruppen zu verschiedenen Zeitpunkten erhoben. Bevor ein Vergleich der Mittelwerte durchgeführt werden kann, muss auf die Art der Verteilung der Beobachtungen getestet werden. Es wird der Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest<sup>341</sup> herangezogen, um auf Normalverteilung zu testen.

Zunächst wird die Studiengruppe mit der Medikation A betrachtet:

Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest				
		Baseline	4 Wochen	8 Wochen
N		186	186	186
Parameter der Normalverteilung(a,b)	Mittelwert	76,34268817	87,60989247	94,49897849
	Standardabweichung	15,59094884	13,73022671	10,07084073
Extremste Differenzen	Absolut	0,218864622	0,364680609	0,510290156
	Positiv	0,218864622	0,232093584	0,376806618
	Negativ	-0,191116792	-0,364680609	-0,510290156
Kolmogorov-Smirnov-Z		2,984915485	4,973580411	6,959429871
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		0	0	0
a) Die zu testende Verteilung ist eine Normalverteilung.				
b) Aus den Daten berechnet.				

**Tabelle 41: Statistik des Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstests für Medikament A**

Quelle: Eigene Darstellung

Für die Studiengruppe mit der Medikation B gilt:

Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest (Medikation B)				
		Baseline	4 Wochen	8 Wochen
N		197	197	197
Parameter der Normalverteilung(a,b)	Mittelwert	77,56837563	86,39167513	92,3964467
	Standardabweichung	16,05810316	13,99516971	11,68083218
Extremste Differenzen	Absolut	0,199284986	0,337859137	0,475896779
	Positiv	0,199284986	0,210364213	0,326133678
	Negativ	-0,168677801	-0,337859137	-0,475896779
Kolmogorov-Smirnov-Z		2,79709807	4,742078965	6,679529596
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		0	0	0
a) Die zu testende Verteilung ist eine Normalverteilung.				
b) Aus den Daten berechnet.				

**Tabelle 42: Statistik des Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstests für Medikament B**

Quelle: Eigene Darstellung

<sup>341</sup> Vgl. Toutenburg, H/et al., (2006), S. 212

Den vorstehenden Teststatistiken ist zu entnehmen, dass die Lebensqualitätswerte beider Gruppen zu allen drei Zeitpunkten nicht normalverteilt sind, da der p-Wert (Asymptotische Signifikanz) null ist. Aus diesem Grund müssen zum Vergleich der Mittelwerte nichtparametrische Tests herangezogen werden.

Zunächst werden die Mittelwerte innerhalb einer Studiengruppe zu den drei Zeitpunkten verglichen. Dazu wird der Wilcoxon-Test herangezogen.<sup>342</sup> Die Mittelwerte aus den Tabellen 41 und 42 suggerieren bereits für beide eine positive Veränderung der Mittelwerte über die Zeit. Nachstehende Teststatistiken weisen für alle Vergleiche, Baseline zu 4 Wochen und 4 Wochen zu 8 Wochen, hohe Z-Werte und p-Werte gleich null aus, so dass von einer statistisch hochsignifikanten Verbesserung der Lebensqualitätsmittelwerte ausgegangen werden kann.

	Wilcoxon-Test			
	Baseline - 4 Wochen		4 Wochen - 8 Wochen	
	Z-Wert	p-Wert	Z-Wert	p-Wert
Medikation A	-8	0	-5,96	0
Medikation B	-6,87	0	-5,79	0

**Tabelle 43: Statistiken des Wilcoxon-Tests auf Lebensqualitätsmittelwerte im Zeitablauf für beide Gruppen**

Quelle: Eigene Darstellung

Um die unterschiedliche Wirksamkeit der beiden Medikationen im Hinblick auf die Veränderung der Lebensqualität zu messen, wird der Mann-Whitney-Test herangezogen.<sup>343</sup>

<sup>342</sup> Vgl. Wilcoxon, F, (1945) S. 80-83

<sup>343</sup> Vgl. Toutenburg, H/et al., (2006), S. 214

Aus Tabelle 41 und 42 lässt sich entnehmen, dass die Mittelwerte zu den verschiedenen Zeitpunkten sehr dicht beieinander liegen. Nachstehende Teststatistiken bestätigen diese Intuition. Die relativ hohen p-Werte lassen auf statistisch nicht signifikante Unterschiede schließen.

Mann-Whitney-Test		
Zeitpunkt	Z-Wert	p-Wert
Baseline	-0,82	0,41
4 Wochen	-0,91	0,36
8 Wochen	-1,15	0,25

**Tabelle 44: Statistiken des Mann-Whitney-Tests auf Lebensqualitätsmittelwerte zwischen den beiden Gruppen**

Quelle: Eigene Darstellung

Vorstehende Vergleiche über die Entwicklungen der Mittelwerte innerhalb der Gruppen über die Zeit und zwischen den Gruppen hat gezeigt, dass beide Medikamente zu statistisch signifikanten Verbesserungen der Lebensqualität führen, ein Unterschied in der Wirksamkeit zwischen den beiden Medikationen zwar vorhanden ist, sich dieser aber nicht als statistisch signifikant erweist.

### 5.2.3.2 Ermittlung der Nutzwerte

Die vorstehend ermittelten Veränderungen der Lebensqualität zu den verschiedenen Erhebungszeitpunkten werden in Tabelle 45 zusammengefasst.

	Mittelwerte der gemessenen Lebensqualitäten		
	Baseline	4 Wochen	8 Wochen
A	0,76	0,88	0,94
B	0,78	0,86	0,92

**Tabelle 45: Mittelwerte der gemessenen EQ-5D-Werte**

Quelle: Eigene Darstellung

Zur Ermittlung der Nutzwerte werden die veränderten Lebensqualitäten mit der Dauer gewichtet, um so die QALY-Werte zu erhalten. Dabei wird von der Annahme ausgegangen, dass sich die Wirkung der Medikation unmittelbar nach Behandlungsbeginn einstellt. Tabelle 46 zeigt die jeweiligen Veränderungen der EQ-5D-Werte und der daraus ermittelten QALY-Werte für die drei Perioden, Baseline vs. 4 Wochen, Baseline vs. 8 Wochen und 4 Wochen vs 8 Wochen.

		Veränderung der gemessenen Lebensqualitäten		
		Baseline vs 4 Wochen	Baseline vs 8 Wochen	4 Wochen vs 8 Wochen
A	EQ-5D	0,1127	0,1816	0,0689
B	EQ-5D	0,0882	0,1483	0,0600
A	QALY	0,0094	0,0303	0,0057
B	QALY	0,0074	0,0247	0,0050

**Tabelle 46: Veränderungen der gemessenen EQ-5D-Werte**

Quelle: Eigene Darstellung

Damit sind die Nutzwerte für die nachstehend durchgeführte Kosten-Nutzwert-Analyse hergeleitet. Eine Berücksichtigung der Risikoneigung findet nicht statt. Im Sinne der in 5.1.3 beschriebenen Theorie bedeutet das ein Risikoaversionsmaß von  $r=0$ . Die Orientierung des Entscheiders ist lediglich auf den Erwartungswert des klinischen Ergebnisses gerichtet. Formel 5-4 reduziert sich somit von:

$$U(m) = \mu(m) - \frac{r}{2} \sigma^2(m) \tag{Formel 5-4}$$

auf

$$U(m) = \mu(m) \tag{Formel 5-4a}$$

Um die Kosten-Nutzwert-Analyse unter Einbeziehung der Risikoneigung durchzuführen, wird die in Abschnitt 5.1.1 postulierte Abkehr vom Erwar-

tungswertprinzip vollzogen. Es gilt Formel 4 für  $r > 0$ . Das Maß der Risikoaversion wird mit Werten zwischen 2 und 4 angenommen.<sup>344</sup> Die so ermittelten risikoadjustierten Veränderungen der Lebensqualität werden dann zur Ermittlung der Nutzwerte mit der Dauer des Effekts multipliziert. Tabelle 10 liefert die Nutzwerte unter Berücksichtigung alternativer Ausprägungen des Risikoaversionsmaßes.<sup>345</sup> In den Spalten werden die verschiedenen Beobachtungszeiträume dargestellt. Die erste Reihe zeigt die gemessenen EQ-5D Ergebnisse, in Zeile zwei und drei folgen dann die Standardabweichungen und Varianzen dieser Ergebnisse. Die folgenden Zeilen beschreiben die Nutzwerte unter Berücksichtigung alternativer Risikoneigungen. Dazu werden die inkrementellen EQ-5D Werte, die Standardabweichungen und der Risikoaversionskoeffizient in Formel 5-4 eingesetzt. Der so errechnete Wert wird mit der Dauer multipliziert. So erhält man einen risikoadjustierten Nutzwert.

---

<sup>344</sup> Vgl. Spremann, K, (2006), S. 181

<sup>345</sup>  $r=1$  wird ebenfalls in die Betrachtung mit einbezogen. So können mögliche Effekte auch für sehr geringe Risikoaversionsgrade identifiziert werden, was die Argumentation unterstützen würde.



Veränderung der gemessenen Lebensqualitäten		
Baseline vs 4 Wochen	4 Wochen vs 8 Wochen	Baseline vs 8 Wochen
0,1127	0,0689	0,1816
0,0882	0,0600	0,1483
SD		
0,1373	0,1007	0,1007
0,1400	0,1168	0,1168
Varianz		
0,0189	0,0101	0,0101
0,0196	0,0136	0,0136
delta Nutzwerte r=1		
0,0086	0,0053	0,0294
0,0065	0,0044	0,0236
delta Nutzwerte r=2		
0,0078	0,0049	0,0286
0,0057	0,0039	0,0224
delta Nutzwerte r=3		
0,0070	0,0045	0,0277
0,0049	0,0033	0,0213
delta Nutzwerte r=4		
0,0062	0,0041	0,0269
0,0041	0,0027	0,0202

**Tabelle 47: Veränderungen der Nutzwerte unter Berücksichtigung alternativer Risikoaversionsgrade**

Quelle: Eigene Darstellung

Der folgende Abschnitt beschreibt das Vorgehen bei der Ermittlung der in Anspruch genommenen Ressourcen und der entsprechenden Preise.

### 5.2.3.3 Ermittlung der mit Preisen und Gebühren bewerteten direkt in Anspruch genommenen Ressourcen

#### 5.2.3.3.1 Ermittlung der in Anspruch genommenen Ressourcen

Die Ermittlung der Behandlungskosten ist in zwei Schritte gegliedert. Zunächst werden die in Anspruch genommenen Ressourcen festgestellt. In einem zweiten Schritt werden diese Quantitäten mit Preisen versehen.<sup>346</sup> So ist sowohl gewährleistet, dass der nachstehende Untersuchungsgang auch bei

<sup>346</sup> Hier werden lediglich die direkten Kosten ermittelt. Indirekte Kosten fallen bei dieser Indikation nur in geringem Umfang an. So werden in der zugrunde liegenden Studienpopulation lediglich 14 Patienten mit einer Gesamtfehlzeit von 86 Arbeitstagen krankgeschrieben.

veränderten Preisen Gültigkeit behält, als auch, dass eine Sensitivitätsanalyse getrennt nach Veränderungen der in Anspruch genommenen Ressourcen und der assoziierten Preise vorgenommen werden kann.<sup>347</sup>

Zur Ermittlung der in Anspruch genommenen *Ressourcen* werden die Mengen der Studienmedikation, die Anzahl und Art der Arztkonsultationen sowie die ambulanten und stationären Krankenhausaufenthalte herangezogen.

In 106 Fällen werden Nebenwirkungen berichtet. Der von den Studienärzten eingeschätzte Zusammenhang mit der Studienmedikation wird jedoch in 103 Fällen als unwahrscheinlich oder nicht vorhanden eingestuft. Lediglich in drei Fällen werden Nebenwirkungen berichtet, die in einem wahrscheinlichen Zusammenhang mit der Studienmedikation stehen:

- Transaminasenanstieg
- Progredienz der nichtalkoholischen Steatohepatitis
- Pruritus

In keinem der berichteten Fälle gehen die Studienärzte von einem definitiven Zusammenhang zwischen der Nebenwirkung und der Studienmedikation aus. Aus diesem Grund und der geringen Inzidenz werden Nebenwirkungen in der folgenden Untersuchung vernachlässigt.

Die *Studienmedikation* wird randomisiert und mit einem Placebo-Dummy verabreicht. Medikament A wird in der doppelten Menge von Medikament B eingesetzt. Das jeweils andere Medikament wird als Dummy verabreicht.<sup>348</sup>

---

<sup>347</sup> Vgl. Schulenburg, JM/et al., (2007b), S. 287

<sup>348</sup> Das Dummy Medikament wird in der folgenden Untersuchung vernachlässigt, da es zum einen vernachlässigbare Kosten verursacht und zum anderen designinduziert ist.

Medikament	Stärke	Menge
A	80 mg	2x täglich
B	40 mg	2x täglich

**Tabelle 48: Quantität der Studienmedikation zur Behandlung der Gastroesophageal-Reflux-Krankheit**

Quelle: Eigene Darstellung

Die Patienten hatten im Untersuchungszeitraum *Konsultationen bei Allgemeinmedizinern und Gastroenterologen*. Der Patientenkontakt findet über Allgemeinmediziner (Studienarzt) statt. Die Patienten werden während der Konsultation des Studienarztes gefragt, ob dieser Besuch auch stattgefunden hätte, wenn der Patient nicht an der Studie teilnehmen würde. Nur wenn diese Frage mit „ja“ beantwortet wurde, fließen diese Konsultationen als in Anspruch genommene Ressourcen in die Untersuchung ein. Auf diese Weise werden durch das Studiendesign induzierte Kosten eliminiert.

Die *Krankenhausaufenthalte* werden getrennt nach ambulanten und stationären Aufenthalten abgefragt, wobei in der hier zugrunde liegenden Subpopulation lediglich stationäre Aufenthalte vorkommen.

Tabelle 49 stellt die in Anspruch genommenen Ressourcen beider Gruppen nach Versorgungsbereichen dar.

Versorgungsbereich	Medikament A	Medikament B	Gesamt
häuslich	69	74	143
fachärztlich	9	13	22
stationär	1	0	1
Liegedauer in Tagen	3	0	3

**Tabelle 49: Quantität der Arztkonsultationen und stationären Aufenthalte zur Behandlung der Gastroesophageal-Reflux-Krankheit nach Studiengruppen**

Quelle: Eigene Darstellung

Im folgenden Abschnitt werden die relevanten Gebühren ermittelt, um dann auf die Behandlungskosten zu schließen.

#### **5.2.3.3.2 Ermittlung der relevanten Gebühren**

Die Feststellung der relevanten Gebühren findet auf der Basis von Durchschnittswerten statt.<sup>349</sup> Zur Ermittlung der direkten Behandlungskosten werden hier zunächst die ambulanten Gebühren betrachtet. Entsprechend des Einheitlichen Bewertungsmaßstabs für ärztliche Leistungen (EBM 2000plus) werden für die Vergütung der ambulanten Versorgung drei Bereiche unterschieden:<sup>350</sup>

- Arztgruppenübergreifende allgemeine Leistungen,
- Arztgruppenspezifische Leistungen,
- Arztgruppenübergreifende spezielle Leistungen.

Nach Angaben der BKK Mobil Oil kommen für die vorliegende Indikation Ziffern aus dem Bereich arztgruppenspezifische Leistungen in Betracht.<sup>351</sup> Nachstehende Tabelle weist die relevanten EBM-Ziffern und Punkte aus den fachärztlichen und häuslichen Versorgungsbereichen aus.<sup>352</sup>

---

<sup>349</sup> Die Ermittlung von Preisen und Gebühren hat hier einen stilisierten Charakter. Dies findet in der Zielsetzung dieses Kapitels Begründung. Da es darum geht, die Wirkung der Risikoaversion im Hinblick auf das klinische Ergebnis zu untersuchen und weniger darum, tatsächliche Werte für die relative Kosteneffektivität zu ermitteln, liefert die zugrunde liegende Ermittlungsmethode für Preise und Gebühren eine hinreichende Basis.

<sup>350</sup> Vgl. o. V., (2007e)

<sup>351</sup> Vgl. Anhang F

<sup>352</sup> Der Berechnung der Eurowerte liegt der Auszahlungspunktwert Niedersachsen für das 4. Quartal 2006 zugrunde, 3,4235 Cent. Vgl. o. V., (2007g)

Versorgungsbereich	EBM Ziffer	Punkte	Betrag in Euro	Definition
fachärztlich	13400	2315	79,25	Ösophago-Gastroduodenaler Komplex
	13211	230	7,87	Ordinationskomplex 6.- 59. Lebensjahr
	13250	425	14,55	Fachinternistischer Basiskomplex
häuslich	3000	90	3,08	Hausärztliche Grundvergütung
	3111	145	4,96	Ordinationskomplex 6.- 59. Lebensjahr

**Tabelle 50: Relevante Ziffern und Punkte des EBM 200plus**

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Daten der BKK Mobil Oil

Aus Tabelle 50 ist ersichtlich, dass die Kosten je fachärztlicher Behandlung bei 101,69 Euro und die je häuslicher Behandlung bei 8,05 Euro liegen. Die Diskrepanz zwischen der häuslichen und fachärztlichen Vergütung liegt in der Indikation begründet, der Hausarzt verschreibt lediglich entweder ein Medikament oder überweist den Patienten zum Facharzt.

Der Berechnung der angefallenen Gebühren liegt die Annahme zugrunde, dass die in Tabelle 50 angegebenen EBM-Ziffern bei jedem Arztbesuch jeweils alle abgerechnet werden. Die Unterscheidung nach Schweregraden schlägt sich in der Anzahl der Arztkontakte nieder.

Zur Ermittlung der stationären Gebühren wird ein Datensatz der Techniker Krankenkasse aus dem Jahr 2006 herangezogen. Insgesamt können 1231 Fälle einbezogen werden. Die relevanten DRGs können in ihrer Häufigkeit Tabelle 51 entnommen werden.

DRG	901D	A11D	G04B	G12B	G12C	G13Z	G18B	G19B	G26Z
Anzahl	2	1	2	3	1	1	4	178	1
%	0,16	0,08	0,16	0,24	0,08	0,08	0,32	14,46	0,08

DRG	G46C	G48B	G50Z	G67C	G67D	G67E	P67C	P67D	Gesamt
Anzahl	1	59	197	61	22	688	1	9	1231
%	0,08	4,79	16,00	4,96	1,79	55,89	0,08	0,73	100,00

**Tabelle 51: Häufigkeit der relevanten DRGs zur Bestimmung der stationären Kosten**

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Daten der Techniker Krankenkasse

Im Mittelwert ergeben sich Kosten von 2361 Euro pro Krankenhauseinweisung. Die mittlere Verweildauer pro Fall beträgt 4,5 Tage. Pro Krankenhaustag betragen die Kosten folglich 524,70 Euro.

### 5.2.3.3.3 Die Behandlungskosten

In diesem Abschnitt werden die Ressourcen mit den ermittelten Gebühren zusammengeführt. Dazu werden für die ambulanten Kosten die Werte aus Tabelle 50 und für die stationären Kosten die Werte aus Tabelle 51 mit den in Abschnitt 5.3.2.4.1 dargestellten in Anspruch genommenen Ressourcen multipliziert.

	Quantität	Gebühr in Euro	Kosten in Euro
häuslich			
Medikament A	69	8,05	555,45
Medikament B	74	8,05	595,7
Gesamt	143	8,05	1151,15
fachärztlich			
Medikament A	9	101,68	915,12
Medikament B	13	101,68	1321,84
Gesamt	22	101,68	2236,96
stationär			
Medikament A	1	2361,00	2361,00
Medikament B	0	2361,00	0
Gesamt	1	2361,00	2361,00

**Tabelle 52: Kosten der Behandlung nach Versorgungsbereichen und Interventionsgruppen**

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 52 ist zu entnehmen, dass die Gesamtkosten über alle Versorgungsbereiche und Interventionsgruppen mit insgesamt 5749,11 Euro und pro Studienteilnehmer 15,01 Euro ausmachen. Aufgrund der geringen Punktwerte im hausärztlichen Bereich fallen dort trotz der relativ hohen Anzahl der Arztkontakte mit 1151,15 Euro die geringsten Kosten der drei Versorgungsbereiche an. Tabelle 53 stellt die Kosten der beiden Interventionsgruppen gegenüber.

	Versorgungsbereich (Kosten in Euro)				
	häuslich	fachärztlich	stationär	Gesamt	pro Kopf
Medikament A	555,45	915,12	2361,00	3831,57	20,60
Medikament B	595,7	1321,84	0	1917,54	9,73

**Tabelle 53: Kosten der respektiven Interventionsgruppen, gesamt und pro Kopf**

Quelle: Eigene Darstellung

Die mit dem Medikament A behandelte Gruppe verursacht mit 3.831,57 Euro insgesamt und mit 20,60 Euro pro Kopf etwa doppelt soviel Kosten wie Gruppe B. Dies wird in erster Linie durch einen einzigen stationären Fall in der Gruppe A verursacht. Vernachlässigt man diesen Ausreißer, dann reduzieren sich die Kosten der Gruppe A auf insgesamt 1.470,57 Euro. Pro Kopf ergeben sich ohne den stationären Fall Kosten in Höhe von 7,91 Euro. In der anschließenden Kosten-Nutzwert-Analyse wird der stationäre Fall nicht betrachtet, da diese Beobachtung das Kostenverhältnis unangemessen widerspiegeln würde. Die betrachteten pro Kopf Kosten belaufen sich demnach auf:

- Medikament A: 7,91 Euro
- Medikament B: 9,73 Euro

Auf der Basis der ermittelten Kosten und Änderungen in der Lebensqualität, werden nun zwei Kosten-Nutzwert-Analysen durchgeführt. Zunächst werden die Veränderungen der Lebensqualität als Ergebnisparameter herangezogen. Anschließend fließt die Varianz als Disnutzen in die Betrachtung ein.

## 5.2.4 Kosten-Nutzwert-Analyse

### 5.2.4.1 Analyse unter Vernachlässigung der Risikoneigung

Zunächst wird hier eine konventionelle Kosten-Nutzwert-Analyse durchgeführt. Als Ergebnisparameter werden die Veränderungen der Mittelwerte der



von den Patienten berichteten QALY-Werte herangezogen und mit den Kosten in Beziehung gesetzt.

	Pro-Kopf Kosten in Euro	Veränderung der gemessenen QALYs		
		Baseline vs 4 Wochen	Baseline vs 8 Wochen	4 Wochen vs 8 Wochen
A	7,91	0,009389337	0,030260484	0,005740905
B	9,73	0,00735275	0,024713452	0,005003976

**Tabelle 54: Kosten und veränderte QALY-Werte ohne Berücksichtigung der Risikoneigung**

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 54 ist zu entnehmen, dass eine Therapie mit dem Medikament A im Durchschnitt zu geringeren Behandlungskosten und für alle betrachteten Zeiträume zu größeren positiven Veränderungen der QALY-Werte führt. Therapie A erweist sich somit als dominante Strategie. Tabelle 55 beschreibt die Kosten pro gewonnenem QALY für die alternativen Therapien und Zeiträume.<sup>353</sup>

Zeitraum	Kosten in Euro pro QALY		
	Gruppe A	Gruppe B	Differenz
Baseline vs 4 Wochen	421,22	661,66	-240,43
Baseline vs 8 Wochen	261,40	393,71	-132,32
4 Wochen vs 8 Wochen	688,91	972,22	-283,31

**Tabelle 55: Kosten pro QALY**

Quelle: Eigene Darstellung

Als gesundheitsökonomische Konsequenz aus den hier ermittelten Kosten-Nutzwert-Verhältnissen ergibt sich die Implementierung oder Beibehaltung der Behandlungsstrategie A.

<sup>353</sup> Für die Zeiträume „Baseline vs 4 Wochen“ und „4 Wochen vs 8 Wochen“ werden zur Berechnung der Kosten jeweils 50% der ermittelten Kosten herangezogen.

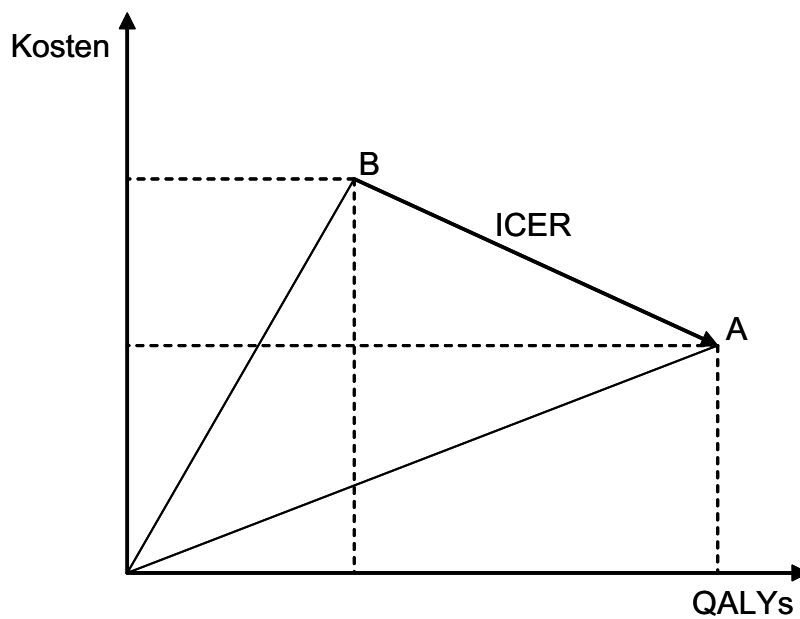
Die bisherige Betrachtung orientiert sich ausschließlich an den Durchschnittskosten und Durchschnittseffektivitäten. In der gesundheitsökonomischen Evaluation liegt die relevantere Betrachtungsweise jedoch auf den Inkrementen. Diese Betrachtungsweise liefert eine Entscheidungshilfe derart, dass die zusätzlichen Kosten für zusätzlich gewonnene Einheiten, in diesem Fall QALYs, ermittelt werden können. Als Maßstab wird das inkrementelle Kosten-Nutzwert-Verhältnis herangezogen (ICER). Die ICER definiert sich als Verhältnis der Kostendifferenz zu der Differenz der gewonnenen Nutzwerte.<sup>354</sup>

$$\text{ICER} = \frac{\text{Kosten}_A - \text{Kosten}_B}{\Delta\text{Nutzwert}_A - \Delta\text{Nutzwert}_B} \quad \text{Formel 5-9}$$

Abbildung 25 illustriert, dass bei einem Wechsel von Therapie B zu Therapie A zusätzliche QALYs erlangt und gleichzeitig die Kosten gesenkt werden können. Die ICER entspricht genau der Steigung des Verbindungspfeils zwischen den Punkten A und B. Immer wenn diese Steigung ein negatives Vorzeichen aufweist, liegt eine dominante Strategie vor. Das heißt, eine Behandlungsoption liefert bei geringeren Kosten einen größeren Nutzwert, was nach der Analyse der hier zugrunde liegenden Daten bei Medikation A der Fall ist.

---

<sup>354</sup> Vgl. Schulenburg, JM/et al., (2005), S. 91-92



**Abbildung 25: Inkrementelles Kosten-Nutzwert-Verhältnis**

Quelle: Eigene Darstellung nach Greiner, W/Schöffski, O, (2000), S. 213

Im hier vorliegenden Fall der Vernachlässigung der Risikoneigung resultiert eine dominante Strategie zugunsten der Medikation A. Die Ermittlung der inkrementellen Kosteneffektivitätsrelation erübrigt sich an dieser Stelle, da diese ein negatives Vorzeichen aufweist und die Frage nach den Mehrkosten für zusätzlich gewonnene Nutzwerteinheiten nicht relevant wird.

Die Kosten-Nutzwert-Analyse unter Vernachlässigung der Risikoaversion liefert ein eindeutiges Ergebnis zugunsten der Therapie A. Der folgende Abschnitt untersucht den Einfluss der Risikoneigung auf diese Ergebnisse.

#### **5.2.4.2 Analyse unter Berücksichtigung der Risikoneigung**

Nachdem die konventionelle Kosten-Nutzwertanalyse ein eindeutiges Ergebnis zugunsten der Behandlungsmethode A hervorgebracht hat, wird hier nun untersucht, ob die Berücksichtigung der Risikoaversion der Individuen zu gleichen oder abweichenden Entscheidungen führt.

Um dies zu ermitteln wird die Varianz der klinischen Wirksamkeit in der Nutzenfunktion berücksichtigt. Formel 5-4 wird hier also vollständig herangezogen, um den Nutzen abzubilden.

$$U(m) = \mu(m) - \frac{r}{2} \sigma^2(m) \quad \text{Formel 5-4}$$

Der Nutzwertbegriff wird hier, wie in 5.1.1 motiviert, von der einfachen Erwartungswertbetrachtung auf die Betrachtung des Erwartungsnutzens erweitert. Dazu werden für die verschiedenen Laufzeiten die ermittelten Veränderungen der Mittelwerte der Lebensqualität um den zweiten Ausdruck auf der rechten Seite von Formel 5-4 reduziert. Da die genaue Risikoaversion der Population oder der Bevölkerung in Deutschland hier nicht explizit ermittelt wird, Werte zwischen 2 und 4 jedoch angenommen werden können<sup>355</sup> und die Risikoaversion nicht unbegründet überschätzt werden soll, wird die folgende Untersuchung jeweils parallel für Risikoaversionsgrade 1, 2, 3 und 4 durchgeführt. Die Kosten werden unverändert zum Fall der Vernachlässigung der Risikoneigung angenommen. Tabelle 56 stellt die risikoadjustierten Nutzwertveränderungen und die Kosten dar.

Gruppe	Pro-Kopf Kosten in Euro	Veränderung der gemessenen Lebensqualitäten		
		Baseline vs 4 Wochen	4 Wochen vs 8 Wochen	Baseline vs 8 Wochen
delta Nutzwerte r=1				
A	7,91	0,0086	0,0053	0,0294
B	9,73	0,0065	0,0044	0,0236
delta Nutzwerte r=2				
A	7,91	0,0078	0,0049	0,0286
B	9,73	0,0057	0,0039	0,0224
delta Nutzwerte r=3				
A	7,91	0,0070	0,0045	0,0277
B	9,73	0,0049	0,0033	0,0213
delta Nutzwerte r=4				
A	7,91	0,0062	0,0041	0,0269
B	9,73	0,0041	0,0027	0,0202

**Tabelle 56: Kosten und Nutzwerte für alternative Risikoaversionsgrade**

Quelle: Eigene Darstellung

Auch hier ist ersichtlich, dass Medikament A für alle Zeiträume und Risikoaversionsgrade eine dominante Strategie beschreibt. In allen Fällen liegt die

<sup>355</sup> Vgl. Abschnitt 5.3.3.2

Wirksamkeit der Behandlung mit A über der von B. Wie schon im Fall der Vernachlässigung der Risikoaversion liegen die Kosten von A unter den Kosten von B. Das Vorzeichen der ICER bleibt hier für alle dargestellten Fälle negativ. Die inkrementelle Kostenwirksamkeitsrelation braucht somit nicht ermittelt zu werden. Eine gesundheitsökonomische Entscheidung fällt auch hier, wie im Standardfall, zugunsten der Medikation mit A aus.

An dieser Stelle auf die fehlende Relevanz der Risikoaversion zu schließen greift jedoch zu kurz. Die Unterschiede in den Standardabweichungen der Ergebnisse fallen mit 1,9 % für den Zeitraum „Baseline vs 4 Wochen“ und mit 15,9 % für die beiden übrigen Zeiträume relativ gering zugunsten des Medikaments A aus. Für die hier durchgeführte Betrachtung bedeutet das, dass die Ergebnisunsicherheit für beide Strategien ähnlich ist. Damit wirkt sich die Berücksichtigung der Risikoaversion in Form der Subtraktion eines an die Varianz gekoppelten Ausdrucks auf beide Strategien ähnlich aus.

Wie sieht aber die Entscheidung aus, wenn sich beide Medikationsstrategien in einem größeren Maße hinsichtlich der Ergebnissicherheit unterscheiden? Um dies zu ermitteln, werden die Ergebnisse einer Sensitivitätsanalyse unterzogen. Die Standardabweichung der Medikationsstrategie A wird dazu gestaucht.

Abbildung 26 zeigt die Verläufe der Differenz der durchschnittlichen Kosten pro risikoadjustiertem  $QALY_R^{356}$  für alternative Risikoaversionsgrade und Laufzeiten. Auf der Abszisse wird die Stauchung der Standardabweichung der Wirksamkeit der Medikation A abgetragen. Die Standardabweichung der Medikation B wird konstant gehalten. Diese Vorgehensweise verdeutlicht die Konsequenzen der Vernachlässigung der Risikoneigung. Wie beschrieben, erweist sich die Behandlung mit Medikament A als dominante Strategie, in sofern, als dass eine bessere klinische Wirksamkeit mit geringeren Kosten einhergeht. Dem zufolge ergibt sich bei der Subtraktion der durchschnitt-

---

<sup>356</sup> Um die Berücksichtigung der Risikoneigung zu verdeutlichen wird diese Nutzwertkategorie als  $QALY_R$  (R = Risikoneigung) bezeichnet.

lichen Kosten pro  $QALY_R$  eine positive Differenz zugunsten von A. Gemeinsam ist allen Risikoneigungen und Beobachtungszeiträumen, dass diese Differenz mit einer steigenden Standardabweichung der Wirksamkeit von A abnimmt. Der relative Vorteil von A nivelliert sich in dieser Betrachtung mit zunehmender Standardabweichung.

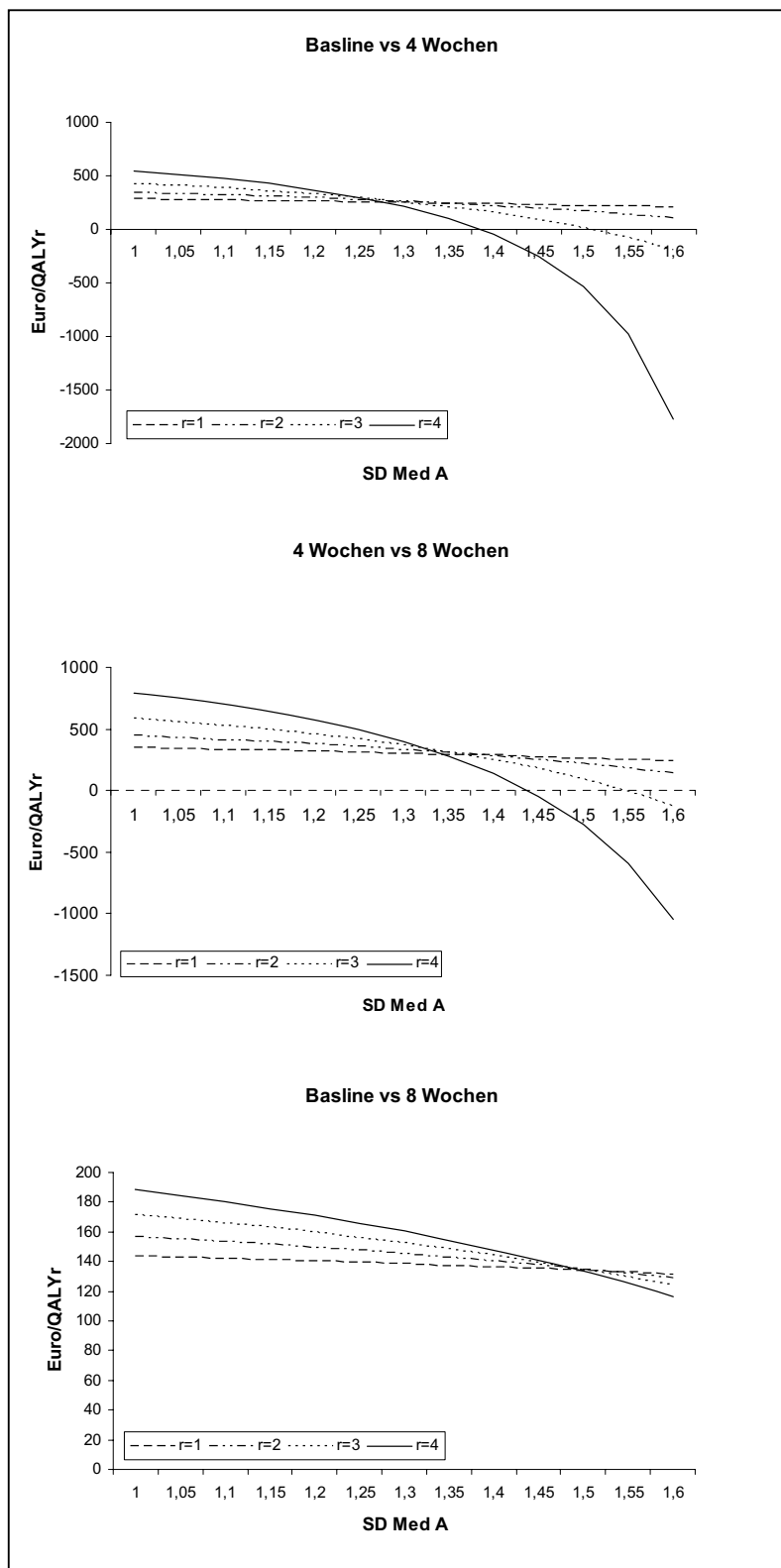


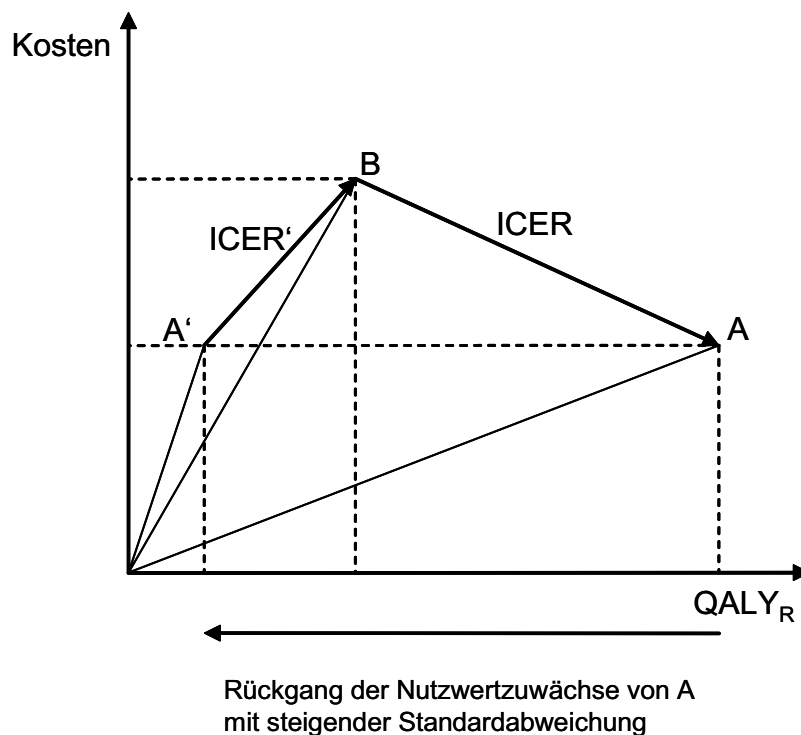
Abbildung 26: Verlauf der Differenzen der durchschnittlichen Kosten pro risikoadjustiertem QALY

Quelle: Eigene Darstellung

In der Betrachtung „Baseline vs. 4 Wochen“ und „4 Wochen vs. 8 Wochen“ wird die Differenz der durchschnittlichen Kosten pro QALYr für  $r = 3$  und  $r = 4$  ab einem kritischen Wert der Standardabweichung von A negativ. Das bedeutet, dass die Medikation mit B ab einer bestimmten Ergebnisunsicherheit der Medikation A trotz einer größeren erwarteten Wirksamkeit und geringerer Medikationskosten von A zu geringeren Durchschnittskosten führt.

Diese Ergebnisse weisen darauf hin, dass, im Gegensatz zu den Ergebnissen unter Vernachlässigung der Risikoneigung und der einer fixen Standardabweichung der Medikation A, die Betrachtung des inkrementellen Kosten-Wirksamkeits-Verhältnisses notwendig wird. Denn die Stauchung der Standardabweichung von A entspricht einer Reduktion der risikoadjustierten Nutzwerte bis zu einem Punkt, an dem die Nutzwertzuwächse der Medikation B größer sind als die von A. Da die Kosten hier konstant gehalten werden, die Medikation A also weiterhin günstiger bleibt, ergibt sich eine Situation, in der die Wirksamkeit der Medikation B größer wird, diese größere Wirksamkeit aber nur zu höheren Kosten erzielt werden kann. Die ICER bekommt ein positives Vorzeichen. Abbildung 27 veranschaulicht diesen Effekt.





**Abbildung 27: Vorzeichenwechsel der ICER durch zunehmende Standardabweichung der Wirksamkeit der Medikation A**

Quelle: Eigene Darstellung nach Greiner, W/Schöffski, O, (2000), S. 213

In der Ausgangssituation wird die ICER durch die Steigung des Verbindungspfeils der Punkte B und A beschrieben. Durch die zunehmende Stauchung der Standardabweichung der Ergebnisse der Medikation A verringert sich die risikoadjustierte Wirksamkeit dieser Behandlungsstrategie bis zum Punkt A'. Die neue ICER' wird nun durch die Steigung des Verbindungspfeils A'B beschrieben.

Im Gegensatz zur Ausgangsposition weist diese Steigung ein positives Vorzeichen auf, so dass sich die Fragestellung ergibt, ob und wann die Stauchung der Standardabweichung vor dem Hintergrund der hier vorliegenden Daten einen Vorzeichenwechsel der ICER verursacht. Abbildung 28 stellt den Verlauf der ICER als Funktion der Stauchung der Standardabweichung von Medikament A für die alternativen Laufzeiten und Risikoneigungen dar.

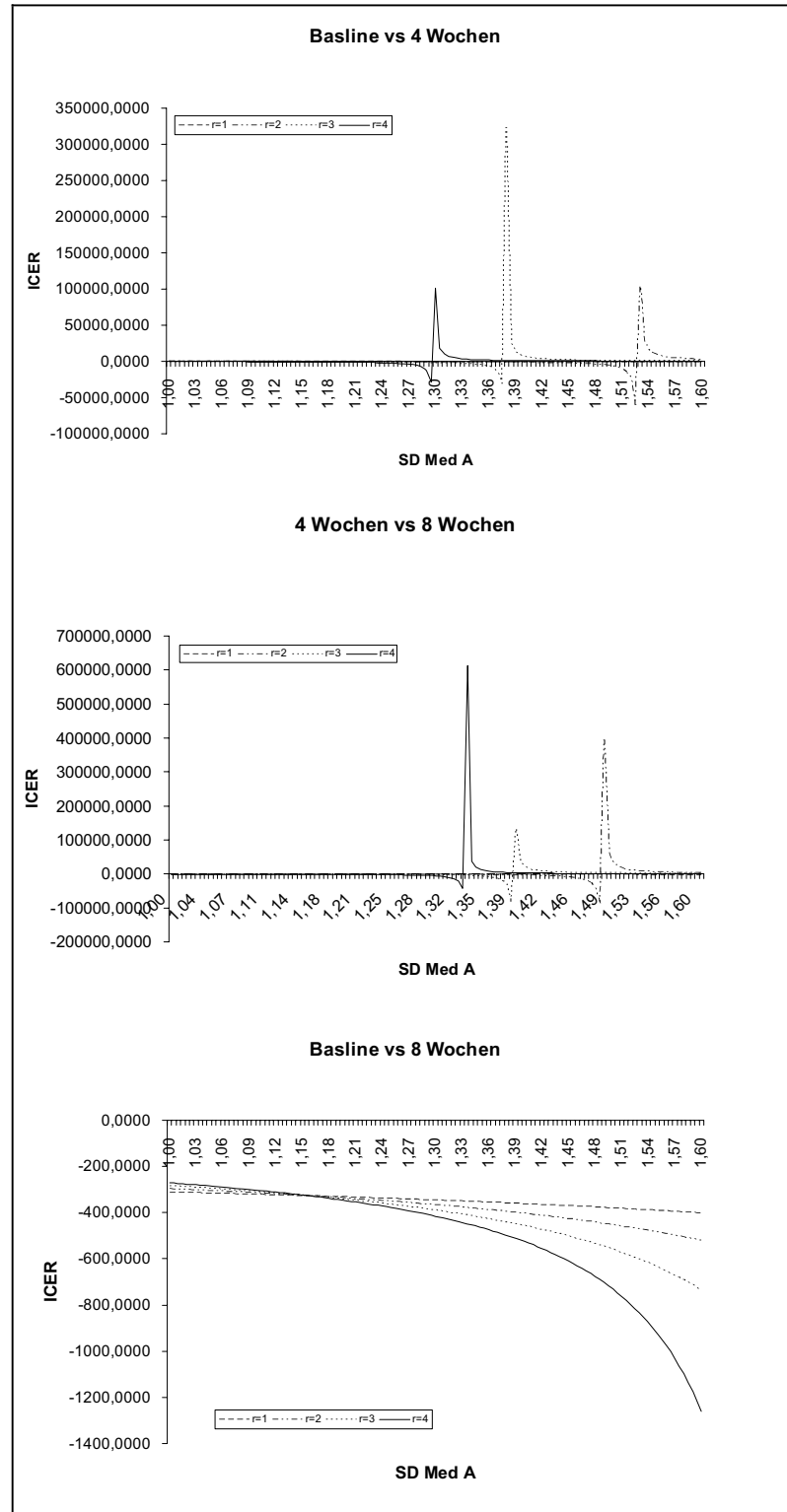


Abbildung 28: Verlauf der risikoadjustierten ICER für alternative Standardabweichungen der Medikation A

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 28 zeigt im untersten Teil, dass es für keine der betrachteten Risikoaversionsgrade im Zeitraum Baseline bis acht Wochen zu einem Vorzeichenwechsel der ICER kommt. Die relativen inkrementellen Kosten-Nutzwert-Relationen verschieben sich jedoch zu Gunsten der geringeren Risikoaversionsgrade. Betrachtet man die stärkste Risikoaversion  $r=4$ , so wird deutlich, dass diese ICER bei einer Stauchung der Standardabweichung von eins den größten Wert aufweist. Dies bedeutet, dass in diesem Fall starker Risikoaversion der inkrementelle Kosten-Nutzwert-Vorteil von A größer ist als bei geringen Risikoaversionsgraden. Mit zunehmendem Risikogewicht wirkt sich die Risikoaversion  $r=4$  überproportional auf die ICER aus, so dass der entsprechende Graph in Abbildung 28 für große Stauchungen der Standardabweichung von A deutlich unterhalb der anderen drei Risikoaversionsmaße verläuft.

Für die Zeiträume Baseline bis vier Wochen und vier bis acht Wochen ergeben sich für die Risikoaversionskoeffizienten zwei, drei und vier Vorzeichenwechsel der ICER. Für  $r=1$  bleibt die ICER im Definitionsbereich negativ. Abbildung 28 verdeutlicht, dass sich diese Vorzeichenwechsel mit steigender Stauchung der Standardabweichung von Medikation A zuerst bei der größten Risikoaversion  $r=4$  vollziehen.

Das vorstehende Ergebnis zeigt eindeutig, dass die Berücksichtigung der Risikoaversion bei der Feststellung des inkrementellen Kosten-Nutzwert-Verhältnisses zu anderen Ergebnissen führen kann, als im Fall ihrer Vernachlässigung.

### **5.2.5 Diskussion der Ergebnisse zur Kosten-Nutzwert-Analyse unter Unsicherheit**

Für die hier diskutierte Indikation der gastroösophagealen Reflux-Krankheit ergibt sich bei der Feststellung des Kosten-Nutzwert-Verhältnisses im klassischen Sinne, unter ausschließlicher Berücksichtigung des Erwartungswerts der Lebensqualitätsverbesserung, ein eindeutiges Ergebnis zu Gunsten der Medikation A. Diese Behandlungsstrategie führt im Vergleich

zur Alternative zu einer höheren erwarteten Lebensqualität bei einer geringeren Varianz der Ergebnisse. Die Kosten liegen ebenfalls unterhalb denen von B. Die Behandlung mit dem Medikament A beschreibt somit eine dominante Strategie.

Die Berücksichtigung der Risikoneigung in Form der dargestellten Nutzenfunktion bestätigt dann das bereits gefundene Ergebnis. Dies liegt an der Ähnlichkeit der Standardabweichungen beider Medikationsmethoden. Der in den Präferenzen berücksichtigte Disnutzen bleibt somit für beide Alternativen relativ gleich und nimmt damit keinen Einfluss auf die relativen Veränderungen des Nutzwerts. Die Relevanz der Berücksichtigung der Risikoaversion nimmt jedoch zu, wenn zwei Behandlungsalternativen sehr unterschiedliche Standardabweichungen aufweisen. Aus diesem Grund wird die Standardabweichung der Medikation A gestaucht und die resultierenden Auswirkungen auf den Verlauf der ICERs untersucht.

Die Ergebnisse zeigen, dass sich die ICER mit steigender Stauchung der Standardabweichung der Medikation A verändert und sogar das Vorzeichen wechseln kann. Dies geschieht dort zuerst, wo die Risikoaversion am größten ist. Für eine sehr geringe Risikoaversion  $r=1$  und den Zeitraum Baseline bis acht Wochen werden lediglich die Veränderungen der ICER gezeigt. Ein Vorzeichenwechsel vollzieht sich in diesen Situationen jedoch nicht. Dies begründet sich durch den begrenzten Definitionsbereich der Analyse (maximale Stauchung 1,6).<sup>357</sup> Ein Vorzeichenwechsel der ICER von negativ zu positiv bedeutet, dass die Medikation mit A nicht länger eine dominante Strategie beschreibt. Die Medikation A stiftet durch die Berücksichtigung der Standardabweichung nun weniger Nutzen als die Medikation B. Bei konstanten und geringeren Behandlungskosten der Medikation A stellt sich nun die Frage der inkrementellen Kosten für den durch die mit Behandlung B erzielbaren höheren Nutzwert.

---

<sup>357</sup> Für die Argumentation erscheint der Definitionsbereich für die Stauchung der Standardabweichung ausreichend. Es wird verdeutlicht, dass sich für die empirische ermittelten Risikoaversionskoeffizienten zwei, drei und vier für die Zeiträume Baseline bis vier Wochen und vier bis acht Wochen ein Vorzeichenwechsel vollzieht, dieser aber nicht zwingend erfolgt, wenn man z. B. den Zeitraum Baseline bis acht Wochen heranzieht.

Es wird deutlich, dass sich die Entscheidungssituationen abhängig von der Berücksichtigung der Risikoneigung unterscheiden und zu unterschiedlichen Allokationsergebnissen führen können. Im vorliegenden Beispiel der Beurteilung von relativen Kostenwirksamkeiten bedeutet dies, dass sich unter Vernachlässigung der Risikoneigung eine Dominanz der Alternative A gegenüber B ergibt und eine Entscheidung folglich zugunsten der Medikation A erfolgt. Unter Berücksichtigung der Risikoneigung und besonders im Fall abweichender Standardabweichungen der alternativen Behandlungen kann eine Entscheidung für Medikament B erfolgen, wenn der Kostenträger gewillt ist, die Mehrkosten für die gewonnenen Nutzwertinkremente zu tragen.

### **5.2.6 Limitationen der Kosten-Nutzwert-Analyse unter Unsicherheit am Beispiel der Gastroesophageal-Reflux-Krankheit**

Die vorstehend beschriebene Kosten-Nutzwert-Analyse unter Unsicherheit am Beispiel der Gastroesophageal-Reflux-Krankheit unterliegt einigen Limitationen. Zunächst haben sich die Unterschiede beider Behandlungsstrategien in der erwarteten Veränderung der Lebensqualität und der Standardabweichung als zu gering herausgestellt, um die Relevanz der Risikoneigung bei der Kosten-Nutzwert-Analyse herauszustellen. Die Sensitivitätsanalyse im Hinblick auf die Standardabweichung von Medikament A hat dann aber gezeigt, dass sich die gefundenen Ergebnisse als wenig robust erweisen und schon bei einer Stauchung der Standardabweichung von 30 % ein Vorzeichenwechsel resultiert.

Für die Kosten der Behandlungsoptionen werden lediglich die Durchschnittswerte herangezogen. Auf eine Berücksichtigung der unterliegenden Verteilung der Kosten wird aus Vereinfachungsgründen verzichtet. Es wäre ebenfalls möglich gewesen, die Verteilungsfunktion der Kosten zu berücksichtigen und entweder diese ausschließlich oder in Kombination mit der Verteilung der Lebensqualitätsgewinne zu untersuchen. Die hier gewählte Modellkomplexität zum Nachweis der Relevanz der Risikoneigung hat sich jedoch als ausreichend erwiesen. Gleiches gilt für die stilisierte Ermittlung der

Behandlungskosten insgesamt, die hier als Modellparameter herangezogen werden, um die Relevanz der Risikoneigung zu erklären und weniger, um die tatsächlichen Behandlungskosten zu reflektieren.

### **5.3 Zwischenfazit zur Risikoneigung in Bezug auf die Ergebnissicherheit**

In diesem Abschnitt wird die alloкатive Wirkung der Risikoneigung der Agenten in Bezug auf die Ergebnissicherheit untersucht. Die übliche Praxis in der gesundheitsökonomischen Evaluation orientiert sich am Prinzip des Erwartungswerts. Aus dieser Orientierung folgt zum einen das St. Petersburg-Paradox, zum anderen impliziert dieses Paradigma die Annahme risikoneutraler Agenten. Die ökonomische Theorie stellt die Erwartungsnutzentheorie nach von Neumann/Morgenstern zur Verfügung, um diesen beiden Einschränkungen zu begegnen. Anhand eines konkreten Datensatzes der Behandlung von Patienten mit der Gastroesophageal-Reflux-Krankheit wird untersucht, ob ein Wechsel des Entscheidungskriteriums vom Erwartungswert zum Erwartungsnutzen einen Einfluss auf die Allokation von Gesundheitsgütern haben kann.

Um diesen Vergleich anzustellen, werden Kosten-Nutzwert-Analysen durchgeführt, in denen jeweils zwei Medikamente zur Behandlung der Indikation verglichen werden. Als Nutzwert wird das erwartete Mittel der QALY-Veränderung herangezogen. Die Berechnung der QALYs vollzieht sich im ersten Schritt konventionell durch Multiplikation der gewonnenen Lebensqualität mit der Dauer des Effekts. Dieser Vorgehensweise liegt das Erwartungswertprinzip zu Grunde, da kein anderes Verteilungsmoment Eingang in die Nutzwertkalkulation erhält. In einem zweiten Schritt werden risikoadjustierte QALYs errechnet. In diesem Fall fließt neben dem Erwartungswert ebenfalls die Varianz der Ergebnisse in die Berechnung der Nutzwerte ein. Das tatsächliche Maß des durch die Varianz induzierten Disnutzens wird durch den Arrow/Pratt-Risikoaversionskoeffizienten determiniert. Diese Vorgehensweise berücksichtigt explizit die Nutzenfunktion der Agenten. Eine so durch-

geführte gesundheitsökonomische Evaluation folgt dem Prinzip des Erwartungsnutzens.

Der Vergleich der beiden so durchgeführten Kosten-Nutzwert-Analysen zeigt auf, dass Entscheidungen abhängig von der Ausgestaltung der Nutzwerte unterschiedlich ausfallen können. Aufgrund der Ähnlichkeit der hier verglichenen Medikamente in Erwartungswert und Varianz führt die Berücksichtigung der Nutzenfunktion im Vergleich zur Vernachlässigung der Varianz zunächst zu einer identischen Entscheidungslage zu Gunsten des Medikaments A. Die Medikation mit A liefert eine größere positive Veränderung der Nutzwerte bei gleichzeitig geringeren Behandlungskosten und beschreibt somit eine dominante Strategie. Eine Zunahme der Ergebnisunsicherheit des präferierten Medikaments führt dann ab einem kritischen Punkt zu einer Verringerung der Nutzwerte und schließlich zu einem Verlust der Dominanz dieser Strategie.

Es wird deutlich, dass im gegebenen Szenario unterschiedliche Entscheidungen resultieren können, je nachdem ob das Erwartungswert- oder Erwartungsnutzenprinzip als Grundlage herangezogen wird.

## 6 Beantwortung der Forschungsfragen und Fazit

### 6.1 Beantwortung der Forschungsfragen

Zu Beginn der vorliegenden Arbeit werden vier Forschungsfragen definiert. Vor dem Hintergrund dieser Fragen wird im Laufe der Untersuchung herausgearbeitet, welchen Einfluss die individuelle Risikoneigung bei der Entscheidung über die Allokation gesundheitsökonomischer Güter besitzt. Die Eingangs formulierten Fragen werden in diesem Abschnitt beantwortet, um schließlich zu einem Fazit über die allokativen Relevanz der Risikoneigung in der gesundheitsökonomischen Evaluation zu gelangen.

1. Wie ist die Risikoneigung von Individuen in Bezug auf die Lebenszeit einzuschätzen?

Die Frage nach der Risikoneigung der Individuen in Bezug auf die Lebenszeit wird in Kapitel 2 untersucht, um festzustellen, ob die in der gesundheitsökonomischen Theorie und Praxis anzutreffende Standardannahme der Risikoneutralität in Bezug auf die Lebenszeit aufrecht erhalten werden kann oder Risikoaversion unterstellt werden muss. Die Vermutung der Risikoaversion als regelmäßig anzutreffende Risikoneigung in Bezug auf die Lebenszeit wird deswegen herangezogen, da sich diese in Bezug auf andere Güter als Standardannahme etabliert hat.

Um die Risikoneigung festzustellen, wird eine experimentelle Befragung durchgeführt, in der die Teilnehmer aufgefordert werden, sich vor dem hypothetischen Szenario einer soeben diagnostizierten schweren Erkrankung für oder gegen eine Operation zu entscheiden, welche die Lebenserwartung verändert. Das Operationsergebnis ist jedoch unsicher und führt zu zwei möglichen postoperationellen Lebenserwartungen. Die Entscheidungssituation hat für die Teilnehmer den Charakter einer Lotterie zwischen einer unsicheren Lebenserwartung nach der Operation und einer sicheren Lebens-



erwartung ohne Operation. Über die Teilnahme an dieser Lotterie ist von den Teilnehmern wiederholt zu entscheiden, wobei die Eintrittswahrscheinlichkeiten für die alternativen Zustände nach der Operation variieren.

Die einzelnen Entscheidungen generieren Datenpunkte, die anschließend durch eine quantitative Schätzung erklärt werden. Es werden jeweils eine lineare und eine quadratische Funktion durch die Punkte gelegt. Anhand der jeweiligen Modellgüte soll dann geschlossen werden, ob sich die empirisch ermittelten Punkte angemessener durch eine lineare Funktion approximieren lassen, was Risikoneutralität impliziert, oder durch eine quadratische Funktion, was bei einem negativen Vorzeichen des quadratischen Terms auf Risikoaversion schließen lässt.

Das Ergebnis der durchgeführten empirischen Befragung und der anschließenden quantitativen Auswertung lassen den Schluss zu, dass im befragten Panel Risikoaversion in Bezug auf die Lebenszeit vorherrscht, da der Erklärungsgehalt des quadratischen Modells höher ist als der des linearen. Die im zweiten Kapitel durchgeführte Untersuchung stützt somit die Annahme der Risikoaversion in Bezug auf die Lebenserwartung.

2. Welchen Einfluss hat die Risikoneigung auf ein gesamtwirtschaftliches Optimum bei der Allokation von Gesundheitsgütern?

Die im zweiten Kapitel gefundenen Hinweise auf Risikoaversion in Bezug auf die Lebenszeit werden im dritten Abschnitt zum Anlass genommen, die Risikoneigung in Bezug auf Nutzwerte zu betrachten und zu ermitteln, ob diese eine alloкатive Wirkung bei der Ermittlung eines gesellschaftlichen Optimums hat. Zur Generierung der Nutzwerte werden QALYs herangezogen. Die Frage wird mittels eines analytischen Modells von Hoel (2003) untersucht. In diesem Modell vollzieht sich die Produktion von Gesundheit nach der Maßgabe einer neoklassischen Produktionsfunktion, d. h. die Grenzproduktivität nimmt mit steigendem Outputniveau ab. In einem solchen Szenario kommt es bei der Suche nach einer optimalen, nutzenmaximalen

Allokation von Gesundheitsressourcen darauf an, wie die Individuen Nutzen aus der produzierten Gesundheit ziehen. Eine effiziente Allokation ist dann gegeben, wenn durch eine Reallokation von Gesundheitsgütern kein weiterer Nutzenzuwachs generiert werden kann.

Ein solcher Zustand ist dann erreicht, wenn die individuellen Grenznutzen aller Individuen aus dem Gesundheitsgut dem Kehrwert der Gesundheitsgrenzproduktivität entspricht. Risikoneutralität bedeutet konstante Grenznutzen über alle Gesundheitszustände und somit eine Gleichverteilung von Gesundheitsressourcen. Im Fall von Risikoaversion nimmt der Grenznutzen der Individuen mit steigendem Gesundheitsniveau ab. Um eine optimale Allokation zu gewährleisten, muss auf relativ schlechte Gesundheitszustände ein relativ großer Anteil des Gesundheitsbudgets alloziert werden.

Die Risikoneigung der Individuen spielt also eine Rolle bei der optimalen Allokation eines Gesundheitsbudgets. Im Fall risikoneutral eingestellter Individuen erfüllt eine Gleichverteilung des Gesundheitsbudgets die Optimalitätskriterien. In Anwesenheit von Risikoaversion resultiert eine Ungleichverteilung der Gesundheitsressource zu Gunsten relativ schlechter Gesundheitszustände.

3. Welche Rolle spielt die Ausstattung mit QALYs bei der Allokationsentscheidung im Gesundheitswesen?

Das im dritten Kapitel gefundene Ergebnis und der im zweiten Kapitel gefundene Hinweis auf Risikoaversion in Bezug auf die Lebenszeit drängen die Frage nach einer empirischen Überprüfung der Präferenz einer Ungleichverteilung der Gesundheitsressource zu Gunsten schlechterer Gesundheitszustände auf. Zu diesem Zweck wird im vierten Kapitel eine experimentelle Befragung durchgeführt, in der bessere Gesundheitszustände durch eine größere QALY-Ausstattung repräsentiert werden und umgekehrt.

In einer Panelbefragung werden die Teilnehmer mit zehn Szenarien konfrontiert, in denen ein fiktives Gesundheitsbudget auf zwei Patientengruppen alloziert werden soll. Die beiden Gruppen können sich in maximal fünf Merkmalen unterscheiden, wobei zwei Merkmale, Lebenserwartung und Lebensqualität, den beiden Dimensionen des QALY-Konzepts entsprechen. Vor diesem Hintergrund getroffene Allokationsentscheidungen fließen in eine anschließende quantitative Untersuchung ein, wo mit Hilfe eines Tobit-Schätzmodells der Einfluss der fünf Merkmale insgesamt und besonders der Einfluss der Ausstattung mit Lebensqualität und Lebenserwartung ermittelt werden.

Das Ergebnis dieser quantitativen Untersuchung zeigt einen Einfluss der QALY-Ausstattung der Patienten auf die Allokationsentscheidungen des Panels. Der gemessene Effekt ist negativ, was bedeutet, dass bessere QALY-Ausstattungen in der Befragung signifikant weniger Ressourcen zugesprochen bekommen. Dies bestätigt empirisch die in Kapitel 3 für den Fall der Risikoaversion hergeleitete Präferenz zu einer Ungleichverteilung der Gesundheitsressource zu Gunsten schlechterer Gesundheitszustände.

#### 4. Welchen Einfluss hat die Risikoneigung bei der gesundheitsökonomischen Evaluation?

Um den Einfluss der Risikoneigung in der gesundheitsökonomischen Evaluation zu verdeutlichen, wird in Kapitel 5 eine Kosten-Nutzwert-Analyse durchgeführt. Anhand gesundheitsökonomischer Daten werden zwei Medikamente zur Behandlung der gastroösophagealen Reflux-Krankheit verglichen. Dabei werden die Nutzwerte auf zwei verschiedene Arten ermittelt. Zunächst fließen die erwarteten QALY-Veränderungen als Nutzwerte in die Analyse ein. Die Feststellung der inkrementellen Kosteneffektivität orientiert sich so ausschließlich am Erwartungswert. Im Fall der vorliegenden Daten erweist sich das Medikament A bei geringeren Kosten als wirksamer. Die Behandlung mit Medikament A beschreibt demnach eine dominante Strategie.

---

Zur Beantwortung der Forschungsfrage wird nun Risikoaversion in das Modell integriert. Dies geschieht, indem statt der QALYs der aus den QALYs generierte Nutzen als Nutzwert herangezogen wird. Dabei generiert sich der Nutzen als Funktion der erwarteten QALY-Veränderung reduziert um ein Vielfaches der Varianz. Das Ergebnis zeigt, dass es Erwartungswert-Risiko-Konstellationen gibt, bei denen das Medikament A seine Dominanz verliert und die alternative Behandlung mit Medikament B eine größere Nutzwertveränderung generiert.

Je nach der Bereitschaft, für inkrementelle Nutzwertgewinne zu zahlen, kehrt sich die Entscheidung bei der Wahl zweier Medikamente im gegebenen Beispiel um. Die Risikoneigung besitzt demnach einen Einfluss in der gesundheitsökonomischen Evaluation, weil abhängig von ihrer Berücksichtigung im Entscheidungsprozess unterschiedliche Allokationsergebnisse resultieren können.

## 6.2 Fazit

Die vorstehende Arbeit hat das Ziel, die allokativen Wirkung der Risikoneigung in der gesundheitsökonomischen Evaluation zu untersuchen. Insbesondere geht es um die Frage, ob die im Regelfall unterstellte Annahme der Risikoneutralität aufrecht erhalten werden kann. Zu diesem Zweck werden vier Forschungsfragen definiert und vorstehend beantwortet. Im Laufe der Arbeit werden Indizien dafür aufgezeigt, dass die Risikoneigung bei der Allokation knapper Gesundheitsressourcen berücksichtigt werden muss, wenn das Allokationsergebnis den gesellschaftlichen Nutzen maximieren soll. Dabei wird ebenfalls deutlich, dass die Standardannahme der Risikoneutralität, nicht aufrechterhalten werden kann.

Alle vier Kapitel unterstützen diese These. Die im zweiten Kapitel empirisch nachgewiesene Risikoaversion in Bezug auf die Lebenszeit sollte zukünftig Berücksichtigung bei der Ermittlung der qualitätskorrigierten Lebensjahre

finden. Denn wie im dritten Kapitel gezeigt, führt die Vernachlässigung der tatsächlichen Risikoeinstellung zu Messfehlern bei der Feststellung der QALYs. Selbst wenn sich diese Erkenntnis in der gesundheitsökonomischen Praxis und Theorie nicht durchsetzt und QALYs auch in Zukunft, trotz gegenläufiger Indizien, Risikoneutralität in Bezug auf die Lebenszeit unterstellen, so darf das tatsächliche Risiko bei der Allokation von Gesundheitsressourcen auf gesamtgesellschaftlicher Ebene nicht vernachlässigt werden. Denn wie im dritten Kapitel gezeigt wird, unterscheiden sich die gesellschaftlich optimalen Allokationsergebnisse in Abhängigkeit von der Risikoneigung der Individuen. Diese theoretisch gezeigte Abhängigkeit des gesellschaftlichen Optimums von der Risikoneigung wird dann im vierten Kapitel zu Grunde gelegt, um experimentell nach Indizien für ihre Natur zu suchen. Das Ergebnis deutet auch hier auf Risikoaversion in Bezug auf die individuelle QALY-Ausstattung hin. Allokative Relevanz besitzt die Risikoeinstellung auch bei der Ermittlung der Nutzwerte im Rahmen der Kosten-Nutzwert-Analyse. Die Kernergebnisse der vorliegenden Arbeit lassen sich in zwei Punkten zusammenfassen:

- Die individuelle Risikoneigung ist bei Entscheidungen über die Allokation von Gesundheitsressourcen zu berücksichtigen.
- Es existieren Indizien dafür, dass Risikoaversion sowohl in Bezug auf die Lebenszeit als auch in Bezug auf die Lebenserwartung anzunehmen ist.

Die vorliegende Arbeit kann als ein Plädoyer für eine Orientierung am Erwartungsnutzen aufgefasst werden. Dies sollte besonders für das in der gesundheitsökonomischen Evaluation zentrale Konzept der qualitätsadjustierten Lebensjahre gelten. Die Tatsache, dass dies in der Praxis noch nicht der Fall ist, liegt an der Schwierigkeit der Feststellung der tatsächlich vorherrschenden Risikoneigung. Im Rahmen dieser Arbeit wird das Maß der Risikoaversion entweder durch experimentelle Befragungen oder aus Messungen aus den Finanzwissenschaften abgeleitet. Ersteres birgt das Problem, dass Experimente im Gesundheitskontext aufgrund ethischer Be-

denken nicht an Sanktionen gekoppelt sein können. So gewonnene Ergebnisse bleiben deswegen immer angreifbar. Gleiches gilt für die Übertragung der Risikoneigung aus der Finanzwissenschaft, da dort pekuniäre Größen zu Grunde liegen. Diese Limitationen führen direkt zu einer aus dieser Arbeit resultierenden Forschungsfrage nach einem geeigneten Messinstrument für die Risikoeinstellung von Individuen in Bezug auf gesundheitsökonomische Güter.

Als weitergehendes Forschungsfeld lässt sich die Frage ableiten, wie Risikoaversion in Bezug auf die Lebensdauer innerhalb des QALY-Modells abgebildet werden kann. Im Rahmen dieser Arbeit kann im dritten Kapitel lediglich der Hinweis auf einen systematischen Messfehler bei Vernachlässigung der tatsächlichen Risikoneigung aufgezeigt werden.

Beide aus dieser Arbeit direkt ableitbaren Forschungsfragen stehen miteinander in Verbindung, denn die Berücksichtigung der Risikoneigung im QALY-Konzept setzt eine valide Messmethode dieser Risikoneigung voraus. Bis dahin liefert das QALY-Modell jedoch einen adäquaten Proxi zur Feststellung der Lebensqualität im Rahmen der gesundheitsökonomischen Evaluation.

Nichtsdestotrotz stellt sich die Frage, ob QALYs in ihrer konventionellen Form geeignet sind, unmittelbar als Nutzwerte im Rahmen von z. B. Kosten-Nutzwert-Analysen herangezogen zu werden. Das fünfte Kapitel zeigt auf, dass die Berücksichtigung der Risikoneigung in Bezug auf die Ergebnisunsicherheit medizinischer Interventionen einen Einfluss auf die relativen inkrementellen Kosteneffektivitäten besitzt. Deswegen scheint es geboten, als Nutzwert nicht ausschließlich den zu erwartenden QALY-Zuwachs zu berücksichtigen, sondern den tatsächlichen Nutzen inklusive der Ergebnisunsicherheit. Auch hier stellt sich dann die Frage nach dem funktionalen Zusammenhang zwischen Ergebnis und Nutzen, womit eine dritte weiterführende Forschungsfrage aufgeworfen ist.

Insgesamt liefert diese Arbeit eine Reihe von Indizien für die allokativen Relevanz der individuellen Risikoneigung in der gesundheitsökonomischen Evaluation. Somit öffnet sich ein Raum für weitere Forschung auf dem Gebiet der Inkorporation der Risikoeinstellung im Rahmen der gesundheitsökonomischen Evaluation.

## 7 Literaturverzeichnis

Addelman S:

Orthogonal Main-Effect Plans for Factorial Experiments. *Technometrics* 1962; 4: 21-46.

Ainslie G

Die Delle in unserer Zukunftsbewertung. In: Spitzley TH (Ed). *Willensschwäche*. Paderborn, 2005, 139-167.

Al MJ, Feenstra TL, van Hout BA:

Optimal allocation of resources over health care programmes: dealing with decreasing marginal utility and uncertainty. *Health Economics* 2005; 14(7): 655-667.

Anand P:

QALYS and the Integration of Claims in Health-Care Rationing. *Health Care Analysis* 1999; 7(3): 239-253.

Anand S, Hanson K:

Disability-adjusted life years: a critical review. *Journal of Health Economics* 1997; 16: 685-702.

Andersson F., Lyttkens CH:

Preferences for equity in health behind a veil of ignorance. *Health Econ* 1999; 8(5): 369-378.

Arrow KJ, Lind RC:

Uncertainty and the Evaluation of Public Investment Decisions. *The American Economic Review* 1970; 60(3): 364-378.

Backhaus K, Erichson B, Plinke W, Weiber R:

*Multivariate Analysemethoden - Eine anwendungsorientierte Einführung*. Berlin, 2005.

Baker R:

Visibility and the just allocation of health care: A study of Age-Rationing in the British national Health Service. *Health Care Analysis* 1993; 1(2): 139-150.

Baker R, Robinson A:

Responses to standard gambles: are preferences 'well constructed'? *Health Economics* 2004; 13(1): 37-48.

Bamberg G, Coenenberg AG:

*Betriebswirtschaftliche Entscheidungstheorie*. München, 2004.

Bayes T:

An essay towards solving a problem in the doctrine of chances. *The Philosophical Transactions* 1763; 53: 370-418.

Bayoumi AM, Redelmeier DA:

Economic methods for measuring the quality of life associated with HIV infection. *Quality of Life Research* 1999; 8(6): 471-480.

Berg H, Cassel D, Hartwig KH:

*Theorie der Wirtschaftspolitik*. In: Bender D (Ed). *Vahlens Kompendium der Wirtschaftstheorie und Wirtschaftspolitik*. 2 ed. München, 2003, 171-296.

Bleichrodt H:

*Applications of utility theory in the economic evaluation of health care*. Rotterdam, 1996.



Bleichrodt H, Wakker P, Johannesson M:  
Characterizing QALYs by Risk Neutrality. *Journal of Risk and Uncertainty* 1997; 15: 107-114.

Bleichrodt H, Diecidue E, Quiggin J:  
Equity weights in the allocation of health care: the rank-dependent QALY model. *Journal of Health Economics* 2004; 23(1): 157-171.

Böhmer S, Kohlmann T:  
Verfahren zur Bewertung von Gesundheitszuständen und Lebensqualität. In: Ravens-Sieberer U, Cieza A, (Hrsg.). *Lebensqualität und Gesundheitsökonomie in der Medizin*. Bobingen, 2000, 53-72.

Brauer CA, Neumann PJ:  
Quality-adjusted life years: how useful in medico economic studies. *Fundamental & Clinical Pharmacology* 2005; 19(6): 603-607.

Breuer W, Gürtler M:  
Kulminative Prospect Theory. *Working Papers der RWTH Aachen* 2006; Bfw50V1/06: 1-7.

Breyer F, Schultheiss C:  
Das Lebensalter als Abgrenzungskriterium bei lebenserhaltenden Maßnahmen. In: Gutmann T, Schmidt VH, (Hrsg.). *Rationierung und Allokation im Gesundheitswesen*. Birkach, 2002, 134-147.

Breyer F, Zweifel P, Kifmann M:  
*Gesundheitsökonomie*. Berlin, Heidelberg, New York, 2003.

Bridges JFP:  
Understanding the risks associated with resource allocation decisions in health: An illustration of the importance of portfolio theory. *Health, Risk and Society* 2004; 6(3): 257-276.

Brooks R:  
EuroQol: the current state of play. *Health Policy* 1996; 37(1): 53-72.

Bui P, Crainich D, Eeckhoudt L:  
Allocating health care resources under risk: risk aversion and prudence matter. *Health Economics* 2005; 14(10): 1073-1077.

Buxton M:  
How much are health-care systems prepared to pay to produce a QALY? *The European Journal of Health Economics* 2005; 6(4): 285-287.

Callahan D:  
*Setting Limits, Medical Goals in an Aging Society*. New York, 1987.

Callahan D:  
Grenzen setzen: eine Antwort auf meine Kritiker. In: Marckmann G, Liening P, and Wiesing U (Hrsg.). *Gerechte Gesundheitsversorgung*. Stuttgart, 2003, 199-212.

Caro JJ:  
Pharmacoeconomic Analyses Using Discrete Event Simulation. *Pharmacoeconomics* 2005; 23(4): 323-332.

Cookson R, Dolan P:  
Public views on health care rationing: a group discussion study. *Health Policy* 1999; 49(1-2): 63-74.

- Culyer AJ:  
The Nature of the Commodity 'Health Care' and its Efficient Allocation. *Oxford Economic Papers* 1971; 23(2): 189-211.
- Culyer AJ:  
The normative economics of healthcare finance and provision. *Oxford review of Economic Policy* 1989; 5: 34-58.
- Culyer AJ:  
How Health Economists ought to treat Value Judgements in their Analyses? In: Barer ML, Getzen TE, and Stoddart GL (Hrsg.). *Health, Health Care and Health Economics*. Chichester, 1998.
- Diehl U:  
Gesundheit - hohes oder höchstes Gut? Über den Wert und Stellenwert der Gesundheit. In: Kick HA and Taupitz J (Hrsg.). *Gesundheitswesen zwischen Wirtschaftlichkeit und Menschlichkeit*. Münster, 2005, 113-135.
- Diekmann A:  
*Empirische Sozialforschung - Grundlagen, Methoden, Anwendungen*. Hamburg, 2002.
- Doctor J N, Bleichrodt H, Miyamoto J, et al:  
A new and more robust test of QALYs. *Journal of Health Economics* 2004; 23(2): 353-367.
- Dolan P, Gudex C, Kind P, Williams A:  
Valuing health states: A comparison of methods. *Journal of Risk and Uncertainty* 1996; 15: 209-231.
- Dolan P:  
Modelling valuations for euroqol health states. *MedicalCare* 1997; 35(11): 1095-1108.
- Dolan P:  
Utilitarianism and the Measurement and Aggregation of Quality Adjusted Life Years. *Health Care Analysis* 2001; 9(1): 65-76.
- Dolan P, Stalmeier P:  
The validity of time trade-off values in calculating QALYs: constant proportional time trade-off versus the proportional heuristic. *Journal of Health Economics* 2003; 22(3): 445-458.
- Dolan P, Shaw R, Tsuchiya A, Williams A:  
QALY maximisation and people's preferences: a methodological review of the literature. *Health Econ* 2005; 14(2): 197-208.
- Dörsam P:  
*Grundlagen der Entscheidungstheorie*. Heidenau, 2003.
- Drummond MF, Davies L:  
Economic analysis alongside clinical trials - Revisiting the methodological issues. *International Journal of Technology Assessment in Health Care* 1991; 7(4): 561-573.
- Drummond MF, O'Brian B, Soddart GL, Torrance GW:  
*Methods for the economic evaluation of health care programmes*. Oxford, 1997.
- Ebering A:  
*Behavioral Economics*. Köln, 2005.

Eeckhoudt L, Gollier C, Schneider T:

Risk-aversion, prudence and temperance: A unified approach. *Economic Letters* 1995; 48: 331-336.

Eichler HG, Kong SX, Gerth MW, et al:

Use of Cost-Effectiveness Analysis in Health-Care Resource Allocation Decision-Making: How Are Cost-Effectiveness Thresholds Expected to Emerge? *Value in Health* 2004; 7(5): 518-528.

Eisenführ F, Weber M:

Rationales Entscheiden. Berlin, 2003.

Eisenhardt KM:

Building Theories from Case Study Research. *The Academy of Management Review* 1989; 14(4): 532-550.

Elbasha EH:

Risk aversion and uncertainty in cost-effectiveness analysis: the expected-utility, moment-generating function approach. *Health Economics* 2005; 14(5): 457-470.

Evans C, Tavakoli M, Crawford B:

Use of Quality Adjusted Life Years and Life Years Gained as Benchmarks in Economic Evaluations: A Critical Appraisal. *Health Care Management Science* 2004; 7(1): 43-49.

Exner V, Keel P:

Erfassung der Behinderung bei chronischen Rückenschmerzen - Validierung einer deutschen Version des "Roland & Morris disability questionnaire" sowie verschiedener numerischer Ratingskalen. *Der Schmerz* 2000; 14(6): 392-400.

Fahmeir L, Künstler R, Pigeot I, Tutz G:

Statistik - Der Weg zur Datenanalyse, 4 ed. Berlin, 2003.

Fishman GS:

Principles of Discrete Event Simulation. New York, 1978.

Franke G, Hax H:

Finanzwirtschaft des Unternehmens und Kapitalmarkt. Berlin, 2004.

Gafni A:

Alternatives to the QALY measure for economic evaluations. *Supportive Care in Cancer* 1997; 5(2): 105-111.

Glaser BG, Strauss AL:

Grounded Theory - Strategien qualitativer Forschung. Bern, 1998.

Glaser P:

Strategische Vorgehensweise bei der Anlage einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung. In: Schöffski O, Schulenburg JM, and Glaser P (Hrsg.). *Gesundheitsökonomische Evaluation*. Berlin Heidelberg, 1998, 39-51.

Gossen HH:

Die Entwicklung der Gesetze des menschlichen Verkehrs, und der daraus fließenden Regeln für menschliches Handeln. Amsterdam (Nachdruck), 1967.

Graff Zivin J:

Cost-Effectiveness Analysis with Risk Aversion. *Health Economics* 2001; 10: 499-508.

- Greene W:  
Econometric Analysis, 2 ed. New York, 1993.
- Greiner W, Schöffski O:  
Grundprinzipien einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung. In: Schöffski O and Schulenburg JM (Hrsg.). Gesundheitsökonomische Evaluation. Berlin, 2000, 205-229.
- Greiner W, Weijnen T, Nieuwenhuizen M, et al:  
A single European currency for EQ-5D health states - results from a six-country study. European Journal of Health Economics 2003; 4(3): 222-231.
- Greiner W, Claes C, Busschbach JJV, Graf von der Schulenburg JM:  
Validating the EQ-5D with time-trade-off for the German population. The European Journal of Health Economics 2005; 6(2): 124-130.
- Hackler C, Hester DM:  
Age and the Allocation of Organs for Transplantation: A Case Study. Health Care Analysis 2005; 13(2): 129-136.
- Hahn S:  
Altersbezogene Allokation im Gesundheitswesen? Forschungsbericht zum DFG-Projekt „Altersbezogene Rationierung von Gesundheitsleistungen im liberalen Rechtsstaat – Ethische, ökonomische und institutionelle Aspekte. 2000. Hannover, DFG.
- Hair JF, Anderson RE, Tatham RL, Black WC: Multivariate Data Analysis. London, 1998.
- Hammit J:  
QALYs Versus WTP. Risk Analysis 2002; 22(5): 985-1001.
- Hardens M, Sourtre E:  
Theorie und Anwendung von naturalistischen klinisch-ökonomischen Prüfungen. In: Kori-Lindner C (Ed). Pharmaökonomie in Deutschland., 1995, 108-116.
- Harrison GW, Lau MI, Rutstrom B:  
Estimating Risk Attitudes in Denmark: A Field Experiment. UCF Economics Working Paper 2005; 04(07): 1-40.
- Heertja A, Wenzel HD:  
Grundlagen der Volkswirtschaftslehre. Berlin, 1991.
- Heinlin I:  
Individuelle Zahlungsbereitschaft für Versicherungsschutz und Messung der Risikoeinstellung bei der Versicherungsentscheidung - Eine entscheidungstheoretische Analyse. Frankfurt a.M., 1993.
- Hellmig S, Fölsch UR:  
Gastroösophageale Refluxerkrankung: Diagnostik und Therapie einer Volkskrankheit. Medizinische Klinik 2007; 102(5): 373-380.
- Hoel M:  
Allocating health care resources when people are risk averse with respect to life time. Health Economics 2003; 12(7): 601-608.
- Hoffmann C:  
Lebensqualität als Outcomeparameter in gesundheitsökonomischen Studien. In: Schöffski O, Schulenburg JM, (Hrsg.). Gesundheitsökonomische Evaluation. Berlin, 1997, 117-128.

Holt CA, Laury SK:

Risk Aversion and Incentive Effects. *The American Economic Review* 2002; 92(5): 1644-1655.

Inada KI:

On a two-sector-model of economic growth: comments and a generalization. *Review of Economic Studies* 1963; 30(2): 119-127.

Jansen S, Stiggelbout AM, Nooij MA, Kievit J:

The effect of individually assessed preference weights on the relationship between holistic utilities and nonpreference-based assessment. *Quality of Life Research* 2000; 9(5): 541-557.

Johannesson M, Pliskin JS, Weinstein MC:

A Note on QALYs, Time Tradeoff, and Discounting. *Medical decision Making* 1994; 14(2): 188-193.

Johannesson M, Johannsson P:

To be, or not to be, that is the question: An empirical study of the WTP for an increased life expectancy at an advanced age. *Journal of Risk and Uncertainty* 1996; 13(2): 163-174.

Johri M, Damschroder LJ, Zikmund-Fisher BJ, Ubel P:

The importance of age in allocating health care resources: does intervention-type matter? *Health Economics* 2005; 14(7): 669-678.

Jungermann H, Pfister HR, Fischer K:

*Die Psychologie der Entscheidung*. Heidelberg, 1998.

Kahneman D, Tversky A:

Prospect Theorie: An Analysis of Choise under Risk. *Econometrica* 1979; 47(2): 263-291.

Kahneman D:

Determinants of Health Economic Decisions in Actual Practice: The Role of Behavioral Economics. *Value in Health* 2006; 9(2): 65-67.

Kaplan RM, Feeny D, Revicki DA:

Methods for assessing relative importance in preference based outcome measures. *Quality of Life Research* 1993; 2(6): 467-475.

Kenkel D:

WTP- and QALY-Based Approaches to Valuing Health for Policy: Common Ground and Disputed Territory. *Environmental and Resource Economics* 2006; 1-19.

Kluge EHW, Tomasson K:

Health Care Resource Allocation: Complicating Ethical Factors at the Macro-allocation Level. *Health Care Analysis* 2002; 10(2): 209-220.

Kobelt G:

Modelle als Instrument der Gesundheitsökonomie. *Gesundheitsökonomie & Qualitätsmanagement* 2005; Supplement 2: S37-S44.

Landsburg SE:

*Price Theory and Applications*. 2002.

Laux H:

*Entscheidungstheorie*. Berlin, 2003.

Leeder SR:

Ethics in Medicine: Ethics and Public Health. *Internal Medicine Journal* 2004; 34: 435-439.

- 
- Lichtenberg E, Zilbermann D:  
Efficient regulation of environmental health risks. *The Quarterly Journal of Economics* 1988; 103(1): 167-178.
- Lienert GA:  
Testaufbau und Testanalyse, 3 ed. Weinheim, 1969.
- Linde R:  
Einführung in die Mikroökonomie. Stuttgart, 1988.
- Lindstöm B:  
Quality of life: A model for evaluating Health for All. Conceptual considerations and policy implications. *Sozial- und Präventivmedizin* 1992; 37(301): 306.
- Loewy EH:  
Age Discrimination at its Best: Should Chronological Age be a Prime Factor in Medical Decision Making? *Health Care Analysis* 2005; 13(2): 101-117.
- Loirat C, Chalem Y, Golmard JL:  
Organ allocation in pediatric transplantation in France. *Pediatric Nephrology* 2001; 16(12): 964-970.
- Loistl O:  
Kapitalmarkttheorie. München, 1994.
- Loomes G, McKenzie L:  
The use of QALYs in health care decision making. *Soc Sci Med* 1989; 28(4): 299-308.
- Ma J, Perpiñán A, PintoPrades JL:  
Quality adjusted life years as expected utilities. *Spanish Economic Review* 2000; 2(1): 49-63.
- Markowitz HM:  
Mean-variance analysis in portfolio choice and capital markets. Oxford, 1987.
- Maynard A, Cookson R, Mc Daid D, et al:  
Analyse der wissenschaftlichen und technischen Evaluation medizinischer Interventionen in der Europäischen Union. 2000.
- Mayring P:  
Einführung in die qualitative Sozialforschung: Eine Anleitung zu qualitativem Denken, 5. Auflage, Weinheim, 2002.
- McAlearny AS, Schweikhart SB, Pathak DS:  
Quality-Adjusted Life-Years and Other Health Indices: A Comparative Analysis. *Clinical Therapeutics* 1999; 21(9).
- Mcpake B, Kumaranayake L, Normand C:  
Health Economics - An International Perspective. Oxford, 2002.
- Mehrez A, Gafani A:  
Quality-adjusted Life Years, Utility Theory, and Healthy-years Equivalent. *Medical decision Making* 1989; 9(2): 142-149.
- Meining A, Bajbouj M, Stein HJ:  
Aktuelle Diagnostik und Therapie der schwach sauren/ nicht sauren gastroösophagealen Refluxkrankheit. *Deutsche medizinische Wochenschrift* 2005; 135: 2266-2269.

Meltzer D:

Addressing uncertainty in medical cost-effectiveness analysis Implications of expected utility maximisation for methods to perform sensitivity analysis and the use of cost-effectiveness analysis to set priorities for medical research. *Journal of Health Economics* 2001; 20(1): 109-129.

Mitton C, Donaldson C:

Resource Allocation in Health Care: Health Economics and Beyond. *Health Care Analysis* 2003; 11(3): 245-257.

Miyamoto JM, Wakker P, Bleichrodt H, Peters H:

The Zero-Condition: A Simplifying Assumption in QALY Measurement and Multiattribute Utility. *Management Science* 1998; 44(6): 839-849.

Molitor B:

Soziale Sicherung. München, 1987.

Mooney G:

Vertical Equity in Health Care Resource Allocation. *Health Care Analysis* 2000; 8(3): 203-215.

Mortimer D:

The Value of Thinly Spread QALYs. *Pharmacoeconomics* 2006; 24(9): 845-853.

Mullen PM:

Public involvement in health care priority setting: an overview of methods for eliciting values. *Health Expectations* 1999; 2(4): 222-234.

Murray, CJL:

Quantifying the burden of disease: the technical basis for disability-adjusted life years. *Bulletin of the World Health Organisation* 1994; 72(3): 429-445.

Murray CJL, Acharya AK:

Understanding DALYs. *Journal of Health Economics* 1997; 16: 703-730.

Müller-Bohn T:

What is a cost-effectiveness analysis? *Medizinische Monatsschrift für Pharmazeuten* 2004; 27(9): 301-303.

Müller-Hagedorn L, Sewing E, Toporowski W:

Zur Validität von Conjoint-Analysen. *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* 1993; 45: 123-148.

Nachtigäller S:

Kurz und mittelfristige Ergebnisse der chirurgischen Therapie der gastro-ösophagealen Refluxkrankheit nach differenzierender Diagnostik. Würzburg, 2003.

Nord E:

An alternative to QALYs - The saved young life equivalent (SAVE). *British medical journal* 1992; (305): 875-877.

Nord E:

The trade-off between severity of illness and treatment effect in cost-value analysis of healthcare. *Health Policy* 1993; 24(3): 227-238.

Nord E:

Cost-Value Analysis in Health Care. New York, 1999.

Nord E, Pinto JL, Richardson J, Menzel P, Ubel P:  
Incorporating Societal Concerns for Fairness in Numerical Valuations of Health Programmes. *Health Economics* 1999; 8: 25-39.

o.V. :  
Preamble to the Constitution of the World Health Organization as adopted by the International Health Conference. International Health Conference. Official Records of the World Health Organization 1948; 2.

o.V.:  
Quantifying the burden of disease: the technical basis for disability-adjusted life years. *Bulletin of the World Health Organization* 1994; 72(3): 429-445.

o.V. :  
Lebenslagen in Deutschland - Zweiter Armuts- und Reichtumsbericht, 15/5015 ed. Berlin, 2005.

o.V.:  
Deutschland in Zahlen 2006. Köln, 2006a.

o.V.:  
Statistisches Jahrbuch 2006 - Für das Ausland. Wiesbaden, 2006b.

o.V.:  
Die Prävention. 2007a. <http://www.die-praevention.de/index.html> (Stand: 28.07.2007)

o.V.:  
ICD 10 - Version 2007. 2007b. <http://www.who.int/classifications/apps/icd/icd10online/> (Stand: 20.11.2007)

o.V.:  
Disability adjusted life years (DALY). 2007c. <http://www.who.int/healthinfo/boddaly/en/> (Stand 20.11.2007)

o.V.:  
Centre for Reviews and Dissemination (CRD). 2007d. <http://www.york.ac.uk/inst/crd/index.htm> (Stand 20.11.2007)

o.V.:  
EBM 200 plus. 2007e. <http://www.kbv.de/8144.html> (Stand 20.11.2007)

o.V.:  
Hochschulquote. 2007f. [http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Presse/pm/2007/05/PD07\\_\\_185\\_\\_21,templateId=renderPrint.psml](http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Presse/pm/2007/05/PD07__185__21,templateId=renderPrint.psml) (Stand 28.11.2007)

o.V.:  
Kassenärztliche Vereinigung Niedersachsen. 2007g. [http://www.kvn.de/kvn/content/internet/kvs/hauptgeschaeftsstelle/home\\_html?stelle=hauptgeschaeftsstelle](http://www.kvn.de/kvn/content/internet/kvs/hauptgeschaeftsstelle/home_html?stelle=hauptgeschaeftsstelle) (Stand 29.11.2007)

O'Brian B:  
Economic evaluation of pharmaceuticals. *Medical Care* 1996; 34(12): 99-108.

O'Brian B, Sculpher M:  
Building uncertainty into cost-effectiveness rankings: portfolio risk-return tradeoffs and implications for decision rules. *Medical Care* 2000; 38(5): 460-468.



- Oberender P, Fleischmann J:  
Einführung in die Mikroökonomie, 3 ed. Bayreuth, 2005.
- Osterloh M, Frost J:  
Mit welcher Landkarte würden Sie reisen? Von "Mode Two" bis "Mode Zero" in der Wissensproduktion. *Die Betriebswirtschaft* 2003; (63): 592-597.
- Perpinan JMA, Pardes JLP:  
Quality adjusted life years as expected utilities. *Spanish Economic Review* 2000; 2(1): 49-63.
- Phouong B, Crainich D, Eeckhoudt L:  
Allocating health care resources under risk: risk aversion and prudence matter. *Health Economics* 2006; 14(10): 1073-1077.
- Pliskin JS, Shepard DS, Weinstein MC:  
Utility Functions for Life Years and Health Status. *Operations Research* 1980; 28(1): 206-224.
- Pooch UW, Wall JA:  
Discrete Event Simulation, A Partial Approach. Boca Raton, Florida, 1993.
- Prüss-Üstün A, Mathers C, Corvalán C, Woodward A:  
Assessing the environmental burden of disease at national and local levels. In: Prüss-Üstün A, Campbell-Lendrum D, Corvalán C *et al.* (Hrsg.). *Environmental burden of disease series* No. 1. Geneva, 2003.
- Ratcliffe J:  
Public preferences for the allocation of donor liver grafts for transplantation. *Health Economics* 2000; 9(2): 137-148.
- Reinhardt UE:  
Abstracting from Distributional Effects, This Policy is Efficient. In: Barer ML, Getzen TE, and Stoddart GL (Hrsg.). *Health, Health Care and Health Economics*. Chichester, 1998, 1-52.
- Richardson G, Manca A:  
Calculation of quality adjusted life years in the published literature: a review of methodology and transparency. *Health Economics* 2004; 13(12): 1203-1210.
- Ried W:  
QALYs versus HYEes - what's right and what's wrong. A review of the controversy. *Journal of Health Economics* 1998; 17: 607-625.
- Roberts MS, Sonnenberg FA:  
Decision Modeling Techniques. In: Chapman GB and Sonnenberg FA (Hrsg.) (Hrsg.). *Decision Making in Health Care: Theory, Psychology, and Applications*. Cambridge, 2000, 40-73.
- Roland MO, Morris RW:  
A study of the natural history of back pain. Part 1: development of a reliable and sensitive measure of disability in low back pain. *Spine* 1983; (8): 141-144.
- Sass HM:  
Ethics of the Allocation of Highly Advanced Medical Technologies. *Artificial Organs* 1998; 22(3): 263-268.
- Sawicki PT:  
Nutzenbewertung in der Medizin - Stand Oktober 2006 Evaluation of Use in Medicine - October 2006. *Gesundheitsökonomie & Qualitätsmanagement* 2006; 11(6): 365-367.

Schlender M:

Was genau ist eigentlich ein QALY? Der Kassenarzt 2006; (7): 24-25.

Schöffski O:

Nutzentheoretische Lebensqualitätsmessung. In: Schöffski O, Glaser P, Schulenburg JM et al. (Hrsg.). Gesundheitsökonomische Evaluation. Berlin, 1998, 129-159.

Schöffski O, Uber A:

Grundformen gesundheitsökonomischer Evaluation. In: Schulenburg JM, Glaser P, und Schöffski O (Hrsg.). Gesundheitsökonomische Evaluation, Grundlagen und Standortbestimmung. 2 ed. Berlin, 2000, 175-201.

Schöffski O, Greiner W:

Das QALY-Konzept zur Verknüpfung von Lebensqualitätseffekten mit ökonomischen Daten. In: Schöffski O and Schulenburg JM (Hrsg.). Gesundheitsökonomische Evaluation. Berlin, 2000, 367-399.

Schöffski O, Claes C:

Das Design einer gesundheitsökonomischen Studie. In: Schöffski O and Schulenburg JM (Hrsg.). Gesundheitsökonomische Evaluation. Berlin, 2000, 51-122.

Schöffski O, Greiner W:

Das QALY-Konzept als prominentester Vertreter der Kosten-Nutzwert-Analyse. In: Schöffski O and Schulenburg JM (Hrsg.). Gesundheitsökonomische Evaluation. Berlin, 2007, 95-138.

Schöffski O, Schumann A:

Das Schwellenwertkonzept. In: Schöffski O and Schulenburg JM (Hrsg.). Gesundheitsökonomische Evaluation. Berlin, 2007, 139-166.

Schulenburg JM:

Selbstbeteiligung. Tübingen, 1987.

Schulenburg JM:

Gesundheitsökonomie und Wirtschaftlichkeit von Arzneimitteln. In: Wagner W (Hrsg.) (Ed). Arzneimittel und Verantwortung. Grundlagen und Methoden der Pharmaethik. Berlin, 1993, 413-431.

Schulenburg JM, Schöffski O:

Kosten-Nutzen-Analysen im Gesundheitswesen. In: Nagel E and Fuchs C (Hrsg.) Soziale Gerechtigkeit im Gesundheitswesen. Ökonomische, ethische, rechtliche Fragen am Beispiel der Transplantationsmedizin. Berlin, 1993.

Schulenburg JM:

Kostenanalyse. Modelle und Methoden der ökonomischen Bewertung. Der Kassenarzt 1995; 27/28: 40-41.

Schulenburg JM:

Ökonomie in der Medizin. Stuttgart, 1996.

Schulenburg JM, Claes C, Greiner W, Uber A:

Die Deutsche Version des EuroQol-Fragebogens. Zeitschrift für Gesundheitswissenschaften (Journal of Public Health) 1998; 6(1): 3-20.

Schulenburg JM, Greiner W:

Gesundheitsökonomik. Tübingen, 2000.

Schulenburg JM, Mittendorf T, Volmer T, Lüzelberger U, Greiner W:

Praktisches Lexikon der Gesundheitsökonomie. Unterschleißheim, 2005.

Schulenburg JM:

Versicherungsökonomik. Karlsruhe, 2005.

Schulenburg JM:

Qualitäts- und Nutzenbewertung aus ökonomischer Sicht. In: Knabner K, Wille E (Hrsg.) Qualität und Nutzen medizinischer Leistungen. Frankfurt, 2007,117-126.

Schulenburg JM, Vauth C, Mittendorf T, Greiner W:

Methoden zur Ermittlung von Kosten-Nutzen-Relationen für Arzneimittel in Deutschland. Gesundheitsökonomie & Qualitätsmanagement 2007; 12(S1): 3-25.

Schulenburg JM, Greiner W, Jost F, et al. :

Deutsche Empfehlungen zur gesundheitsökonomischen Evaluation - dritte aktualisierte Fassung. Gesundheitsökonomie & Qualitätsmanagement 2007; 12(5): 285-290.

Schulenburg JM, Vauth C, Mittendorf T, Greiner W:

Methods for determining cost-benefit ratios for pharmaceuticals in Germany. European Journal of Health Economics 2007; 8(1): 5-31.

Schwappach D:

Resource allocation, social values and the QALY: a review of the debate and empirical evidence. Health Expectations 2002; 5(3): 210-222.

Schwappach D:

Does it matter who you are or what you gain? An experimental study of preferences for resource allocation. Health Economics 2003; 12(4): 255-267.

Schwenkglens M, Marbet UA, Szucs TD:

Epidemiology and costs of gastroesophageal reflux disease in Switzerland: a population-based study. Sozial- und Präventivmedizin 2004; 49(1): 51-61.

Sen A: Collective Choice and Social Welfare. San Francisco, 1970.

Sen A: Commodities and Capabilities. 1985.

Sesselmeier W:

Nachhaltigkeit in der Sozialpolitik. Sozialer Fortschritt 2000; (49): 138-143.

Sharpe WF:

Portfolio theory and capital markets. New York, 1970.

Siewert JR, Rothermund M, Schumpelick V:

Praxis der Viszeralchirurgie. Gastroenterologische Chirurgie. Berlin, 2006.

Simon CP, Blume L:

Mathematics of Economics. New York, 1994.

Simon M:

Das Gesundheitssystem in Deutschland - Eine Einführung in Struktur und Funktionsweise. Bern, 2005.

Spremann K:

Wirtschaft, Investition und Finanzierung. München, 1996.

Spremann K:

Portfoliomanagement. München, 2006.

- Steiner M, Bruns C:  
Wertpapiermanagement. Stuttgart, 2000.
- Stiggelbout AM, Kiebert GM, Kievit J, et al.:  
Utility assessment in cancer patients: adjustment of time tradeoff scores for the utility of life years and comparison with standard gamble scores. *Medical decision Making* 1994; 14(1): 82-90.
- Stinnett A, Paltiel D:  
Estimating CE Ratios under second-order uncertainty: the mean ratio versus the ratio of means. *Medical decision Making* 1997; 17(4): 483-489.
- Strübing J:  
Grounded Theory - Zur sozialtheoretischen und epistemologischen Fundierung des Verfahrens der empirisch begründeten Theoriebildung. Wiesbaden, 2004.
- Teichert T:  
Conjoint Analyse. In: Hermann A and Homburg C (Hrsg.) (Hrsg.). *Marktforschung: Methoden, Anwendungen, Praxisbeispiele*. Wiesbaden, 1999, 471-512.
- Terry LM:  
An Integrated Approach to Resource Allocation. *Health Care Analysis* 2004; 12(2): 171-180.
- Tobin J:  
Estimation of relationships for limited dependent variables. *Econometrica* 1958; 26(1): 24-36.
- Torrance GW:  
Measurement of Health State Utilities for Economic Appraisal. *Journal of Health Economics* 196; 5(1): 1-30.
- Torrance GW, Feeny D:  
Utilities and quality-adjusted life years. *International Journal of Technology Assessment in Health Care* 1989; 5(4): 559-575.
- Toutenburg H, Schomaker M, Wissmann M:  
Arbeitsbuch zur deskriptiven und induktiven Statistik. Berlin, 2006.
- Tsuchiya A, Brazier J, Roberts J:  
Comparison of valuation methods used to generate the EQ-5D and the SF-6D value sets. *Journal of Health Economics* 2006; 25(2): 334-346.
- Tversky A, Khaneman D:  
Advances in prospect theory: Cumulative representation of uncertainty. *Journal of Risk and Uncertainty* 1992; 5(4): 297-323.
- Ubel PA, Spranca MD, Dekay ML, et al.:  
Public preferences for prevention versus cure: what if an outcome of prevention is worth only an ounce of cure? *Medical decision Making* 1998; 18(2): 141-148.
- Ulrich P:  
Integrative Wirtschaftsethik. Bern, 2001.
- van der Pol M, Roux L:  
Time preference bias in time trade-off. *The European Journal of Health Economics* 2005; 6(2): 107-111.
- Varian HR:  
Grundzüge der Mikroökonomik. München, 1999.

Vauth C, Friedrich M, Schulenburg JM:  
Gesundheitsökonomische Evaluationen am Beispiel der Demenz. *Neuro Geriatrie* 2006;  
3(1): 1-7.

von Neumann J, Morgenstern O:  
Spieltheorie und wirtschaftliches Verhalten. Würzburg, 1973.

Walker SR:  
Quality of Life - Principles and Methodology. In: Eimeren W and Horisberger B (Hrsg.).  
Socioeconomic Evaluation of Drug Therapy. Berlin, 1988, 151-165.

Ware JE:  
Standards for validation health measures: definition and content. *Journal for Chronic  
Diseases* 1987; 40(6): 473-480.

Ware JE, Sherbourne CD:  
The MOS-36-Item Short-Form health survey (SF-36), I. Conceptual Framework and item  
selection. *Medical Care* 1992; 30(6): 473-483.

Weinstein MC, Toy EL, Sandberg EA:  
Modeling for Health Care and other Policy Decisions: Uses, Roles, and Validity. *Value in  
Health* 2001; 4(5): 348-361.

Werntoft E, Hallberg IR, Edberg AK:  
Prioritization and resource allocation in health care: the views of older people receiving  
continuous public care and service. *Health Expectations* 2007; 10(2): 117-128.

Wiese H:  
Entscheidungs- und Spieltheorie. Heidelberg, 2002.

Wilcoxon F:  
Individual comparisons by ranking methods. *Biometrics Bulletin* 1945; 1(6): 80-83.

Wilhelm J:  
Finanztitelmärkte und Unternehmensfinanzierung. Berlin, 1983.

Winkelmann R, Boes S:  
Analysis of Microdata. Berlin, 2005.

Zweifel P, Eisen R:  
Versicherungsökonomie. Berlin, 2000.

## 8 Anhänge

### Anhang A: Fragebogen zur Erhebung der Risikoeinstellung

Universität Hannover  <b>IVBL</b> Institut für Versicherungsbetriebslehre	<b>Fragebogen zur Erhebung von Risikoeinstellungen</b>
--	--

#### Vorgehen

Zunächst möchten wir Sie bitten, uns einige Fragen zu Ihrer Person zu beantworten (siehe unten). Auf der Rückseite finden Sie den wichtigen Teil dieser Befragung in Form einer Tabelle. Alle Daten werden anonym erhoben.

#### Beschreibung der Tabelle:

Stellen Sie sich bitte vor, Sie hätten die Möglichkeit, zwischen einer Lotterie (Möglichkeit 1) und einer sicheren Auszahlung (Möglichkeit 2) zu wählen. Die feste Auszahlung sowie die Auszahlungen der Lotterie erfolgen in Jahren zusätzlicher Lebenszeit.

Auf der linken Seite der Tabelle finden Sie die Ausprägungen der Lotterie (Möglichkeit 1), sie betragen 5 Jahre und 50 Jahre. Weiterhin sind die Wahrscheinlichkeiten angegeben, mit denen eine der beiden möglichen Ausprägungen realisiert wird. Jede Zeile entspricht einer neuen Situation mit denselben Ausprägungen (5 und 50 Jahre) aber mit jeweils anderen Wahrscheinlichkeiten. Auf der rechten Seite befinden sich die sicheren Auszahlungen (Möglichkeit 2) für die zusätzliche Lebenszeit, sie variieren zwischen 5 und 45 Jahren.

#### Ausfüllen der Tabelle:

Füllen Sie bitte den rechten Teil der Tabelle (unter Möglichkeit 2) Zeile für Zeile von links nach rechts aus. Sie müssen sich bei einer bestimmten Situation und bestimmter sicheren Auszahlung dafür entscheiden, ob sie lieber die unsichere Lotterie oder die sichere Auszahlung wählen. Kennzeichnen Sie Ihre Entscheidung bitte in jedem Kästchen einem „L“ für Lotterie oder „S“ für die sichere Auszahlung.

#### Beispiel:

*In Situation 6 liegt bei der Lotterie die Wahrscheinlichkeit für eine Auszahlung von 5 Jahren bei 40% und bei 60% für eine Auszahlung von 50 Jahren. Zunächst müssen Sie sich entscheiden, ob sie lieber diese Lotterie oder die sichere Auszahlung in Höhe von 5 Jahren wählen würden. Wenn Sie sich für die Lotterie entscheiden, kennzeichnen Sie dies bitte mit einem „L“ im entsprechenden Kästchen. Nachkommend stehen Sie vor der Entscheidung zwischen derselben Lotterie und einer sicheren Auszahlung von nun 10 Jahren. Die nächste Entscheidung besteht zwischen derselben Lotterie und einer sicheren Auszahlung von 15 Jahren. usw. ....*

#### Wir möchten Ihnen sehr für Ihre Mitarbeit danken!

##### Demografische Daten:

<b>Allgemeine Daten:</b>	
<b>Geburtsjahr:</b> _____	<b>Geschlecht:</b>
	weiblich: <input type="checkbox"/>
	männlich: <input type="checkbox"/>

<b>Welches ist derzeit Ihr höchster Schulabschluss?</b>	
Hauptschule <input type="checkbox"/>	Sonstige <input type="checkbox"/>
Realschule <input type="checkbox"/>	Nennung: _____
Allgemeine Hochschulreife <input type="checkbox"/>	
Abgeschlossenes Studium <input type="checkbox"/>	



## Anhang B: Roland Morris Disability Questionnaire

### The Roland-Morris Disability Questionnaire

From: Roland MO, Morris RW. A study of the natural history of back pain. Part 1: Development of a reliable and sensitive measure of disability in low back pain. Spine 1983; 8: 141-144

This list contains sentences that people have used to describe themselves when they have back pain. When you read them, you may find that some stand out because they describe you *today*. As you read the list, think of yourself *today*. When you read a sentence that describes you today, put a tick against it. If the sentence does not describe you, then leave the space blank and go on to the next one. Remember, only tick the sentence if you are sure it describes you today.

Scoring the RDQ. The score is the total number of items checked – i.e. from a minimum of 0 to a maximum of 24.

1. I stay at home most of the time because of my back.
2. I change position frequently to try and get my back comfortable.
3. I walk more slowly than usual because of my back.
4. Because of my back I am not doing any of the jobs that I usually do around the house.
5. Because of my back, I use a handrail to get upstairs.
6. Because of my back, I lie down to rest more often.
7. Because of my back, I have to hold on to something to get out of an easy chair.
8. Because of my back, I try to get other people to do things for me.
9. I get dressed more slowly than usual because of my back.
10. I only stand for short periods of time because of my back.
11. Because of my back, I try not to bend or kneel down.
12. I find it difficult to get out of a chair because of my back.
13. My back is painful almost all the time.
14. I find it difficult to turn over in bed because of my back.
15. My appetite is not very good because of my back pain.
16. I have trouble putting on my socks (or stockings) because of the pain in my back.
17. I only walk short distances because of my back.
18. I sleep less well because of my back.
19. Because of my back pain, I get dressed with help from someone else.
20. I sit down for most of the day because of my back.
21. I avoid heavy jobs around the house because of my back.
22. Because of my back pain, I am more irritable and bad tempered with people than usual.
23. Because of my back, I go upstairs more slowly than usual.
24. I stay in bed most of the time because of my back.



## Anhang C: EQ-5D

Bitte geben Sie an, welche Aussagen Ihren heutigen Gesundheitszustand am besten beschreiben, indem Sie ein Kreuz in ein Kästchen jeder Gruppe machen.

### **Beweglichkeit / Mobilität**

- Ich habe keine Probleme herumzugehen
- Ich habe einige Probleme herumzugehen
- Ich bin ans Bett gebunden

### **Für sich selbst sorgen**

- Ich habe keine Probleme, für mich selbst zu sorgen
- Ich habe einige Probleme, mich selbst zu waschen oder mich anzuziehen
- Ich bin nicht in der Lage, mich selbst zu waschen oder anzuziehen

### **Allgemeine Tätigkeiten** (z.B. Arbeit, Studium, Hausarbeit, Familien- oder Freizeitaktivitäten)

- Ich habe keine Probleme, meinen alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen
- Ich habe einige Probleme, meinen alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen
- Ich bin nicht in der Lage, meinen alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen

### **Schmerzen / Körperliche Beschwerden**

- Ich habe keine Schmerzen oder Beschwerden
- Ich habe mäßige Schmerzen oder Beschwerden
- Ich habe extreme Schmerzen oder Beschwerden

### **Angst / Niedergeschlagenheit**

- Ich bin nicht ängstlich oder deprimiert
- Ich bin mäßig ängstlich oder deprimiert
- Ich bin extrem ängstlich oder deprimiert

---

### **Verglichen mit meinem allgemeinen Gesundheitszustand während der vergangenen 12 Monate ist mein heutiger Gesundheitszustand**

- besser
- im großen und ganzen etwa gleich
- schlechter

BITTE MARKIEREN SIE  
DAS ENTSPRECHENDE  
KÄSTCHEN.

**Anhang D: Gruppen zur Entscheidung über die Budgetallokation**

Gruppe	Alter der Patienten	Lebenserwartung	Lebensqualität	Lebensstil	Einkommen der Patienten
1	hoch	hoch	hoch	schlecht	gering
2	gering	gering	hoch	schlecht	hoch
3	hoch	gering	hoch	schlecht	hoch
4	gering	gering	gering	gut	gering
5	gering	hoch	hoch	gut	hoch
6	gering	gering	niedrig	schlecht	gering
7	hoch	hoch	gering	schlecht	gering
8	gering	hoch	gering	schlecht	hoch
9	hoch	gering	hoch	gut	gering
10	hoch	hoch	gering	gut	hoch
11	hoch	gering	gering	gut	hoch
12	gering	hoch	hoch	gut	gering

### Anhang E: Szenarien zur Entscheidung über die Budgetallokation

Gruppe A	Szenario 1	Gruppe B
60 Jahre	Alter der Patienten	30 Jahre
15 Jahre	Lebenserwartung	5 Jahre
Hoch	Lebensqualität	Hoch
schlecht	Lebensstil	schlecht
> 900 Euro p. M.	Einkommen der Patienten	< 2.300 Euro p. M.

Gruppe A	Szenario 4	Gruppe B
60 Jahre	Alter der Patienten	30 Jahre
15 Jahre	Lebenserwartung	15 Jahre
niedrig	Lebensqualität	niedrig
schlecht	Lebensstil	schlecht
> 900 Euro p. M.	Einkommen der Patienten	< 2.300 Euro p. M.

Gruppe A	Szenario 2	Gruppe B
60 Jahre	Alter der Patienten	30 Jahre
5 Jahre	Lebenserwartung	5 Jahre
hoch	Lebensqualität	niedrig
schlecht	Lebensstil	gut
< 2.300 Euro p. M.	Einkommen der Patienten	> 900 Euro p. M.

Gruppe A	Szenario 5	Gruppe B
60 Jahre	Alter der Patienten	60 Jahre
5 Jahre	Lebenserwartung	15 Jahre
hoch	Lebensqualität	gering
gut	Lebensstil	gut
> 900 Euro p. M.	Einkommen der Patienten	< 2.300 Euro p. M.

Gruppe A	Szenario 3	Gruppe B
30 Jahre	Alter der Patienten	30 Jahre
15 Jahre	Lebenserwartung	5 Jahre
hoch	Lebensqualität	niedrig
gut	Lebensstil	schlecht
< 2.300 Euro p. M.	Einkommen der Patienten	> 900 Euro p. M.

Gruppe A	Szenario 6	Gruppe B
60 Jahre	Alter der Patienten	30 Jahre
5 Jahre	Lebenserwartung	15 Jahre
gering	Lebensqualität	hoch
gut	Lebensstil	gut
< 2.300 Euro p. M.	Einkommen der Patienten	> 900 Euro p. M.

Gruppe A	Szenario 7	Gruppe B
60 Jahre	Alter der Patienten	30 Jahre
5 Jahre	Lebenserwartung	15 Jahre
hoch	Lebensqualität	gering
gut	Lebensstil	schlecht
> 900 Euro p. M.	Einkommen der Patienten	< 2.300 Euro p. M.

Gruppe A	Szenario 10	Gruppe B
60 Jahre	Alter des Patienten	30 Jahre
15 Jahre	Lebenserwartung	5 Jahre
hoch	Lebensqualität	gering
schlecht	Lebensstil	gut
> 900 Euro p. M.	Einkommen der Patienten	> 900 Euro p. M.

Gruppe A	Szenario 8	Gruppe B
30 Jahre	Alter des Patienten	60 Jahre
5 Jahre	Lebenserwartung	15 Jahre
hoch	Lebensqualität	niedrig
schlecht	Lebensstil	schlecht
< 2.300 Euro p. M.	Einkommen der Patienten	> 900 Euro p. M.

Gruppe A	Szenario 9	Gruppe B
60 Jahre	Alter des Patienten	60 Jahre
15 Jahre	Lebenserwartung	5 Jahre
gering	Lebensqualität	hoch
gut	Lebensstil	schlecht
< 2.300 Euro p. M.	Einkommen der Patienten	< 2.300 Euro p. M.

**Anhang F: Kurzzusammenfassung der Telefonate vom 14.09.2007 mit  
Frau Sievert und Frau Hergt von der BKK Mobil Oil**

Auszahlungspunktwert Niedersachsen 4 Quartal 2006 : 3, 4235 Cent

Gastroenterologe:

EBM 13400 Ösophago-Gastroduodenaler Komplex 2315 Punkte

EBM 13211 Ordinationskomplex 6.- 59. Lebensjahr 230 Punkte

EBM 13250 Fachinternistischer Basiskomplex 425 Punkte

Allgemeinmediziner:

EBM 03000 Hausärztliche Grundvergütung 90 Punkte

EBM 03111 Ordinationskomplex 6.- 59. Lebensjahr 145 Punkte



