

# UNIVERSITÄTSKLINIKUM HAMBURG-EPPENDORF

Aus dem Institut und der Poliklinik für Medizinische Psychologie  
des Zentrums für Psychosoziale Medizin  
des Universitätsklinikum Hamburg – Eppendorf  
Direktor : Prof. Dr. med. Dr. phil. M. Härter

## **Die neurologische Frührehabilitation am Beispiel Schlaganfall - Analysen zur Entwicklung einer Qualitätssicherung**

DISSERTATION

Zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Medizin  
der medizinischen Fakultät der Universität Hamburg

vorgelegt von:

**Tanja Corsten**

aus Pinneberg

Hamburg 2010

**Angenommen von der Medizinischen Fakultät am: 29.08.2011**

**Veröffentlicht mit der Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität  
Hamburg:**

**Prüfungsausschuss, der/die Vorsitzende: Prof. Dr. U. Koch-Gromus**

**Prüfungsausschuss, 2. Gutachter/in: Prof. Dr. C. Gerloff**

**Prüfungsausschuss, 3. Gutachter/in: Prof. Dr. H. Schulz**

## Inhaltsverzeichnis:

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>HINTERGRUND .....</b>	<b>7</b>
2.1	EPIDEMIOLOGIE.....	7
2.2	DEFINITION UND ÄTIOLOGIE DES SCHLAGANFALLS.....	8
2.2.1	ISCHÄMISCHER SCHLAGANFALL.....	8
2.2.2	HIRNBLUTUNGEN.....	11
2.3	KLINISCHE SYMPTOMATIK BEIM SCHLAGANFALL.....	11
2.4	VERSORGUNGSKETTE DES SCHLAGANFALLS.....	12
2.4.1	DIAGNOSTIK.....	12
2.4.2	AKUTTHERAPIE AUF DER STROKE UNIT .....	13
2.5	NEUROLOGISCHE REHABILITATION.....	14
2.5.1	ALLGEMEINES ZUR REHABILITATION .....	14
2.5.2	ICF-KLASSIFIKATION.....	15
2.5.3	GESETZLICHE GRUNDLAGEN .....	16
2.5.4	NEUROLOGISCHE REHABILITATION UND DAS PHASENMODELL .....	18
2.5.5	NEUROLOGISCHE FRÜHREHABILITATION .....	21
2.6	AKTUELLE SITUATION DER NEUROLOGISCHEN REHABILITATION IN DEUTSCHLAND UND FRAGESTELLUNG.....	23
<b>3</b>	<b>MATERIAL UND METHODEN .....</b>	<b>25</b>
3.1	BEHANDLUNGSKONZEPT DER NEUROLOGISCHEN FRÜHREHABILITATION IM UKE.....	25
3.2	ASSESSMENTVERFAHREN IN DER NEUROLOGISCHEN REHABILITATION .....	26
3.2.1	BARTHEL-INDEX .....	26
3.2.2	FRÜHREHA-BARTHEL-INDEX .....	28
3.2.3	ERWEITERTER BARTHEL-INDEX .....	28
3.2.4	NIHSS „THE NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH STROKE SCALE“ .....	29
3.2.5	RANKING-SCALE.....	30
3.3	STUDIENAUFBAU .....	31
3.4	STATISTISCHE AUSWERTUNG .....	32

<b>4</b>	<b>ERGEBNISSE .....</b>	<b>33</b>
4.1	STICHPROBENBESCHREIBUNG .....	33
4.1.1	ERREICHTE PATIENTEN .....	33
4.1.2	GESCHLECHT UND ALTER .....	33
4.1.3	DIAGNOSE .....	34
4.1.4	NEUROLOGISCHE BEFUNDE .....	35
4.1.5	LIEGEZEITEN .....	36
4.1.6	DURCHSCHNITTLICHE TÄGLICHE THERAPIEDAUER IN MINUTEN .....	38
4.1.7	ENTLASSUNGSORT UND PHASENZUGEHÖRIGKEIT .....	39
4.2	OUTCOME-ANALYSE .....	40
4.2.1	OUTCOME NACH DEM BARTHEL-INDEX .....	40
4.2.2	OUTCOME NACH DER RANKING-SCALE .....	44
4.2.3	OUTCOME NACH DEM NIH .....	47
4.3	VERGLEICH DER ASSESSMENT-INSTRUMENTE .....	50
<b>5</b>	<b>DISKUSSION .....</b>	<b>53</b>
5.1	METHODENKRITISCHE IMPLIKATIONEN .....	53
5.2	DISKUSSION DER OUTCOME-ERGEBNISSE .....	55
5.3	VERGLEICH DER ASSESSMENT-INSTRUMENTE .....	60
5.4	SCHLUSSBETRACHTUNG UND AUSBLICK .....	64
<b>6</b>	<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS .....</b>	<b>66</b>
<b>7</b>	<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....</b>	<b>67</b>
<b>8</b>	<b>TABELLENVERZEICHNIS .....</b>	<b>68</b>
<b>9</b>	<b>LITERATUR .....</b>	<b>69</b>
<b>10</b>	<b>DANKSAGUNG .....</b>	<b>83</b>
<b>11</b>	<b>ERKLÄRUNG .....</b>	<b>84</b>

# 1 EINLEITUNG

Der Schlaganfall belegt den dritten Platz in der Todesursachenstatistik in Deutschland und stellt mit seinen Folgen die häufigste Ursache für eine lebenslange Behinderung im Erwachsenenalter dar (Lopez et al. 2006; Rosamond et al. 2007). Die Einschränkung reichen von einer Minderung der Lebensqualität, bis hin zur Arbeitsunfähigkeit oder auch zur völligen Pflegebedürftigkeit. Die daraus entstehenden Kosten der Behandlung, Rehabilitation und Pflege stellen für das Gesundheitswesen eine enorme Belastung dar. Betrachtet man die zusätzlichen Kosten, die als Folge durch den Ausfall der Produktivität entstehen, so ist der Schlaganfall die teuerste Erkrankung für unser Gesundheitssystem (Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen 2000/2001; Diener 2008).

Nach demographischen Hochrechnungen des statistischen Bundesamtes wird sich die Bevölkerungsstruktur in den kommenden Jahrzehnten zugunsten der älteren Menschen weiterhin stark verändern, sodass mit einer steigenden Inzidenz des Schlaganfalls in den nächsten Jahren zu rechnen ist (Foerch et al. 2008).

Vor diesem Hintergrund wird deutlich, dass die Frage nach Effektivität und Effizienz der medizinischen Rehabilitation von großer Bedeutung ist, um die Folgen des Schlaganfalls gering zu halten, eine bestmögliche Wiedereingliederung in den Alltag, den Beruf und in die Gesellschaft zu erreichen, und um die Kosten in vertretbarem Umfang zu halten. Eine wesentliche Voraussetzung, um dieses Ziel zu erreichen, ist die Durchführung von evidenzbasierten qualitätssichernden Maßnahmen (Bassler et al. 2007).

Die Erstversorgung von Schlaganfallpatienten findet in Deutschland in der Regel auf sogenannten Stroke Units statt. In diesen, speziell für akute Schlaganfallpatienten eingerichteten Stationen, wird ein intensivmedizinisch ausgerichtetes Konzept mit dem Schwerpunkt einer kontinuierlichen Überwachung der Vitalparameter und einer frühzeitigen Thrombolyse-therapie umgesetzt (Koschel and Praßler 2001; Weimar et al. 2007; Faiss et al. 2008).

Demgegenüber hat sich in den skandinavischen Ländern sowie in England ein Stroke Unit Konzept etabliert, bei dem der rehabilitative, insbesondere der frührehabilitative Ansatz, durch ein multidisziplinäres Team den Schwerpunkt darstellt (Ringelstein 1998; Diener 2005). Für dieses Konzept konnte in vielen Studien ein positiver Effekt in Bezug auf die

Überlebensrate, den Behinderungsgrad und die Fähigkeit zum selbstbestimmten Leben gezeigt werden (DIMDI 2004).

Die neurologische Frührehabilitation hat sich zeitgleich in Deutschland als ein eigenständiger Bereich etabliert und gestützt von den guten Ergebnissen aus dem Ausland, in den letzten Jahren weiterentwickelt. Insbesondere bei Schlaganfallpatienten hat die frührehabilitative Therapie einen wichtigen Stellenwert bekommen (Diener 2005; Ringelstein et al. 2005). Obwohl der allgemeine Nutzen einer frühen neurologischen Rehabilitation durch viele internationale Studien belegt wurde (Indredavik et al. 1991; Collaboration 1997; Foley et al. 2007), gibt es für die deutsche Definition neurologischer Frührehabilitation nur wenige Untersuchungen (Kugler and Geraedts 1999; Baumann et al. 2000; Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen 2000/2001; Haas and Kirchner 2001; Gerdes et al. 2003; Bertram and Brandt 2007). Hoffmann und Schönle untersuchten beispielsweise in ihren Studien die Effektivität der neurologischen Frührehabilitation unter Einschluss aller Patienten mit schweren Hirnschädigungen in Baden-Württemberg (Schönle et al. 2001), bzw. bundeslandübergreifend (Hoffmann et al. 2006). Des Weiteren gibt es Untersuchungen, die die Ergebnisse der Rehabilitation von Schlaganfallpatienten phasenübergreifend darstellen (ASH 2001; Gerdes et al. 2003). Angelehnt an die Studie von Bocker, in der sie die Effektivität nach neurologischer Frührehabilitation bei Schlaganfallpatienten mittels Barthel-Index und Functional Independence Measure untersucht und beide Assessment-Verfahren verglichen hat (Bocker et al. 2006), soll mit der hier vorliegenden retrospektiven Outcome-Studie ein Beitrag zur Qualitätssicherung neurologischer Frührehabilitation (Phase B) am Beispiel des Schlaganfalls geleistet werden.

Untersucht wird ein Patientenkollektiv von 30 Patienten, das im Zeitraum vom 1. Januar bis 30. Juni 2005 mit der Diagnose eines Schlaganfalls im Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), auf der Abteilung für neurologische Frührehabilitation behandelt wurde. Zur Erfassung der Ergebnisqualität wurden drei verschiedene Assessment-Instrumente verwendet (Barthel-Index, The National Institute of Health Stroke Scale, Ranking-Score), die bei Aufnahme, bei Entlassung und circa 2 Jahre nach dem Ereignis erhoben wurden.

In der vorliegenden Arbeit soll zum einen die Effektivität der neurologischen Frührehabilitation in Bezug auf das Outcome der Patienten am UKE untersucht und diskutiert werden. Zum anderen soll geprüft werden, inwieweit die benutzten Assessment-Verfahren geeignet sind, die Ergebnisqualität nach neurologischer Frührehabilitation abzubilden.

## **2 HINTERGRUND**

### **2.1 EPIDEMIOLOGIE**

Der Schlaganfall ist, wie in der Einleitung schon erwähnt, die häufigste neurologische Erkrankung und belegt laut dem statistischen Bundesamt (Statistisches Bundesamt 2007) den dritten Platz nach den Herz- und Krebserkrankungen in der deutschen Todesursachenstatistik.

Im Erlanger Schlaganfall-Register werden seit 1994 alle Hirn-Kreislauf-Erkrankungen im Stadtgebiet Erlangen prospektiv und standardisiert erhoben. Im Zeitraum von 1994-1996 zeigte sich im Durchschnitt eine Schlaganfallinzidenz von 182 pro 100.000 Einwohner und Jahr über alle Altersgruppen. Männer sind häufiger betroffen als Frauen. Mehr als die Hälfte aller Schlaganfälle ereignen sich bei den über 75-jährigen, was deutlich zeigt, dass der Schlaganfall eine Erkrankung des älteren Menschen ist (Kolominsky-Rabas and Heuschmann 2002).

Zur Prävalenz des Schlaganfalls in Deutschland gibt es nur Schätzwerte. Man geht von etwa 1 bis 1,5 Millionen betroffenen Menschen aus, die unter den Folgen eines Schlaganfalls leiden (Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen 2000/2001). Weiterhin zeigen Studien, dass die Prävalenz in unteren sozialen Schichten höher ist als in höheren Schichten. Das trifft sowohl auf das Verhältnis zwischen Frauen und Männer zu, sowie auf alle Altersgruppen (Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen 2000/2001).

Die Letalität des Schlaganfalls bei Neuerkrankten betrug im Zeitraum von 1994-1996 durchschnittlich in allen Altersgruppen in den ersten vier Wochen etwa 20%, innerhalb des ersten Jahres 37%. Die 5-Jahres-Überlebensrate nach erstmaligem Schlaganfall beträgt etwa 40 bis 50% (Kolominsky-Rabas PL 1998).

Die Folgen des Schlaganfalls reichen von einer Einschränkung der gewohnten Lebensführung und Lebensqualität bis hin zur Arbeitsunfähigkeit oder völligen Pflegebedürftigkeit. Die daraus entstehenden Kosten zu bewältigen, stellt unser Gesundheitssystem vor eine schwierige Aufgabe. Laut Kolominsky-Rabas lagen 2004 die direkten medizinischen Kosten für die Schlaganfallversorgung in Deutschland bei 7,1 Milliarden Euro und die Gesamtkosten pro Patient im Durchschnitt bei 43.000 Euro (Kolominsky-Rabas et al. 2006). Unter Berücksichtigung der zusätzlichen Kosten, die als Folge durch den Ausfall der Produktivität

entstehen, ist der Schlaganfall die teuerste Erkrankung für unser Sozialsystem (Lopez et al. 2006; Rosamond et al. 2007; Diener 2008).

Nach demographischen Hochrechnungen des statistischen Bundesamtes wird sich die Bevölkerungsstruktur in den kommenden Jahrzehnten zugunsten der älteren Menschen weiterhin stark verändern. Folglich wird die Inzidenz des Schlaganfalls deutlich steigen, was das Gesundheitssystem in Deutschland vor weitere Herausforderungen stellen wird (Foerch et al. 2008).

## **2.2 DEFINITION UND ÄTIOLOGIE DES SCHLAGANFALLS**

Der Schlaganfall ist ein Sammelbegriff für eine heterogene Gruppe zerebrovasculärer Erkrankungen, die alle ein klinisch akut auftretendes neurologisches Defizit als Hauptsymptom aufweisen. gekennzeichnet sind. Die Symptome treten meist schlagartig, je nach Lokalisation und Ausdehnung, in unterschiedlicher Ausprägung auf. Dabei können ätiologisch und pathophysiologisch zwei Hauptgruppen unterschieden werden: der ischämische Schlaganfall und die Hirnblutungen (Diener 2008).

### **2.2.1 Ischämischer Schlaganfall**

Zerebrale Ischämien kommen mit 70-80% am häufigsten vor und entstehen durch Perfusionsstörungen des Gehirns.

Die TOAST-Klassifikation bietet eine Einteilung der unterschiedlichen Schlaganfallursachen in verschiedene Subtypen (Adams et al. 1993; Goldstein et al. 2001):

1. Makroangiopathie
2. Mikroangiopathie
3. Kardioembolismus
4. andere bekannte Ursachen
5. unbekannte Ursachen

#### **Makroangiopathie**

Ein makroangiopathischer Gefäßverschluss entsteht auf dem Boden von arteriosklerotisch veränderten hirnversorgenden Arterien. Entweder verschließt sich das Gefäß durch eine lokale arterielle Thrombose selbst oder es kommt zu einer arterio-arteriellen Embolie durch Ablösung von thrombotischem Material aus einer weiter zentral gelegenen Arterie. Ist dabei

ein großes Gefäß betroffen (A. carotis communis, A. basiliaris, A.vertebralis), entsteht ein Territorialinfarkt (Poeck and Hacke 2006).

Andererseits kann die Stenosierung langsam fortschreiten und lange als asymptomatische Stenose bestehen. Hämodynamisch wirksam wird eine Stenose erst bei einer Lumeneinengung von mehr als 80% (Hamann and Siebler 2002) und führt dann zu Funktionseinschränkungen. Dieser Pathomechanismus führt typischerweise zu einem Grenzzoneninfarkt oder Endstrom, bei dem es zu einer Minderdurchblutung an der Versorgungsgrenze zwischen zwei Hirnarterien oder im Endstromgebiet einer Arterie kommt (siehe Abb.2.1).

Als wichtigste vaskuläre Risikofaktoren, die zu einer Makroangiopathie führen können, gelten ein arterieller Hypertonus, ein Diabetes mellitus, eine Dyslipidämie, ein Nikotinabusus sowie unveränderbare Risikofaktoren, wie ein höheres Alter und genetische Faktoren (Wolf et al. 1991; Weih et al. 2004; Diener H-C 2005).

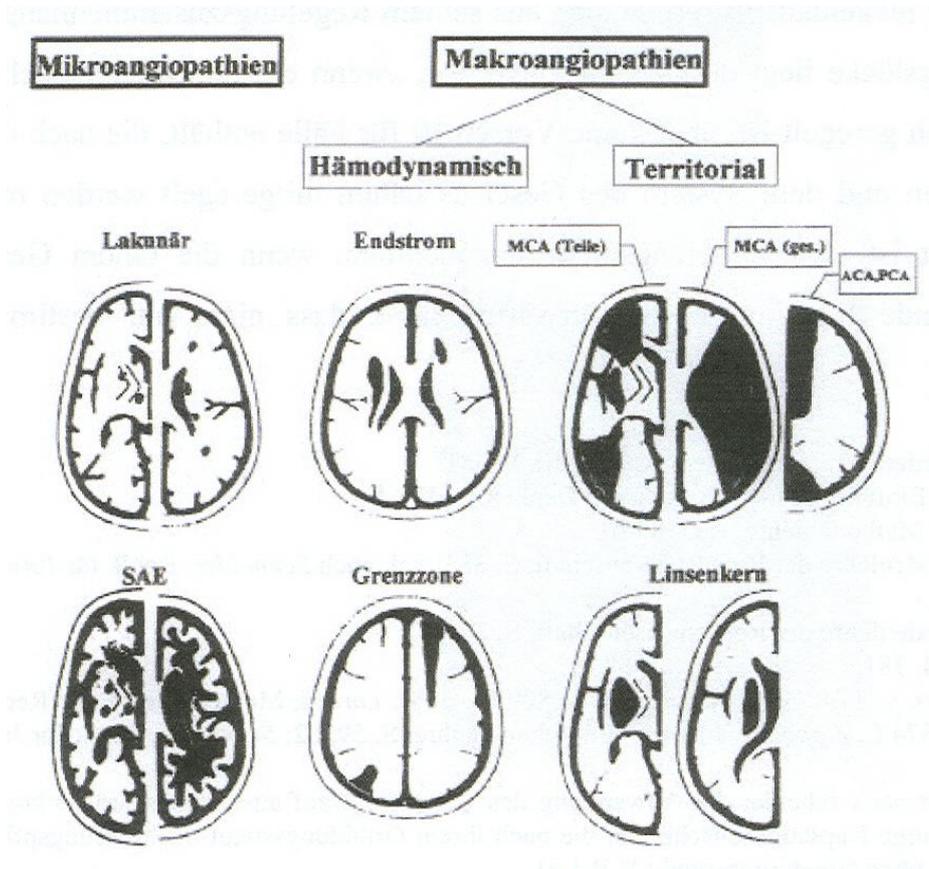


Abbildung 2.1: Schematische Darstellung der verschiedenen ischämischen Läsionsmuster im Großhirn (Poock and Hacke 2006): Auf der linken Seite sind Schlaganfälle durch Mikroangiopathie (oben: lakunärer Infarkt, unten: subkortikale angiopathische Enzephalopathie (SAE)), in der Mitte und auf der rechten Seite sind Schlaganfälle durch Makroangiopathie (aufgeteilt in hämodynamische und territoriale Infarkte) dargestellt.

## Mikroangiopathie

Bei einem Schlaganfall durch Mikroangiopathie kommt es meist zum Verschluss von kleinen Markarterien des Gehirns. Pathogenetisch wird eine Lipohyalinose und Mikroatherombildung, und dadurch eine Lumeneinengung der kleinen Gefäße, angenommen (siehe Abb.2.1) (Fisher 1982). Meist handelt es sich um eine Systemerkrankung der kleinen Gefäße, sodass an vielen Stellen im Gehirn kleine (<1,5 cm) lakunäre Infarkte entstehen. Als Hauptrisikofaktoren sind ein langjähriger Hypertonus sowie Diabetes mellitus zu nennen (Mast et al. 1995).

## Kardioembolismus

Bei einem Schlaganfall durch eine kardiale Embolie lösen sich Emboli aus dem Herzen. Als wichtigster Risikofaktor gilt hier das Vorhofflimmern, das mit einer Prävalenz von 5,5% bei über 55-jährigen in Europa die häufigste Herzrhythmusstörung darstellt (Heeringa et al. 2006). Durch das Vorhofflimmern ist der normale Blutfluss im Vorhof gestört und es entstehen in

diesem Bereich vermehrt Thromben. Löst sich hier ein Embolus, so kann dieser ins Gehirn gelangen und dort ein entsprechend großes Gefäß verschließen. (siehe Abb.2.1) (Wolf et al. 1991; Grau et al. 2001)

### **2.2.2 Hirnblutungen**

Die zerebralen Blutungen machen 10-15% aller Schlaganfälle aus und können in intrazerebrale Blutungen und Subarachnoidalblutungen untergliedert werden. Die intrazerebralen Blutungen sind spontane Einblutungen ins Hirnparenchym, die meist durch eine Ruptur einer arteriosklerotisch vorgeschädigten Gefäßwand ausgelöst werden. Bei einer Subarachnoidalblutung kommt es zur Einblutung in die Liquorräume. Ursächlich sind hier meist embryonal angelegte Aneurysmen, die sich meist im hämodynamisch stark beanspruchten Bereich des Circulus arteriosus willisi befinden und plötzlich rupturieren können (Mumenthaler and Mattle 2002).

## **2.3 KLINISCHE SYMPTOMATIK BEIM SCHLAGANFALL**

Die Symptomkonstellation im Akutstadium des Schlaganfalls lässt Rückschlüsse auf die Lokalisation und das Ausmaß des geschädigten Hirnareals zu. Abhängig davon, welches Gefäß betroffen ist, zeigen sich entsprechende neurologische Funktionsstörungen.

Etwa zwei Drittel aller Infarkte betreffen den Versorgungsbereich der A. cerebri media. Charakteristisch für einen Medialinfarkt ist eine kontralaterale, brachiofaziale, sensomotorische Hemiparese. Zusätzlich können je nach Lokalisation des Verschlusses Gesichtsfelddefekte (meist homonyme Hemianopsien) oder neuropsychologische Syndrome, wie eine Aphasie, Apraxie oder ein Neglect auftreten. Das Auftreten von neuropsychologischen Syndromen steht in Verbindung mit einer Schädigung der dominanten Hemisphäre, die sich bei 95% aller Menschen links befindet (Poeck and Hacke 2006).

Je nach Schweregrad kann der Patient seine betroffenen Körperbereiche nur noch eingeschränkt bewegen und in seinem täglichen Leben einsetzen. Eine gleichzeitige Hypästhesie erschwert dem Patienten zusätzlich den normalen Gebrauch seines Körpers.

Ein Verschluss der A. cerebri anterior ist selten (ca. 3%). Typisch ist eine beinbetonte Hemiparese auf der kontralateralen Seite, teilweise mit sensiblen Defiziten kombiniert. Bei

Schädigungen des im Frontallappen gelegenen Miktionszentrums treten zusätzlich Blasenfunktionsstörungen auf (Mumenthaler and Mattle 2002).

Leitsymptome eines A. cerebri posterior Verschlusses sind kontralaterale Gesichtsfelddefekte, meist eine Hemianopsie oder eine obere oder untere Quadrantenanopsie. Zusätzlich kommt es häufig zu neuropsychologischen Veränderungen, wie z.B. Gedächtnisstörungen, einer Aphasie, einer Dyslexie, einer Dyskalkulie sowie räumlichen Orientierungsstörungen. Ist der Thalamus mitbetroffen, treten oft Vigilanz- und Antriebstörungen hinzu (Brandt et al. 1995).

Läsionen im Bereich des Kleinhirns sind durch Ataxien, einer Dysarthrie, einem Nystagmus, Schwindel, Übelkeit und zunehmender Bewusstseinsbeeinträchtigung gekennzeichnet (Pfefferkorn and Yaldizli 2004).

## **2.4 VERSORGUNGSKETTE DES SCHLAGANFALLS**

Der Schlaganfall ist ein medizinischer Notfall, da es innerhalb von wenigen Minuten zum irreversiblen Zelltod im Zentrum des Infarktgebietes kommt. Der Randbezirk, die sog. Penumbra, kann durch eine frühzeitige Reperfusionstherapie potenziell erhalten werden (Winklmaier and Habscheid 2004; Eicke 2005). Deshalb ist eine schnellstmögliche Einweisung ins Krankenhaus und eine umgehende Diagnostik und Therapie im Sinne des Time-is-Brain-Konzepts eine Grundvoraussetzung bei der Versorgung von Schlaganfallpatienten (Schellinger and Steiner 1998; Diener 2008).

Zur Durchführung dieses Konzeptes ist eine optimale Zusammenarbeit aller Beteiligten die Voraussetzung. Ein wichtiger Punkt ist die Aufklärung der Bevölkerung über Frühsymptome des Schlaganfalls und die Dringlichkeit einer zügigen Versorgung. Auch im Bereich des Rettungswesens müssen die Handlungsabläufe zwischen Rettungssanitätern, Notärzten und den Klinikärzten sehr gut abgestimmt sein, um einen unnötigen Zeitverlust zu vermeiden (Busse and Ringelstein 1999; Busch and Diener 2003). Die Patienten werden im besten Fall direkt in eine Klinik gebracht, die über eine Stroke Unit verfügt und werden dort von einem multidisziplinären Team betreut (Diener 2008).

### **2.4.1 Diagnostik**

Der behandelnde Notarzt muss vor Ort klinisch die Verdachtsdiagnose Schlaganfall stellen. Erfüllt der Patient die Kriterien für eine Lysetherapie, die nach den neusten Leitlinien

innerhalb von 4,5 Stunden nach Symptombeginn stattfinden sollte, findet eine direkte Zuweisung in ein geeignetes Krankenhaus statt. Bei Eintreffen des Patienten in die Notaufnahme wird neben den Basisuntersuchungen (Anamnese, klinisch-neurologische Untersuchung, EKG, Pulsoxymetrie, Labor) umgehend eine Computertomographie des Schädels durchgeführt. Mit dieser Untersuchung kann eine intrazerebrale Blutung ausgeschlossen werden, die eine absolute Kontraindikation der Lysetherapie darstellt. Des Weiteren kann je nach Ausstattung der Klinik eine Magnetresonanztomographie durchgeführt werden, die frühzeitig Auskunft über das Ausmaß der Penumbrazone gibt und so die Indikation zur Lysetherapie erleichtern kann (Röther et al. 2002). Sonographische Untersuchungen des Herzens und der Halsschlagadern zur Ursachenfindung erfolgen in der Regel im Anschluss (Winklmaier and Habscheid 2004; Navabi and Ringelstein 2005; Diener 2008).

#### **2.4.2 Akuttherapie auf der Stroke Unit**

Stroke Units sind Überwachungsstationen, die speziell für die Akutbehandlung von Schlaganfallpatienten ausgestattet sind. Charakteristisch ist die Betreuung durch eine multiprofessionelle Teamarbeit, die aus ärztlicher und besonderer pflegerischer Versorgung sowie aus Physio-, Ergo- und Logotherapie und Sozialarbeit besteht (Daffertshofer et al. 2004; Ringelstein and Busse 2004).

Es findet ein kontinuierliches Monitoring der Vitalparameter (Blutdruck, Körpertemperatur, Atemfrequenz, O<sub>2</sub>-Sättigung, Blutzucker, Elektrolyte) statt, sodass jede Zustandsverschlechterung umgehend bemerkt und therapiert werden kann (Adams et al. 2003; Silva et al. 2005). Neben dieser grundlegenden Basistherapie wird bei Patienten, bei denen die Symptome vor weniger als 4,5 Stunden aufgetreten sind, zügig eine rekanalisierende Therapie eingeleitet. Diese besteht am häufigsten aus einer systemischen Gabe von einem rekombinanten Gewebe-Plasminogen-Aktivators (rt-PA = recombinant tissue plasminogen activator), wie z.B. Alteplase. Die systemische Thrombolysetherapie mittels rt-PA ist in Deutschland in einem 3-Stunden-Fenster nach Auftreten der Insultsymptomatik zugelassen und zeigt gute Ergebnisse im klinischen Alltag (Hacke et al. 1995; NINDS 1995; Albers et al. 2000). Für eine Lysetherapie zwischen drei und 4,5 Stunden besteht eine Grad-A-Empfehlung, allerdings noch keine Zulassung (Heuschmann et al. 2003; Weimar et al. 2007; Hacke et al. 2008).

Zur Senkung der Rezidivrate wird sekundärprophylaktisch, sofern keine kardiale Ursache vorliegt, die eine orale Antikoagulation erfordert, eine Thrombozytenaggregationshemmung mit z.B. ASS 100 vorgenommen (IST 1997). Außerdem erfolgt gegebenenfalls eine Einstellung einer arteriellen Hypertonie, eines entgleiten oder bisher unbekanntes Diabetes mellitus sowie eine Behandlung mit einem cholesterinsenkenden Medikament.

Die Stroke Units werden in Deutschland je nach struktureller Ausstattung in regionale oder überregionale Stroke Units eingeteilt und durch die Deutsche Schlaganfall-Gesellschaft/Stiftung Deutsche Schlaganfall-Hilfe zertifiziert. Im Jahr 2007 wiesen insgesamt 172 Stroke Units die benötigten Ausstattungsmerkmale auf, davon wurden 80 als überregional und 92 Stroke Units als regional zertifiziert. Überregionale Stroke Units können nur an Krankenhäusern eingerichtet werden, die mit einer neurologischen Klinik ausgestattet sind und das ganze Spektrum der Möglichkeiten zur Differentialdiagnose und Akuttherapie aufweisen. Die regionalen Stroke Units sind an kleineren Häusern etabliert und können auch internistischen Abteilungen angegliedert sein. Eine fachärztliche Betreuung sowie computertomographische Diagnostik und intensivmedizinische Versorgung müssen gegeben sein (Busse 2003; Weimar et al. 2007).

## **2.5 NEUROLOGISCHE REHABILITATION**

Im folgenden Teil werden zuerst die Strukturen der Rehabilitation in Deutschland dargestellt. Danach werden die Besonderheiten der neurologischen Rehabilitation und das Phasenmodell vorgestellt und im Speziellen die neurologische Frührehabilitation der Phase B betrachtet.

### **2.5.1 Allgemeines zur Rehabilitation**

Die medizinische Rehabilitation hat sich in der letzten Zeit im deutschen Gesundheitswesen zu einer eigenen Säule neben der stationären und ambulanten Behandlung entwickelt. Verschiedene Aspekte haben diese Entwicklung beeinflusst. Eine verbesserte Notfallmedizin sowie die Steigerung der Lebenserwartung haben zu einem Wandel des Krankheitsspektrums zugunsten der chronisch Kranken in unserer Gesellschaft geführt. Des Weiteren hat die Verlängerung der Lebensarbeitszeit zu einem steigenden Bedarf an Rehabilitation beigetragen (Schupp 2004).

Die Rehabilitation stellt institutionell einen eigenständigen Versorgungszweig im deutschen Gesundheitswesen dar. Sie grenzt sich durch eine eigenständige sozialrechtliche Verankerung sowie eine besondere Form der Trägerzuständigkeit und Leistungserbringung von der Akutmedizin ab. Dieser Unterschied wird auch bei der Formulierung der Therapiezielsetzung deutlich. Während die Akutmedizin als Zielsetzung die Behandlung bzw. Heilung von Krankheiten in den Vordergrund stellt, wird für die Rehabilitation die Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit, bzw. die Wiedereingliederung in den Alltag, den Beruf und in die Gesellschaft angestrebt (Morfeld and Koch 2007). Mit dieser Zielsetzung wird deutlich, dass die medizinische Rehabilitation ein umfassenderes Verständnis von Krankheit und Gesundheit hat und ihr damit auch eine soziale Zielstruktur zugesprochen wird.

### **2.5.2 ICF-Klassifikation**

Als Reaktion auf den Wandel des Krankheitsspektrums in den Industriegesellschaften hat die WHO (World Health Organisation 2001) eine Klassifikation entwickelt, die über die Diagnose der Erkrankung (nach ICD-10) hinaus, die Funktionale Gesundheit des Menschen abbildet. Die ICF (International Classification of Functioning, Disability and Health) erweitert die rein medizinische Perspektive um die Bereiche Aktivität und Partizipation. Das heißt, es wird zusätzlich mitberücksichtigt, inwieweit der Patient aktiv am sozialen bzw. beruflichen Leben teilhaben kann. Unter Berücksichtigung des gesamten Lebenshintergrundes (Umweltfaktoren/ persönliche Faktoren) ist es möglich, ein umfassendes Bild über den Zustand des Patienten zu erhalten (siehe Abb. 2.2).

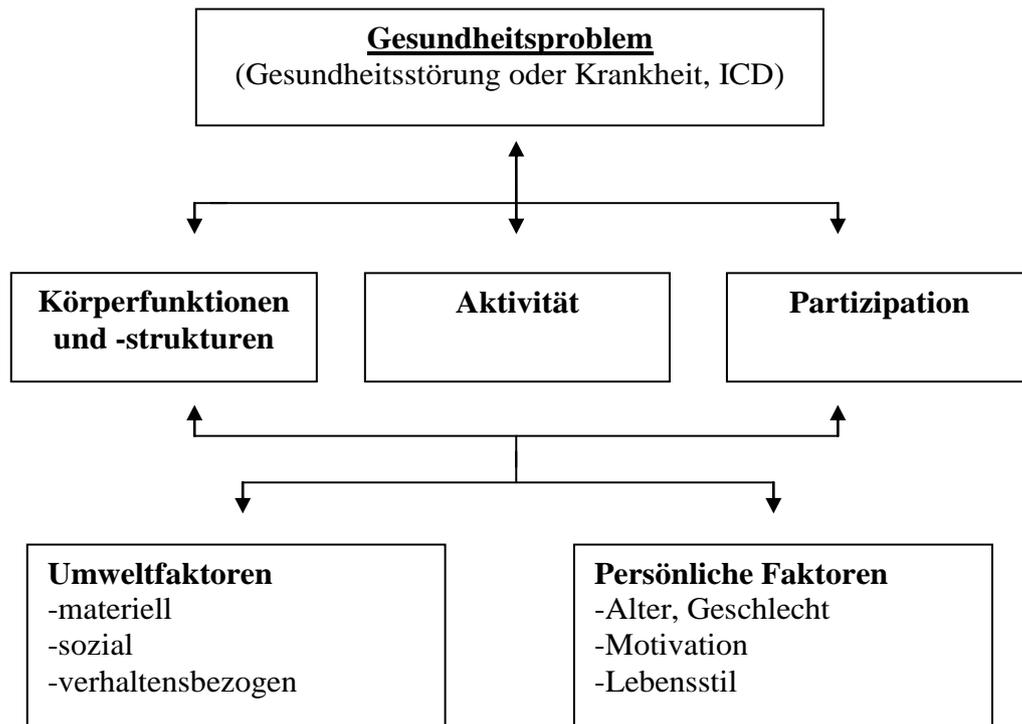


Abbildung 2.2: ICF-Modell (Mauritz 2004)

Darüber hinaus bietet die ICF eine theoretische Grundlage zur Feststellung des Rehabilitationsbedarfes, notwendiger Diagnostik sowie für die Therapiezielsetzung. (Ewert et al. 2002; Schuntermann 2004; Ewert and Stucki 2007; Gerdes 2007; Diener 2008; Diener 2008)

### 2.5.3 Gesetzliche Grundlagen

Angelehnt an das ICF-Modell wurden die rechtlichen Grundlagen der Rehabilitation in Deutschland weiterentwickelt und im Sozialgesetzbuch IX unter dem Abschnitt „Rehabilitation und Teilhabe behinderter Menschen“ zusammengefasst (SGB 2008).

Nach § 1 Absatz 1 haben Behinderte oder von Behinderungen bedrohte Menschen das Recht auf Leistungen zur Rehabilitation und Teilhabe, um so ihre Selbstbestimmung und gleichberechtigte Teilhabe am Leben in der Gesellschaft zu fördern, Benachteiligungen zu vermeiden oder ihnen entgegen zu wirken (SGB 2008).

Behinderung wird nach § 2 Absatz 1 SGB IX folgendermaßen definiert: „Menschen sind behindert, wenn ihre körperliche Funktion, geistige Fähigkeit oder seelische Gesundheit mit hoher Wahrscheinlichkeit länger als 6 Monate von dem für das Lebensalter untypischen

Zustand abweichen und daher ihre Teilhabe am Leben in der Gemeinschaft beeinträchtigt ist“ (SGB 2008).

Das Sozialgesetzbuch IX trat am 1. Juli 2001 in Kraft und beinhaltet die rechtlichen Grundlagen zur Rehabilitation und Teilhabe behinderter Menschen, die für alle Rehabilitationsträger gültig sind. Hierunter fallen z.B. Bestimmungen zur Zusammenarbeit der Träger untereinander, zu der Antragsbearbeitung und den Verfahrensabläufen, wie auch zu allgemeinen Zielen und Inhalten von Leistungen und besonderen Rechten der Betroffenen. Andere Bereiche, wie z.B. die gesetzlichen Regelungen der Zuständigkeiten der Leistungsträger oder die Voraussetzungen für Rehabilitationsleitungen, sind für jeden Leistungsträger eigenständig geregelt.

Die Zuständigkeit der Leistungsträger wurde 1974 durch das Rehabilitationsangleichungsgesetz geregelt. Demnach ist die Rentenversicherung für die Patienten zuständig, die noch im Berufsleben stehen, im Sinne einer Wiederherstellung oder Erhaltung der beruflichen Leistungsfähigkeit (Reha vor Rente). Die Krankenkassen hingegen müssen die Kosten für nicht oder nicht mehr berufstätige Personen sowie für Berufstätige mit negativer Erwerbsprognose übernehmen. Dieses hat die Beseitigung, Linderung oder Minderung von Behinderung sowie die Vermeidung von Pflegebedürftigkeit (Reha vor Pflege) zum Ziel (Schupp 2004; Schliehe and Sulek 2007).

Für die Durchführung eines Rehabilitationsverfahrens der Rentenversicherungen müssen bestimmte Leistungsvoraussetzungen, so genannte AHB (Anschluss-Heil-Behandlungs)-Kriterien, erfüllt sein. Es werden versicherungsrechtliche Voraussetzungen und persönliche Voraussetzungen unterschieden. Auf Seiten der Versicherungen sind die Kriterien über Zeiten der Beitragsleistungen definiert. Zu den persönlichen Voraussetzungen werden Rehabilitationsfähigkeit und Rehabilitationsbedürftigkeit gezählt.

Rehabilitationsbedürftigkeit liegt vor, wenn die Teilhabe am Arbeitsleben des Betroffenen erheblich bedroht oder bereits eingeschränkt ist. Rehabilitationsfähigkeit ist gegeben, wenn der Patient in der Lage ist motiviert und aktiv am Rehabilitationsprozess teilzunehmen und die Aktivitäten des täglichen Lebens selbständig bewältigt. Generell muss eine positive Rehabilitationsprognose gegeben sein, was bedeutet, dass mit überwiegender Wahrscheinlichkeit das angestrebte Ziel erreicht werden kann. Die Diagnose der aktuellen Erkrankung muss in der AHB-Indikationsliste enthalten sein (Dunkelberg 2004; Steinmetz and Arlt 2005).

#### **2.5.4 Neurologische Rehabilitation und das Phasenmodell**

Für Patienten mit neurologischen Akuterkrankungen ist das Erreichen der Leistungsvoraussetzungen für eine weiterführende Rehabilitationsbehandlung oftmals schwer zu erreichen. Meist ist ihr Zustand noch zu schlecht, um die Voraussetzungen zu erfüllen. Laut Mayer (Mayer and Wiechers 1993) wurden im Zeitraum von 1989-1991 etwa 250.000 Patienten mit einem Schlaganfall in Akutkrankenhäusern in Deutschland behandelt. Allerdings erhielten nur 9.600 Patienten (3,8 %) von ihnen im gleichen Zeitraum eine Rehabilitationsbehandlung der Rentenversicherungsträger (VDR 1992).

Um die medizinische und rehabilitative Versorgungsstruktur dieser Patientengruppe zu verbessern, wurde von einer Arbeitsgruppe des Verbandes Deutscher Rentenversicherungsträger (VDR 1994) ein Phasenmodell entwickelt, das die Abgrenzung zwischen Akutbehandlung und Rehabilitation aufhebt (siehe Abb.2.3). Demnach ist schon eine Frührehabilitation der Betroffenen parallel zur akutmedizinischen Behandlung möglich. Die Patienten werden abhängig von ihren akutmedizinischen und rehabilitativen Behandlungsnotwendigkeiten einer entsprechenden Phase zugeordnet. Diese Klassifizierung wurde von der Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation (BAR) übernommen und hat sich in der neurologischen Rehabilitation etabliert.

Es werden die Phasen A-F unterschieden (siehe Abb. 2.3). Ein Patient muss die Phasen nicht alle hintereinander durchlaufen. Je nach seinem Zustand und der Rückbildungstendenzen seiner Symptome, kann er Phasen überspringen oder er bleibt bei mangelndem Fortschritt ein Pflegefall (BAR 1995; Schupp 1995; Wallesch and Koenig 2008).

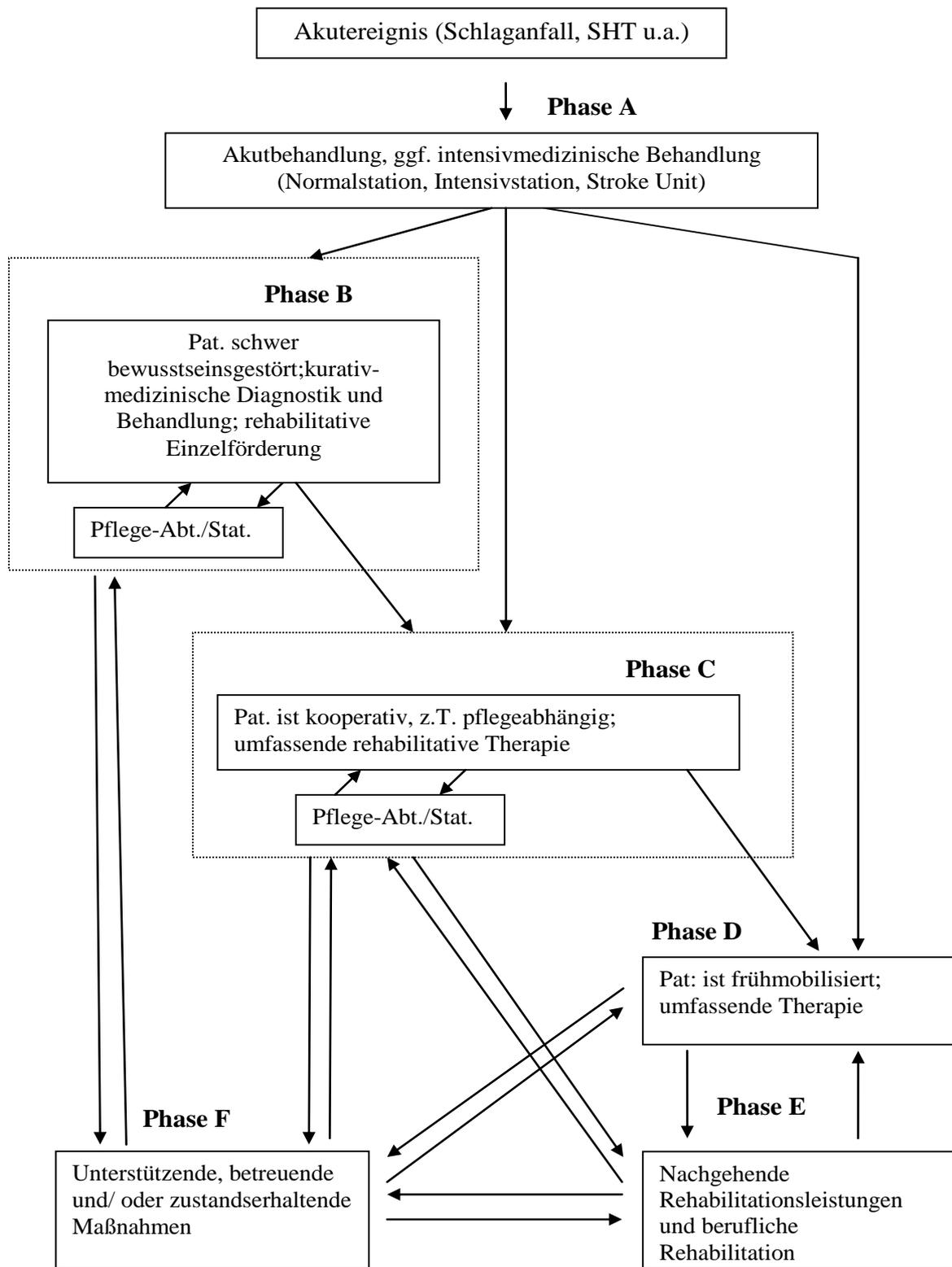


Abbildung 2.3: Behandlungs- und Rehabilitationsphasen in der Neurologie (Steinmetz and Arlt 2005)

Die Phase A beschreibt die medizinische Akutbehandlung im Akutkrankenhaus, die meistens auf der Intensivstation oder Stroke Unit stattfindet. Sie wird auch als Prä-Rehabilitationsphase bezeichnet. Die akutmedizinische Therapie steht im Vordergrund, allerdings sollte bereits hier mit den frührehabilitativen Maßnahmen begonnen werden, wie z.B. logopädische Therapie zur Verbesserung des Schluckaktes oder Physiotherapie zur Erarbeitung der Rumpfstabilität.

Bei Phase B Patienten handelt es sich um schwerstkranke Patienten, die noch stark bewusstseinsgestört sein können und noch einer umfangreichen kurativ-medizinischen Diagnostik und Behandlung bedürfen. Hier steht neben der Akutmedizin die rehabilitative Einzelförderung im Vordergrund, um den Patienten wieder in die Lage zu versetzen, kooperativ und aktiv am Rehabilitationsprozess mitzuarbeiten. Rehabilitation der Phase B entspricht der Frührehabilitation.

Bei günstigem Therapieverlauf erreichen die Patienten die nächste Phase C. Diese Phase trifft auf einen Patienten zu, der kooperativ am Rehabilitationsprozess teilnehmen kann, sodass eine umfassende rehabilitative Therapie umsetzbar ist. Allerdings besteht bei diesen Patienten noch ein deutliches Defizit in den Aktivitäten des täglichen Lebens, sodass sie weiterhin auf pflegerische Hilfe angewiesen sind. Die allgemeinen AHB-Kriterien im Sinne der Rehabilitationsfähigkeit sind noch nicht erfüllt. Das Hauptziel der Phase C ist das Erreichen der Selbständigkeit im Alltag.

Gelingt es dem Patienten seine Selbständigkeit im täglichen Leben weitgehend wieder zu erlangen, so tritt er in die Phase D über. Hier ist die Frührehabilitation abgeschlossen und der Patient erfüllt die allgemeinen AHB-Kriterien. In Form einer Anschlussheilbehandlung oder einer ambulanten Rehabilitation soll der Patient befähigt werden, die Teilhabe am Arbeitsleben und am Leben der Gesellschaft wieder zu erlangen.

Die Phase E beschreibt eine ambulante Nachsorge mit Maßnahmen zur beruflichen und psychosozialen Wiedereingliederung in das Alltagsleben.

Bei der Phase F handelt es sich um eine zustandserhaltende Dauerpflege. Patienten aus allen anderen Phasen können bei ungünstigem Verlauf in diese Phase übergehen (Schupp 2004; Steinmetz and Arlt 2007; Diener 2008).

### **2.5.5 Neurologische Frührehabilitation**

Der Begriff neurologische Frührehabilitation wird gleichgesetzt mit der oben genannten neurologischen Rehabilitation der Phase B des Phasenmodells (BAR 1995).

Das bedeutet, dass eine frühzeitig einsetzende Rehabilitationsbehandlung bei Patienten durchgeführt wird, die aufgrund ihres akutmedizinischen Gesundheitsproblems und schwerer Beeinträchtigung ihrer Funktionsfähigkeit krankenhauspflichtig sind (Leistner et al. 2005).

Im Grunde wurde schon 1974 mit dem Reha-Angleichungsgesetz die Grundlage für die Frührehabilitation geschaffen, woraufhin Mitte der 80er Jahre die ersten Abteilungen für neurologische Frührehabilitation eingerichtet wurden (Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung 1989; Grigoleit 1993; Regler 1996). Allerdings zeigte sich, dass die meisten Krankenhäuser sich nicht als Teil der Behandlungskette verstanden, sondern weiterhin die Trennung zwischen der Akutmedizin und anschließenden Rehabilitation eingehalten wurde und ein erhebliches Defizit im Bereich der therapeutisch notwendigen Rehabilitationsleistungen bestand (BIAS 1988). In den 90er Jahren forderte das ehemalige Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung den Ausbau von fächerübergreifenden Abteilungen für Frührehabilitation in Deutschland (Fuhrmann 1999; Gadomski 2000). Des Weiteren bekräftigte der Gesetzgeber mit Inkrafttreten des Sozialgesetzbuches IX im Juli 2001 nochmals, dass die „akutstationäre Behandlung auch die im Einzelfall erforderlichen und zum frühestmöglichen Zeitpunkt einsetzenden Leistungen zur Rehabilitation“ umfasst (§39 Abs.1 SGB V), (Stier-Jarmer and Stucki 2002).

Damit wurde die Besonderheit der neurologischen Frührehabilitation, die Überwindung der strikten Trennung zwischen der Akutmedizin und anschließenden Rehabilitation, nochmals deutlich formuliert. Der Rehabilitationsgedanke, der Wiedererlangung größtmöglicher Kompetenz im Alltag und Beruf, kann so von Anfang an umgesetzt werden. Der frühe Beginn einer Rehabilitationstherapie ist insbesondere bei Erkrankungen des Nervensystems, wie einem ischämischen Schlaganfall, von großer Bedeutung, da das funktionelle Regenerationspotential des Nervengewebes, auch „neuronalen Plastizität“ genannt, in den ersten 8 Wochen nach der Schädigung am größten ist (Nelles and Diener 2004).

Eine Indikation zur Frührehabilitation besteht zum einen, wenn die Eingangskriterien der Phase B vorliegen (BAR) und zum anderen, wenn Frührehabilitationsbedürftigkeit und -fähigkeit gegeben sind, wobei die Frührehabilitationsfähigkeit noch stark eingeschränkt sein kann. Frührehabilitationsbedürftigkeit bedeutet, dass eine voraussichtlich nicht

vorübergehende relevante Beeinträchtigung der Körperfunktionen, -strukturen bzw. Aktivitäten vorliegt, durch die die Partizipation des Patienten bedroht sein könnte, oder eine Verschlimmerung einer bereits bestehenden Beeinträchtigung der Teilhabe angenommen werden kann. Frührehabilitationsfähigkeit ist gegeben, wenn keine negative Willenserklärung eines geschäftsfähigen Patienten oder seines Betreuers vorliegt und keine akute vitale Gefährdung durch die frührehabilitativen Maßnahmen besteht. Eine Einschätzung einer positiven Rehabilitationsprognose darf am Anfang noch ungewiss sein (Leistner et al. 2005).

Im klinischen Alltag ist eine klare Phasenzuordnung der Patienten jedoch häufig schwierig. Viele Patienten erfüllen gleichzeitig Eingangskriterien der Phase B und der Phase C, sodass eine eindeutige Zuordnung nicht immer möglich ist. So hat sich in einigen Bundesländern eine Score-abhängige Phasenzuordnung etabliert. Der häufig eingesetzte Frühreha-Barthel-Index (FBI, Erläuterungen s. Kap.3) (Schönle 1996), liegt für die Phase B dann bei  $< 20$  bzw.  $< 30$  Punkten.

Mit den frührehabilitativen Maßnahmen kann begonnen werden, sobald der Patient akutmedizinisch stabil ist und endet, wenn kein akutmedizinischer Handlungsbedarf mehr besteht, der Patient also die Kriterien der Phase C erfüllt. Anschließend erfolgt die Verlegung in eine Rehabilitationsklinik (Bertram and Brandt 2007).

Neurologische Patienten weisen meist eine Vielzahl von möglichen Funktionseinschränkungen auf. Um dieser Besonderheit der neurologischen Patienten in adäquater Weise zu begegnen, wird die Behandlung von einem multiprofessionellen Team durchgeführt. Ein Team aus Ärzten, speziell ausgebildetem Pflegepersonal, Physio-, Ergo- und Logotherapeuten sowie Neuropsychologen und Sozialarbeitern kann auf jeden Patienten individuell eingehen. In regelmäßigen Teambesprechungen werden individuelle Therapieziele festgelegt und ein entsprechendes Therapiekonzept entworfen. Diese müssen im Therapieverlauf je nach Fortschritt des Patienten mehrfach verändert und angepasst werden (Wullen and Karbe 1999; Haas and Kirchner 2001; Masur 2004; Diener 2008; Diener et al. 2008).

Phase B Patienten sind schwerstkranke Menschen, die zu Beginn meistens stark ausgeprägte Funktionsstörungen, wie z.B. Vigilanzstörungen, reduzierte Aufmerksamkeitsleistungen und Kooperativität sowie schwere neurologische Defizite aufweisen. Hier steht die rehabilitative Einzelförderung im Vordergrund, mit dem Ziel, eine verbesserte Vigilanz und Aufmerksamkeitsfunktion mit dem Patienten zu erarbeiten, sodass er wieder kooperativ und

aktiv am Rehabilitationsprozess teilnehmen kann. Am Anfang können oftmals nur passiv mobilisierende, bzw. muskeltonusregulierende und afferent stimulierende sowie komplikationsprophylaktische Maßnahmen durchgeführt werden.

Die traditionellen physiotherapeutischen Maßnahmen auf neurophysiologischer Grundlage, wie z.B. Bobath (Bobath 1980) und PNF (propriozeptive neuromuskuläre Fazilitation) (Knott and Voss 1968), haben das Ziel, physiologische Bewegung anzubahnen und tonusregulierend unphysiologische Bewegungsmuster zu hemmen. Im Bereich der Logopädie werden vorrangig Schluckstörungen behandelt. Hier kommen zum einen passiv afferent stimulierende Maßnahmen zum Einsatz oder auch aktive Manöver, die die Mitarbeit des Patienten erfordern (Ohmae et al. 1996; Sciortino et al. 2003). Des Weiteren werden Therapieformen zur Wahrnehmungsförderung nach Affolter (Affolter 1995) sowie basale Stimulation nach Nydahl (Nydahl and Bartoszek 2003) durchgeführt. Neuere Methoden, die sehr gute Evidenzgrade erreicht haben, wie z. B. „forced use“ oder „constraint induced therapy“, können bei Patienten der Phase B häufig aufgrund ihres Zustandes noch nicht angewendet werden. So besteht die neurologische Frührehabilitation meist aus erfahrungsbasierten Therapiekombinationen, die individuell auf die funktionelle und medizinische Situation des Patienten zugeschnitten sind (Nelles and Diener 2002; Bertram and Brandt 2007).

## **2.6 AKTUELLE SITUATION DER NEUROLOGISCHEN REHABILITATION IN DEUTSCHLAND UND FRAGESTELLUNG**

In den letzten Jahren wurden viele Studien zum Thema Stroke Unit und Schlaganfallversorgung im Hinblick auf die Effektivität der Behandlung durchgeführt. Viele ausländische Studien zeigen, dass neben den früh einsetzenden rehabilitativen Maßnahmen die Behandlung auf einer Stroke Unit sowie die umfassende Betreuung durch ein multidisziplinäres Team bedeutende Komponenten für das Outcome eines Patienten darstellen (Indredavik et al. 1999; Langhorne and Duncan 2001; Langhorne et al. 2002).

Im Hinblick auf die Situation in Deutschland zeigt sich, dass die beiden letztgenannten Prinzipien (Behandlung auf der Stroke Unit mit interdisziplinärem Team) bereits vielfach umgesetzt werden. Ebenso gehört die frühe Rehabilitation auf einer Stroke Unit zur routinemäßigen Versorgung (Diener et al. 2008). Allerdings beschreiben Faiss und Ringelstein Defizite bei der kompetenten Weiterbehandlung nach der Akuttherapie auf der Stroke Unit bis zur Aufnahme in eine Rehabilitationsklinik, bzw. ambulanten Rehabilitation

(Ringelstein et al. 2005; Faiss et al. 2008). Zur Verbesserung dieser Schnittstellenproblematik wird das Konzept der erweiterten Stroke Unit in Deutschland gefordert, welches dem angelsächsischen Modell der comprehensive Stroke Unit sehr nahe kommt. Dabei handelt es sich um eine Akutbehandlung mit früh einsetzender Rehabilitationstherapie, die durch dasselbe Team nach der Stroke Unit Behandlung in allgemeinen Betten weiter geführt wird (von Reutern and Allendörfer 1999; Ringelstein et al. 2005; Weimar et al. 2007; Faiss et al. 2008).

Seit dem 1. Januar 2004 wurde die neurologische Frührehabilitation in den Fallpauschalenkatalog aufgenommen, sodass seitdem die rehabilitativen Maßnahmen der Phase B abgerechnet werden können (Clade 2005). Da ein Kostenübernahmeantrag nicht erforderlich ist, kann direkt nach dem Akutereignis bei allen Patienten mit den rehabilitativen Maßnahmen begonnen und die Zeit bis zur Aufnahme in eine anschließende Rehabilitation überbrückt werden. Damit wurde eine Möglichkeit geschaffen, die oben benannte Schnittstellenproblematik zu verbessern, und eine lückenlose Versorgungskette bei der Behandlung von Schlaganfallpatienten zu gewährleisten (Heimbach 2005).

Die hier vorgelegte Studie soll dazu beitragen, die Effektivität der neurologischen Frührehabilitation wissenschaftlich zu belegen, bzw. weiter anzuregen. Damit soll ein Beitrag zur Qualitätssicherung der rehabilitativen Versorgung von Schlaganfallpatienten in Deutschland geleistet werden. Zur Messung des Outcomes wurden drei Assessment-Verfahren angewendet, der Barthel-Index, der Ranking-Score und der NIHSS, die bei der Aufnahme, zur Entlassung und im Rahmen einer telefonischen Nachbefragung nach circa 2-2,5 Jahren erhoben wurden. Das Patientenkollektiv umfasst 30 Patienten, die mit der Diagnose Schlaganfall im UKE behandelt wurden. In Form einer retrospektiven Follow-Up-Studie können so Verbesserungen, bzw. Verschlechterungen im Rehabilitationsprozess erfasst und mit den Ergebnissen anderer Studien verglichen werden. Des Weiteren soll untersucht werden, inwieweit die drei benutzten Assessment-Verfahren geeignet sind, die Ergebnisqualität nach neurologischer Frührehabilitation abzubilden.

### **3 MATERIAL UND METHODEN**

Im folgenden Teil wird zunächst das Konzept der neurologischen Frührehabilitation im Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf vorgestellt. Im Anschluss daran werden die drei benutzten Assessment-Instrumente (Barthel-Index, Ranking-Scale und The National Institute of Health Stroke Scale) dargestellt und der Studienaufbau erläutert.

#### **3.1 BEHANDLUNGSKONZEPT DER NEUROLOGISCHEN FRÜHREHABILITATION IM UKE**

Die neurologische Klinik im UKE (Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf) führt neben den neurologischen Allgemeinstationen, der neurologischen Intensivstation und einer Stroke Unit eine stationsübergreifende Abteilung für neurologische Frührehabilitation. Diese Abteilung verfügt über vier Betten und wurde am 1. Januar 2005 neben der Stroke Unit und ortsnah zur neurologischen Intensivstation neu eingerichtet (Heimbach 2005).

Das Konzept der neurologischen Frührehabilitation im UKE orientiert sich an den Rehabilitationsrichtlinien der Weltgesundheitsorganisation und den Richtlinien der Deutschen Gesellschaft für Neurologische Rehabilitation (DEGEMED 2004; Heimbach 2005).

Durchgeführt wird das Konzept, wie oben beschrieben, von einem multidisziplinären Team aus Ärzten, speziell ausgebildetem Pflegepersonal, Physio-, Ergo- und Logotherapeuten sowie Neuropsychologen und Sozialarbeitern. Teambesprechungen, bei denen individuelle Therapieziele und entsprechende Maßnahmen festgelegt und dokumentiert werden, finden zweimal pro Woche statt. Diese werden je nach Verlauf der Behandlung mehrfach verändert und entsprechend des Zustandes des Patienten angepasst. Zur Zustandsbeschreibung sowie Verlaufskontrolle des Rehabilitationsprozesses werden die oben genannten Assessment-Instrumente verwendet. Diese werden am UKE bei Aufnahme, dann wöchentlich und zum Zeitpunkt der Entlassung erhoben.

Allen Patienten steht ein tägliches Kontingent von 200 Therapieminuten zur Verfügung, die entsprechend des individuellen Bedarfs mit Physio-, Ergo und Logotherapie gefüllt werden. Zusätzlich wird bei allen Patienten täglich aktivierende Pflege durchgeführt, sodass die zur Abrechnung nach Kodierung der OPS 8-552 erforderlichen täglichen 300 Therapieminuten erfüllt werden (Heimbach 2005; Wallesch 2009).

Indiziert ist die neurologische Frührehabilitation am UKE zum einen bei Patienten, die die Eingangskriterien der Phase B erfüllen. Dies bedeutet, dass neben den funktionellen Störungen ein akutmedizinischer Handlungsbedarf besteht. Zum anderen müssen Frührehabilitationsfähigkeit und -bedürftigkeit gegeben sein sowie ein Rehabilitationspotential erkennbar sein. Des Weiteren stellt ein Frühreha-Barthel-Index (FBI) von  $<30$  die Indikation für die neurologische Frührehabilitation dar (Leistner et al. 2005).

Entsprechend der Behandlungsrichtlinien beginnt die Therapie, sobald der Patient akutmedizinisch stabil ist und die oben genannten Indikationen vorliegen. Dies kann gegebenenfalls schon am ersten Tag der Aufnahme sein. Die neurologische Frührehabilitation endet, sobald kein akutmedizinischer Handlungsbedarf mehr besteht oder der Patient sich so weit verbessert hat, dass ein FBI von  $>30$  erreicht wurde. Je nach Ausmaß der Schlaganfallfolgen findet im Anschluss daran eine stationäre oder teilstationäre bzw. ambulante Rehabilitationsbehandlung in einer Reha-Klinik statt.

## **3.2 ASSESSMENTVERFAHREN IN DER NEUROLOGISCHEN REHABILITATION**

Standardisierte Assessment-Verfahren ermöglichen in der neurologischen Rehabilitation eine genaue Zustandsbeschreibung des Patienten. Diese werden bei Beginn, im Verlauf und am Ende der Rehabilitation erhoben, um so die Entwicklung innerhalb des Rehabilitationsprozesses zu dokumentieren. Damit werden die Ergebnisse vergleichbar, erhöhen die wissenschaftliche Evidenz und dienen als Qualitätskontrolle. Die Kommunikation zwischen den beteiligten Berufsgruppen wird erleichtert und gegenüber den Kostenträgern werden die rehabilitativen Behandlungen transparenter und können die Beantragung von Genehmigungs- oder Verlängerungsanträgen vereinfachen (Boldt et al. 2003; Diener 2008).

Mit Hilfe von geeigneten Assessment-Verfahren können unterschiedliche Störungen bei Schlaganfallpatienten quantifiziert werden. Im Folgenden werden die Assessment-Instrumente vorgestellt, die im Rahmen der hier zugrunde gelegten Untersuchung eingesetzt wurden.

### **3.2.1 Barthel-Index**

Die Physiotherapeutin Dorothea W. Barthel und die Ärztin Florence I. Mahoney entwickelten 1965 einen Test mit dem Ziel, den funktionellen Status von Patienten mit neuromuskulären und muskuloskelettalen Krankheiten zu erfassen (Mahoney and Barthel 1965).

Der Barthel-Index hat sich aufgrund seiner unmittelbaren Anschaulichkeit und relativ einfachen und schnellen Erhebung in der letzten Zeit weltweit zum bekanntesten Instrument zur Erfassung der Selbstversorgungsfähigkeiten von Patienten im Alltag entwickelt. Es werden zehn Aktivitäten des täglichen Lebens evaluiert.

Folgende zehn Funktionen des Alltags werden abgefragt und entsprechend des Befundes mit Punkten (10 = selbständig, 5 = mit Hilfe und 0 = nicht ausführbar) bewertet.

- |                      |                                  |
|----------------------|----------------------------------|
| 1.Essen              | 6. Gehen in der Ebene/ Rollstuhl |
| 2.Rollstuhltransfer  | 7.Treppensteigen                 |
| 3.Körperpflege       | 8.Ankleiden                      |
| 4.Toilettenbenutzung | 9.Stuhlkontrolle                 |
| 5.Baden              | 10.Urinkontrolle                 |

Maximal können 100 Punkte erreicht werden, die einen im Alltag selbstständigen, nicht pflegebedürftigen Patienten widerspiegeln. Allerdings ist dieses Ergebnis nicht gleich zu setzen mit dem Zustand völliger Gesundheit. Null Punkte beschreiben im Gegensatz dazu den Zustand eines kompletten Pflegefalls (Lübke et al. 2004).

Im Zuge der Weiterentwicklung der Rehabilitationsforschung, sowie der Qualitätssicherung wird der Barthel-Index nicht nur zur Erfassung der Selbstständigkeit herangezogen, sondern auch zur Dokumentation des Rehabilitationsprozesses als Verlaufskontrolle und als Prognosefaktor (Lübke 2002).

2005 wurde die Reliabilität einer deutschen Version des Barthel-Indexes getestet. Das gute Ergebnis erlaubt einen breiten Einsatz des Instrumentes (Heuschmann et al. 2005). Zur Untersuchung der Reliabilität wurden viele Studien durchgeführt. Diese zeigten generell eine hohe Zuverlässigkeit (Shinar et al. 1985; Collin et al. 1988; Loewen and Anderson 1988; Gauggel et al. 2002; Schlote et al. 2004)

Die Validität des Barthel-Index ist gut (Masur 1995). Laut Wade werden alle basalen Aktivitäten des täglichen Lebens abgebildet (Collin et al. 1988; Wade 1992). Grundsätzlich eignet sich der Barthel-Index auch als prognostisches Instrument (Loewen and Anderson 1990; Huybrechts and Caro 2007).

Kritisiert werden häufig so genannte Decken- und Bodeneffekte (Gerdes et al. 2003). Deckeneffekte treten auf, wenn ein Patient in einem gewissen Zustand die volle Punktzahl

erreicht hat, aber dennoch funktionelle Defizite bestehen. Am anderen Ende der Skala entstehen die Bodeneffekte, wenn der Patient mit null Punkten noch nicht den schlechtesten Zustand erreicht hat. Um diese Bodeneffekte zu kompensieren, ist es sinnvoll, den Frühreha-Barthel-Index zum Barthel-Index hinzuzunehmen (Thilmann et al. 2006).

### **3.2.2 Frühreha-Barthel-Index**

Der Frühreha-Barthel-Index setzt sich aus der Summe des Barthel-Index und dem Frühreha-Index zusammen und wird zur Beurteilung von Patienten mit schweren neurologischen Funktionsstörungen benutzt, um zusätzlich den akutmedizinischen Behandlungsbedarf und die Pflegebedürftigkeit zu evaluieren. Insbesondere die Phase-B-Patienten können hiermit erfasst werden (Schönle 1995).

Der Test besteht aus den folgenden sieben Bereichen:

1. Intensivmedizinisch überwachungspflichtiger Zustand ( Ja:-50/ Nein:0 Punkte)
2. Absaugpflichtiges Tracheostoma (Ja:-50/ Nein:0 Punkte)
3. Intermittierende Beatmung (Ja:-50/ Nein:0 Punkte)
4. Beaufsichtigungspflichtige Orientierungsstörung (Ja:-50/ Nein:0 Punkte)
5. Beaufsichtigungspflichtige Verhaltensstörung (Ja:-50/ Nein:0 Punkte)
6. Schwere Verständigungsstörung (Ja:-25/ Nein:0 Punkte)
7. Beaufsichtigungspflichtige Schluckstörung (Ja:-50/ Nein:0 Punkte)

Beim Vorliegen eines Befundes werden 50 oder 25 Minuspunkte zugeteilt, ansonsten bekommt der Patient einen Punktwert von Null. So kann insgesamt beim Frühreha-Barthel-Index ein Punktwert zwischen -275 bis +100 erreicht werden (Schädler et al. 2006).

### **3.2.3 Erweiterter Barthel-Index**

Der Barthel-Index, der vor allem motorische Fähigkeiten bewertet, wurde von M. Prosiegel um sechs kognitive und psychosoziale Items erweitert. Als bestes Ergebnis können maximal 24 Punkte erreicht werden (Prosiegel et al. 1996).

Sechs Items:

Verstehen: (nicht möglich = 0, versteht einfache Kommunikation = 1, komplexe Sachverhalte = 3, normales Verstehen = 4)

Verständlichkeit: (kann sich nie/fast nie verständlich machen = 0, kann nur einfache Sachverhältnisse ausdrücken = 1, kann sich praktisch über alles verständlich machen = 3, normal = 4)

Soziale Interaktion: (ist immer/fast immer unkooperativ, aggressiv, distanzlos, zurückgezogen = 0, gelegentlich kooperativ = 3, normal = 4)

Problemlösung: (benötigt erhebliche Hilfestellung = 0, geringe Hilfestellung = 2, keine Hilfestellung = 4)

Gedächtnis/Lernfähigkeit: (desorientiert/verwirrt/Weglauftendenz = 0, keine Weglauftendenz = 1, muss häufig erinnert werden = 2, gelegentlich erinnert werden = 3, normal = 4)

Sehen/Neglect: (findet sich in bekannter Umgebung nicht zurecht = 0, findet sich nur in bekannter Umgebung zurecht = 1, schwere Lesestörung = 3, normal = 4)

### 3.2.4 NIHSS „The National Institute of Health Stroke Scale“

Der NIHSS bzw. NIH ist eine weit verbreitete Skala, die nur beim Schlaganfall zur Anwendung kommt (Brott et al. 1989). Hiermit werden 15 verschiedene neurologische Funktionseinschränkungen quantifiziert, die sehr stark an den neurologischen Status angelehnt sind.

1a: Vigilanz (wach=0, somnolent=1, stuporös=2, komatös=3)

1b: Orientierung (Alter des Pat u. aktueller Monat=0, eines=1, keines=2)

1c: Kooperation (Augen- oder Faustschluss=0, eines=1, keins=2)

2: Blickbewegungen (in alle Richtungen=0, partiell=1, keins=2)

3: Gesichtsfeld (keine Einschränkungen=0, homonym; Quadrant=1, komplett=3)

4: Faziale Parese (symmetrische Bewegung=0, gering=1, partiell=2, komplett=3)

5/6: Motorik: (kein Absinken=0, Absinken=1, keinHalten=2, Innervation=3, Plegie=4)

rechter/ linker Arm (Arme in 90° Position bringen)

rechtes/ linkes Bein (Beine in 45° Position bringen)

7: Ataxie (fehlend=0, eine Extremität=1, beide Extremitäten=2)

8: Sensibilität der betroffenen Körperseite (keine=0, partielle=1, komplette Störung=2)

9: Aphasie (normal=0, leichte=1, Broca/Wernicke=2, global=3)

10: Dysarthrie (keine=0, verwaschene Sprache, noch verständlich=1, unverständliche Sprache=2)

11: Neglect (keinen=0, Extinktion=1, keine Wahrnehmung der betroffenen Körperseite=2)

Der Ergebnisbereich liegt zwischen Null und 36 Punkten. Je höher der Punktwert ist, desto schlechter ist der Zustand des Patienten (Masur 2004).

Duncan und Scott beschreiben den NIH als ein valides und reliables Assessment-Instrument für Schlaganfallpatienten (Kasner et al. 1999; Duncan et al. 2000). Die Übersetzung ins Deutsche sowie die Untersuchung der Interrater-Reliabilität dieser Version verzeichnete ein gutes Ergebnis (Berger et al. 1999). Allerdings stellt Schmülling fest, dass es notwendig ist, das Personal systematisch zu trainieren, um ein reliables Ergebnis zu erhalten (Schmülling et al. 1999). Laut König besitzt der NIH prognostische Wertigkeit (König et al. 2008).

### **3.2.5 Ranking-Scale**

Dieser Score ist eine sehr einfache Skala zur Beurteilung des motorischen Outcomes nach einem Schlaganfall. Die ursprüngliche Ranking-Scale (Rankin 1957) wurde von Van Swieten 1988 zur modified Ranking-Scale weiterentwickelt (van Swieten et al. 1988). Es gibt die folgenden sechs Gradeinteilungen, wobei Grad Null das beste Outcome darstellt und Grad 5 bzw. 6 das schlechteste.

Studien zur Messung der Reliabilität bzw. Validität wurden mehrfach durchgeführt und beurteilen die Skala von akzeptabel bis gut (van Swieten et al. 1988; Wolfe et al. 1991; Berger et al. 1999; Banks and Marotta 2007).

Die Ranking-Scale wird aufgrund ihrer Subjektivität häufig kritisiert. Wilson konnte in ihrer Studie aufzeigen, dass die Subjektivität durch ein strukturiertes Interview reduziert werden kann (Wilson et al. 2002; Wilson et al. 2005).

Folgende Gradeinteilungen sind vorgegeben:

Grad 0: keine Symptome

Grad 1: geringe Symptome, keine signifikante Beeinträchtigung

Grad 2: leicht Behinderung, Selbstversorgung möglich

Grad 3: mäßige Behinderung, ohne Hilfe gehfähig

Grad 4: mäßig schwere Behinderung, nur mit Hilfe gehfähig

Grad 5: schwere Behinderung, bettlägerig, pflegebedürftig

Grad 6: Tod während einer stationären Behandlung

### **3.3 STUDIENAUFBAU**

Im Rahmen einer prospektiven angelegten Studie am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf wurden im Zeitraum vom 01.01.2005 bis zum 30.06.2005 die Behandlungsdaten von 30 Patienten erfasst, die mit der Diagnose Schlaganfall in der Neurologischen Klinik aufgenommen wurden und ihr Zustand eine Indikation für die neurologische Frührehabilitation darstellte.

Bei den Patienten wurden folgende Daten dokumentiert:

#### Bei Aufnahme:

Persönliche Daten

Aufnahmedatum

Hauptdiagnose

Akutneurologie

Verweildauer in Tagen auf der Stroke Unit/Intensivstation

Verweildauer in Tagen auf der Station für neurologische Frührehabilitation

Durchschnittliche tägliche Therapiedauer auf Station für neurologische Frührehabilitation nach OPS8 552 in 2005

Barthel-Index

Ranking-Scale

NIHSS

#### Bei Entlassung:

Entlassungsdatum

Ort der Entlassung

Phase bei Entlassung

Barthel-Index

Ranking-Scale

NIHSS

Nach durchschnittlich 872 Tagen (etwa 2,5 Jahren) wurde mit Hilfe eines standardisierten Telefoninterviews der Barthel-Index, der erweiterte Barthel-Index, die Ranking-Scale, der NIHSS und die Pflegestufe durch die Verfasserin erneut erfasst. Je nach Zustand des Patienten wurde das Gespräch mit ihm persönlich oder den Angehörigen durchgeführt.

### **3.4 STATISTISCHE AUSWERTUNG**

Die erhobenen Daten wurden in einer Excel-Tabelle erfasst. Die Auswertungen erfolgten Mithilfe des statistischen Programmpaketes SPSS 12.0 für Windows. Das Signifikanzniveau wurde bei  $p < 0,05$  festgelegt.

Die deskriptive Statistik der Stichprobenbeschreibung enthält Daten zum Mittelwert und Median, sowie relative Häufigkeiten der Symptome in der gesamten Gruppe.

Die Outcome-Analyse wurde im Zeitverlauf mittels Varianzanalyse mit Messwiederholungen (GLM) durchgeführt. In den Teststatistiken sind der F-Wert der Varianzanalyse für die Gesamtgruppe im Zeitverlauf und bezogen auf die Geschlechteranalyse als Wechselwirkung zwischen Zeit und Geschlecht dargestellt. Zusätzlich wird der p-Wert des Signifikanztest, die Freiheitsgrade sowie als Effektstärkemaß  $\eta^2$  angegeben. Jedes Assessment-Verfahren wird einzeln betrachtet und in entsprechenden Abbildungen die jeweiligen Mittelwerte zum einen der Gesamtgruppe und zum anderen getrennt nach Männern und Frauen dargestellt.

Beim Vergleich der drei Assessment-Instrumente wurde mittels Indexberechnung die Entwicklung im Zeitverlauf prozentual miteinander verglichen.

## **4 ERGEBNISSE**

Der folgende Teil beginnt mit einer Stichprobenbeschreibung. Im Anschluss daran wird die Outcome-Analyse der einzelnen Assessment-Verfahren dargestellt und im letzten Teil wird verglichen, welches Assessment-Verfahren die Verbesserungen der Patienten am besten abbildet.

### **4.1 STICHPROBENBESCHREIBUNG**

#### **4.1.1 Erreichte Patienten**

Primär wurden die Daten von insgesamt 30 Patienten erhoben. Da die Dokumentation der Daten teilweise lückenhaft war und einige Patienten beim Interview nicht erreicht wurden oder in der Zwischenzeit verstorben waren, ergab sich für den Barthel-Index und den Ranking-Scale ein Patientenkollektiv von 22 Patienten, für den NIH 18 Patienten. Um trotz der geringen Anzahl von Patienten eine bestmögliche Aussage zu bekommen, wurde für jeden Bereich mit der maximalen Anzahl vollständiger Datensätze gerechnet.

#### **4.1.2 Geschlecht und Alter**

Von den insgesamt 30 untersuchten Patienten waren 15 (50%) weiblich und 15 (50%) männlich. Das Durchschnittsalter bei der Aufnahme betrug 67,2 Jahre. Der Altersmittelwert der Frauen lag mit 67,9 Jahren etwa ein Jahr über dem der Männer mit 66,5 Jahren. Der jüngste Patient war 29 Jahre und die Älteste war 89 Jahre alt. Der Altersmedian lag bei 70 Jahren (siehe Tabelle 4.1).

Tabelle 4.1: Alter und Geschlechtsverteilung

	Anzahl	Mittelwert	Range
Weiblich	15	67,9 Jahre	43-89
Männlich	15	66,5 Jahre	29-84
Gesamt	30	67,2 Jahre	29-89

Abbildung 4.1 zeigt, dass der größte Anteil der Patienten (30% der Patienten) zwischen 70 und 80 Jahren alt war. 70% aller Betroffenen waren über 60 Jahre alt. Im Bereich zwischen 60 und 70 Jahren sind beide Geschlechter mit 10% gleichwertig vertreten. In der Altersklasse zwischen 70 und 80 dominieren die Männer mit 23% gegenüber den Frauen mit 7%. Im letzten Altersabschnitt kehrt es sich um, hier sind die Frauen mit 17% gegenüber den Männern mit 3% in der Überzahl.

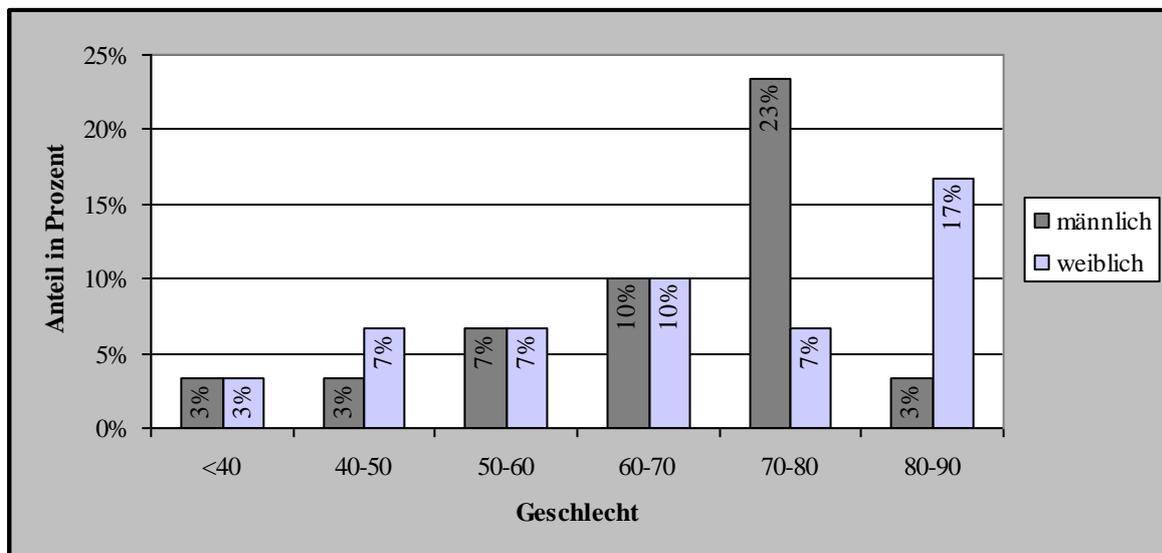


Abbildung 4.1: Geschlechtsspezifische Altersverteilung der untersuchten Patienten

### 4.1.3 Diagnose

Bei 83% der Patienten ist der Schlaganfall durch eine Ischämie entstanden. Nur in 10% der Fälle war eine Blutung die Ursache. Bei 7% des Patientenkollektives blieb die Ursache unbekannt. Bei der Betrachtung der Geschlechterverteilung ist auffällig, dass alle Frauen

einen ischämischen Schlaganfall erlitten haben und Blutungen nur bei männlichen Patienten die Ursache des Schlaganfalls waren (siehe Abb.4.2).

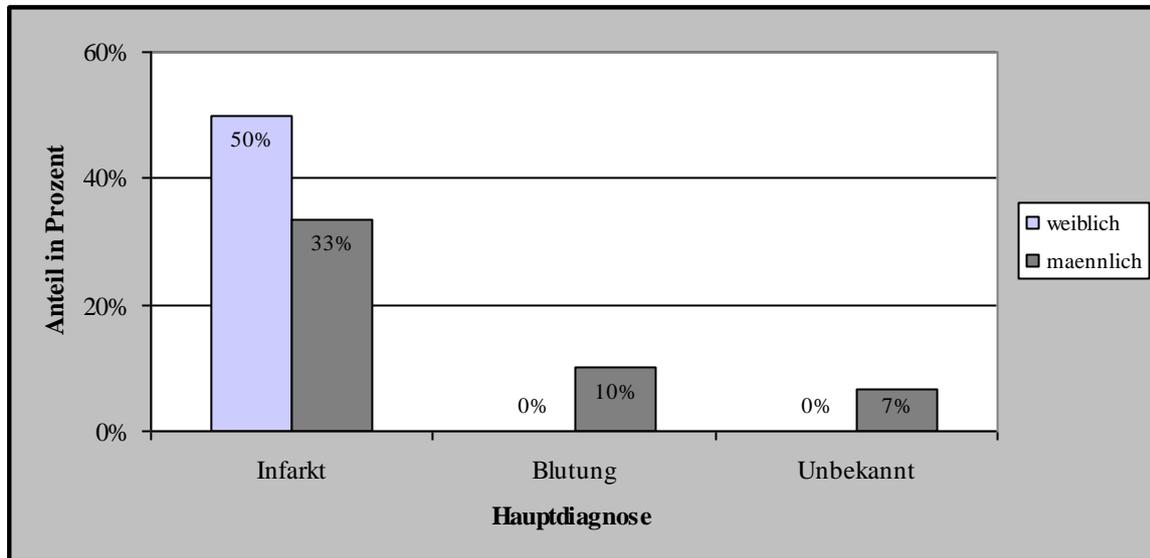


Abbildung 4.2: Patientenverteilung nach Diagnosen

#### 4.1.4 Neurologische Befunde

Bei allen Patienten konnten mehrere neurologische Symptome festgestellt werden (siehe Tabelle 4.2). Für drei Patienten wurden keine akutneurologischen Befunde dokumentiert, sodass sich die Ergebnisse auf 27 Patienten beziehen. Eine Hemiparese war mit 89% die häufigste Symptomatik. Bei etwa der Hälfte der Patienten lag eine Schluckstörung (Dysphagie) vor. Eine Dysarthrie sowie eine Aphasie konnte jeweils bei 41 % der Patienten festgestellt werden. Bei circa einem Drittel ist eine Apraxie aufgetreten und ein Neglect bei etwa einem Viertel. Anosognosie (7%) und Ataxie (4%) zeigten sich selten. Jeweils ein Patient litt unter einer Tetraparese und einem Wallenberg-Syndrom.

Tabelle 4.2: dokumentierte neurologische Befunde bei Aufnahme

<b>Neurologischer Befund</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Prozent</b>
Hemiparese	24	89%
Aphasie	11	41%
Dysphagie	13	48%
Dysarthrie	11	41%
Apraxie	9	33%
Neglect	7	26%
Anosognosie	2	7%
Wallenberg-Syndrom	1	4%
Tetraparese	1	4%
Ataxie	1	4%

#### **4.1.5 Liegezeiten**

Die durchschnittliche Liegezeit auf der Station für neurologische Frührehabilitation betrug 18 Tage. Die meisten Patienten (n=18) hatten eine Verweildauer zwischen 16 und 18 Tagen. Der kürzeste Aufenthalt dauerte 16 Tage und der längste 23 Tage. Eine Person wurde nicht dokumentiert. Die Graphik 4.3 zeigt die Verteilung der Patienten bezogen auf die Dauer ihres Aufenthaltes in der neurologischen Frührehabilitation.

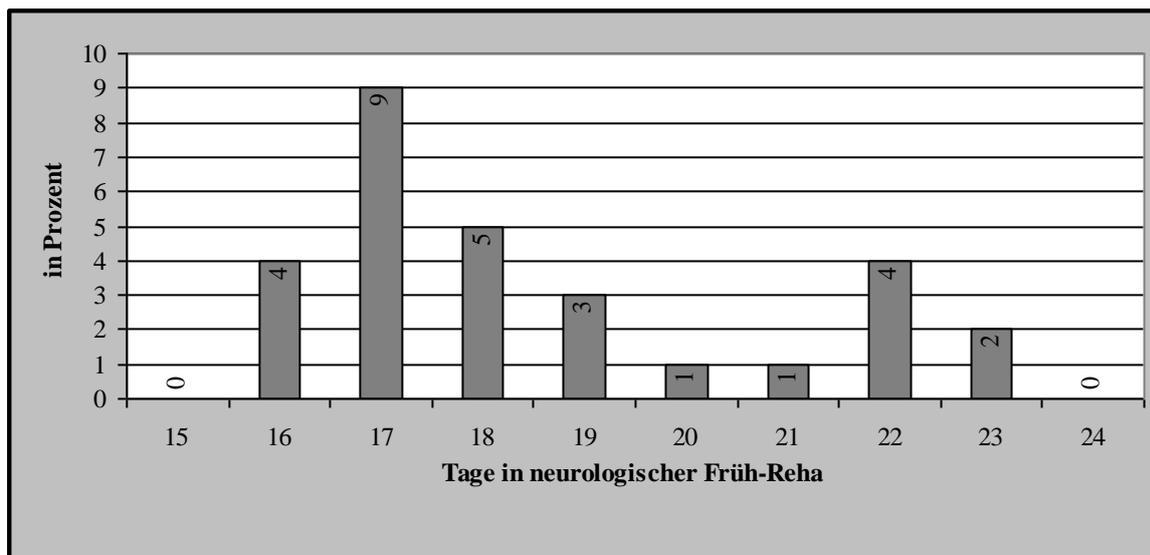


Abbildung 4.3: Verweildauer in Tagen auf der Station für neurologische Frührehabilitation bezogen auf die Anzahl der Patienten

In Bezug auf die Geschlechterverteilung zeigten sich nahezu gleiche Liegezeiten. Während die Frauen im Durchschnitt 18 Tage auf der Station für neurologische Frührehabilitation verweilten, blieben die Männer 19 Tage.

Bei den Liegezeiten auf der Stroke Unit bzw. Intensivstation zeichneten sich dagegen deutliche Unterschiede ab. So lagen die Männer im Durchschnitt sechs Tage dort, während die Frauen eine deutlich kürzere Verweildauer von nur drei Tagen aufwiesen.

Insgesamt kann ein Gesamtkrankenhausaufenthalt (Stroke Unit plus neurologische Frührehabilitation) für die Frauen im Durchschnitt 22 Tage und für die Männer 24 Tage verzeichnet werden. (siehe Tabelle 4.3).

*Tabelle 4.3: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen in der Abteilung für neurologische Frühreha, Stroke Unit bzw. Intensivstation (IST) und gesamte Liegezeit*

	Anzahl der Personen	Durchschnittliche Verweildauer auf neurol. Reha	Durchschnittliche Verweildauer auf Stroke Unit/IST	Gesamte Liegezeit im UKE
Frauen	15	19	3	22
Männer	14	18	6	24
Gesamt	29	19	4	23

Bei der Untersuchung der Abhängigkeit der Verweildauer zum Alter der Patienten ist keine Auffälligkeit aufgetreten. Der Altersmedian liegt bei 70 Jahren. Sowohl die Altersgruppe darüber wie auch die Gruppe unterhalb des Median haben eine durchschnittliche Verweildauer von 18 Tagen in der Abteilung für neurologische Frührehabilitation und fünf Tagen auf der Stroke Unit bzw. Intensivstation.

#### **4.1.6 Durchschnittliche tägliche Therapiedauer in Minuten**

Abbildung 4.4 zeigt, dass 57% der Patienten täglich zwischen 300-349 Minuten Therapie bekommen haben, die entsprechend des individuellen Bedarfs mit Physio-, Ergo- oder Logotherapie bzw. Neuropsychologie und aktivierender Pflege gefüllt wurden. 32% erhielten täglich zwischen 350-399 Therapieminuten und eine kleine Gruppe von 11% wurde jeden Tag mehr als 400 Minuten behandelt.

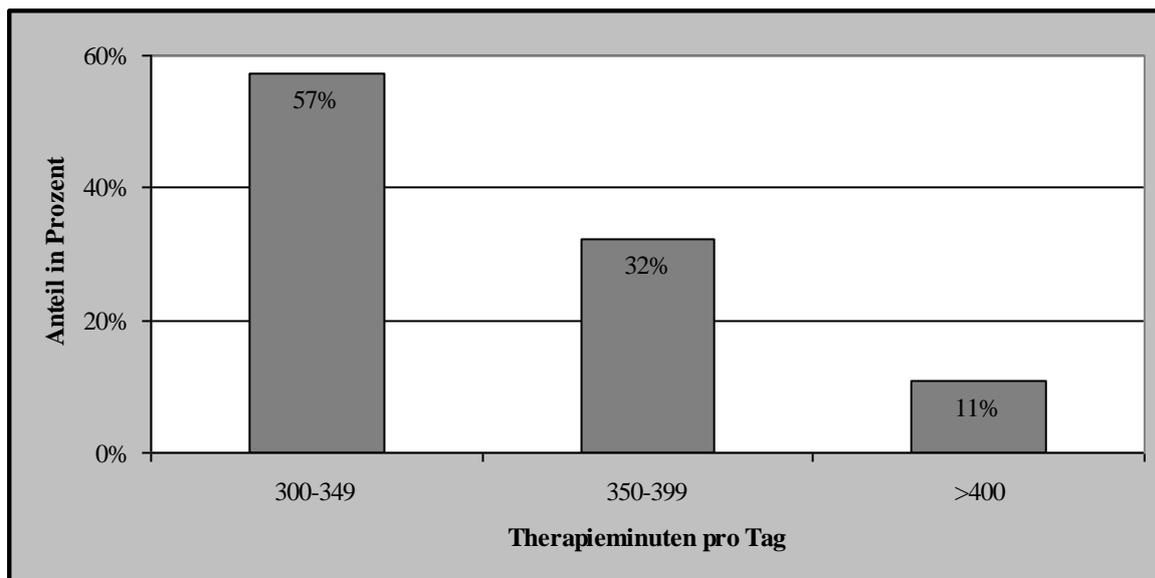


Abbildung 4.4: Durchschnittliche Therapiedauer in Minuten pro Tag

#### 4.1.7 Entlassungsort und Phasenzugehörigkeit

Hinsichtlich der Weiterverlegung und Entlassung aus der Frührehabilitation zeigte sich, dass 73 % der Patienten zur Fortführung der Rehabilitation in eine Klinik für neurologische Rehabilitation verlegt und 7 % in einer Klinik für geriatrische Rehabilitation weiter behandelt wurden. Weitere 7 % wurden direkt nach Hause entlassen. Bei den restlichen 13 % ist die weitere Versorgung unbekannt. Von den Patienten, die in einer Klinik für neurologische Rehabilitation weiterbehandelt wurden, erreichten bei Entlassung 17% der Patienten Phase D, 20% Phase C und 37% Phase B. Alle Patienten, die in die geriatrische Rehabilitation verlegt wurden, gehörten der Phase B an. Die Patienten, die nach Hause entlassen wurden, erreichten alle Phase D (siehe Abb.4.5).

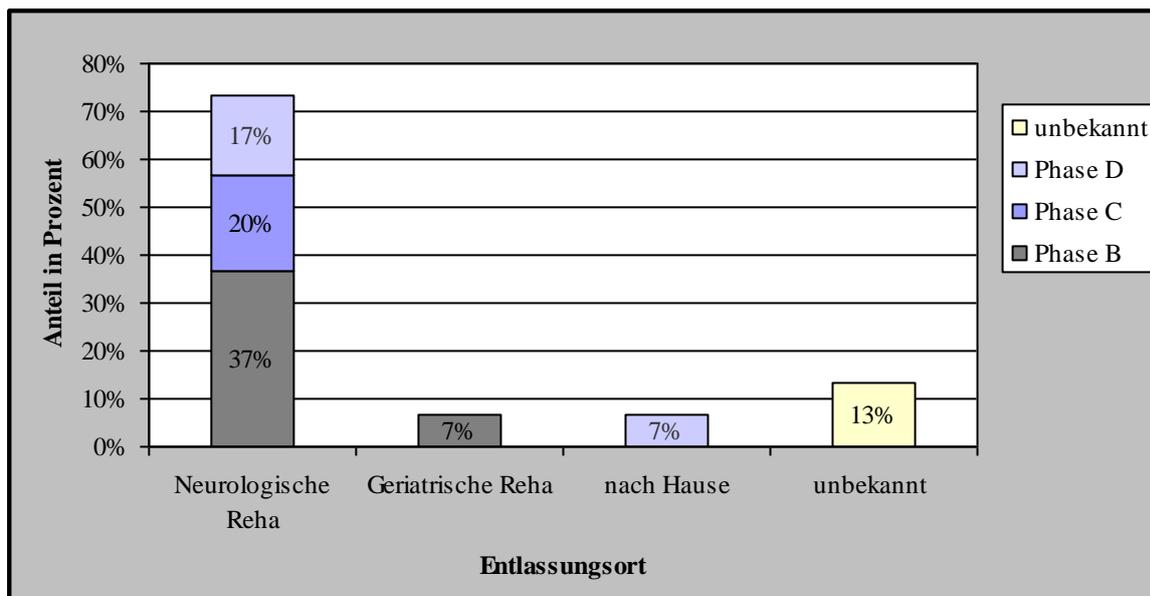


Abbildung 4.5: Prozentuale Verteilung der Patienten hinsichtlich der Weiterverlegung bzw. des Entlassungsortes

## 4.2 OUTCOME-ANALYSE

Bei der folgenden Outcome-Analyse werden die Veränderungen während der Therapie und bis zum Zeitpunkt der Nachbefragung mit Hilfe der drei benutzten Assessment-Verfahren dargestellt.

### 4.2.1 Outcome nach dem Barthel-Index

Der durchschnittliche Gesamtscore verbesserte sich bei 22 Patienten von -78 Punkte bei Aufnahme auf +12 Punkte bei Entlassung. Daraus ergibt sich eine durchschnittliche Verbesserung um 90 Punkte während der Behandlung auf der Station für neurologische Frührehabilitation im UKE. Für den Zeitraum von der Entlassung bis zum Interview verbesserte sich das gesamte Patientenkollektiv von durchschnittlich +12 auf +66 Punkte, um weitere 54 Punkte. Insgesamt konnte eine mittlere Verbesserung von 144 Punkten verzeichnet werden. Alle Verbesserungen waren im Zeitverlauf hochsignifikant ( $p \leq 0.001$ ). Die Aufteilung in Männer und Frauen ergab keine signifikanten Unterschiede (n.s.) (siehe Abb.4.6).

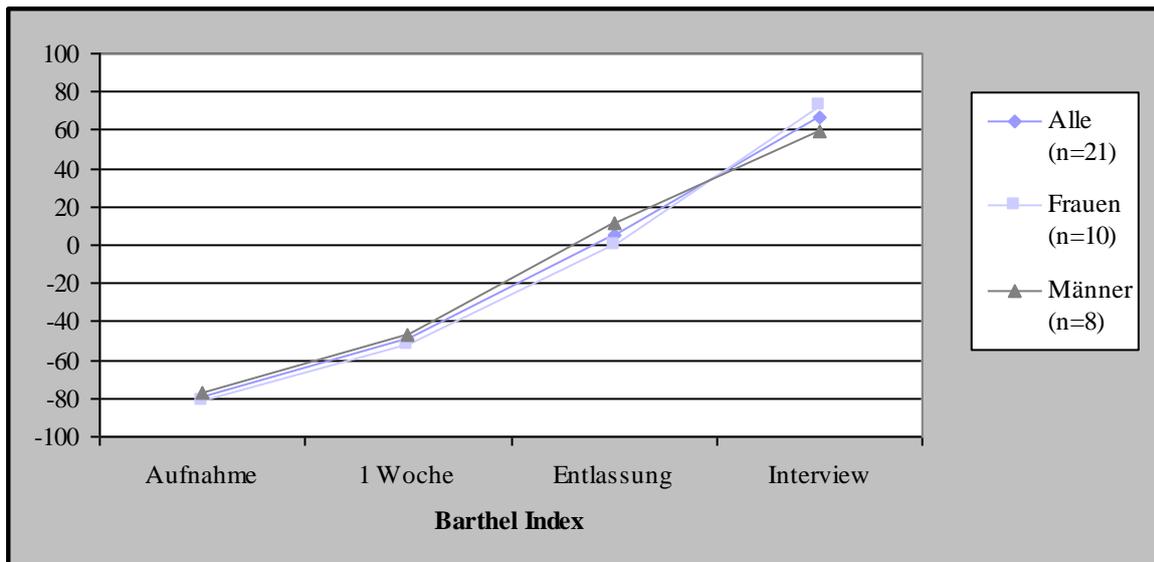


Abbildung 4.6: Barthel-Index im Zeitverlauf der Gesamtgruppe und getrennt nach Männern und Frauen

Tabelle 4.4: Teststatistik

Zeit	Zeit X Sex
F=39,01	F=0,33
p≤.001	n.s.
df=3	df=3
eta=0,87	eta=0,06

In der Teststatistik (Tabelle 4.4) sind der F-Wert der Varianzanalyse für die Gesamtgruppe im Zeitverlauf und bezogen auf die Geschlechteranalyse als Wechselwirkung zwischen Zeit und Geschlecht dargestellt. Zusätzlich abgebildet ist der p-Wert des Signifikanztest, die Freiheitsgrade sowie als Effektstärkemaß  $\eta^2$ .

Abbildung 4.7 gibt einen Überblick über die Verteilung der Schweregrade bei Aufnahme, bei Entlassung und zum Zeitpunkt des Interviews.

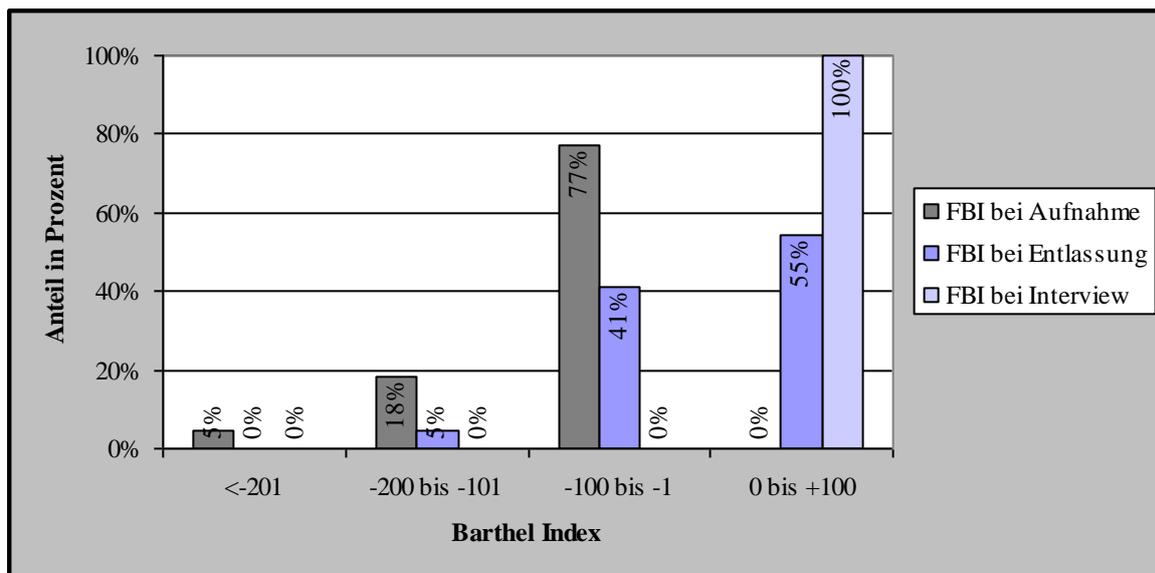


Abbildung 4.7: Verteilung der Schweregrade nach Barthel bei Aufnahme, bei Entlassung und zum Zeitpunkt des Interviews

Bei der Aufnahme zeigten 77% der Patienten einen FBI zwischen -100 bis -1. 18% lagen mit ihrem Schweregrad unter -100 Punkten und 5% unter -200. Bis zur Entlassung haben sich 55% auf einen Wert zwischen 0 bis +100 verbessert. 41% erreichten einen FBI von -100 bis -1 Punkten und nur 5% blieben schlechter als -101 Punkte. Zum Zeitpunkt des Interviews lagen alle Patienten bei einem Barthelwert zwischen 0 bis +100.

Insgesamt kommt es zur deutlichen Verbesserung mit Abnahme der negativen Barthelwerte im Verlauf. Bei Aufnahme lagen alle Patienten bei einem Wert unter Null, bei Entlassung erreichten 55% einen Wert über Null und beim Interview wiesen alle einen Wert über Null auf.

Abbildung 4.8 zeigt die Veränderungen, die bei den Frührehabilitationspatienten mittels Barthel-Index zu beobachten waren. Insgesamt konnte von Aufnahme bis zur Entlassung bei 95% der Patienten eine Verbesserung erreicht werden. Davon verzeichneten 59% eine Verbesserung um 1 bis 99 Punkte, 32% um 100-199 Punkte und 5% konnten sich um mehr als 200 Punkte verbessern. Für den Zeitraum von der Entlassung bis zum Interview haben sich 82% nochmals verbessert. 59% der Patienten konnten erneut eine Verbesserung um 1-99 Punkte erreichen, 18% um weitere 100-199 Punkte und 5% um mehr als 200 Punkte. 18% zeigten keine weiteren Verbesserungen.

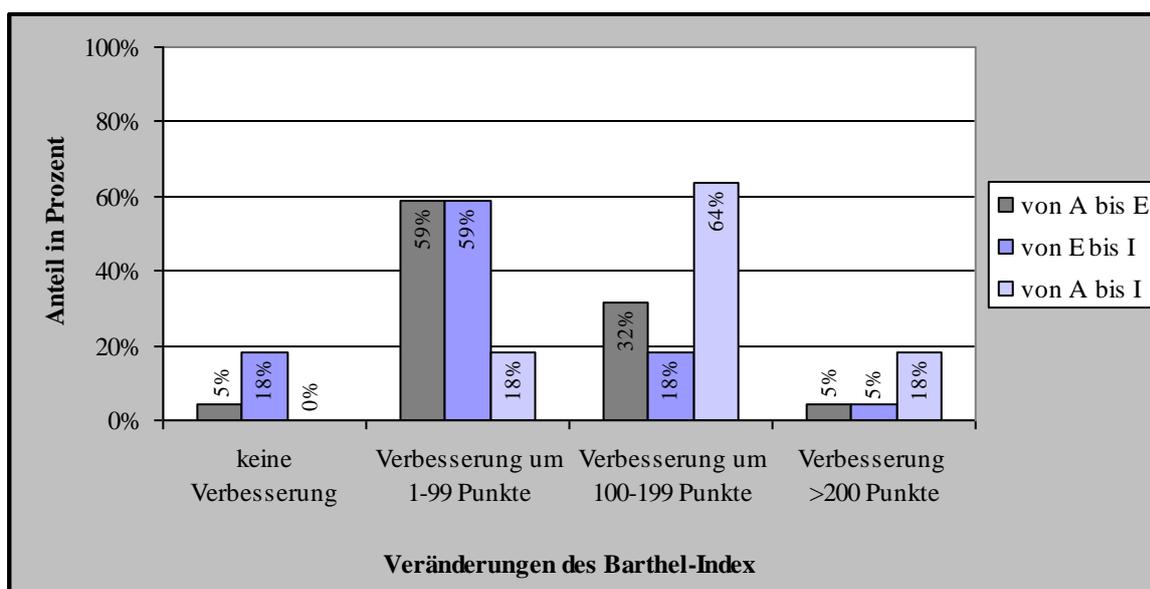


Abbildung 4.8: Veränderungen des Barthel-Index zwischen Aufnahme, Entlassung und Interview

Zur Betrachtung der Entwicklung verschiedener Schweregrade wurde das gesamte Patientenkollektiv in drei Eingangsgruppen unterteilt. Die Eingangsgruppe 1 wurde von Patienten gebildet, die bei der Aufnahme einen schlechteren Frühreha-Barthel-Index als -100 hatten. Sie umfasste fünf Patienten. Die Eingangsgruppe 2 schloss alle Patienten mit einem Barthel-Index zwischen -99 bis -50 ein und umfasste neun Patienten. Die dritte Eingangsgruppe nahm alle Patienten mit einem Barthel-Index zwischen -49 bis +20 auf und umfasste acht Patienten.

Die Gruppe der Schwerstbetroffenen hatte einen Aufnahme-Barthel-Index von -148, verbesserte sich dann im Verlauf um 142 Punkte, auf einen Entlassungswert von -6 Punkten. Eingangsgruppe 2 hatte bei der Aufnahme einen Frühreha-Barthel-Index von -76 und verbesserte sich um 72 Punkte auf einen Wert von -4, sodass beide Gruppen einen nahezu identischen Wert bei Entlassung erreicht haben. Die dritte Gruppe verzeichnete die geringste Verbesserung. Der Aufnahme-Barthel betrug -36 und stieg während der Behandlung um 62 Punkte auf einen Wert von +26.

Für den Zeitraum von der Entlassung bis zum Interview konnte ebenfalls die gleiche Tendenz weiter beobachtet werden. Die Patientengruppe, die zu Beginn am schwersten betroffen war, verzeichnete die größte Verbesserung, von -6 auf +70, um 76 Punkte. Die moderat Betroffenen der Gruppe 2 verbesserten sich von -4 auf +67, um weitere 61 Punkte. Die leicht Betroffenen der Gruppe 3 konnten sich um weitere 38 Punkte, von +26 auf +64 Punkte,

verbessern. Zum Zeitpunkt des Interviews erreichte die Gruppe 1 die besten Ergebnisse (70 Punkte). Die beiden anderen Gruppen verzeichneten 67 und 64 Punkte. (siehe Abb.4.9).

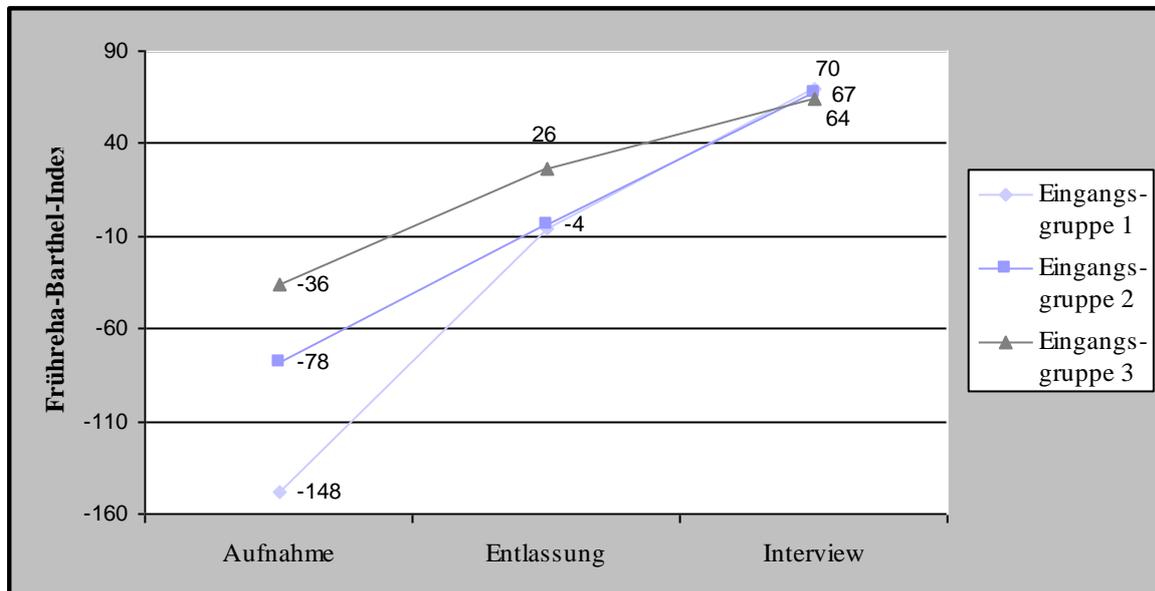


Abbildung 4.9: Fröhreha-Barthel-Index-Werte der 3 Eingangsgruppen bei Aufnahme, Entlassung und zum Zeitpunkt des Interviews

#### 4.2.2 Outcome nach der Ranking-Scale

Der durchschnittliche Gesamtscore verbesserte sich bei 22 Patienten von fünf Punkten (schwere Behinderung, bettlägerig, pflegebedürftig) bei Aufnahme um einen Punkt auf vier Punkte (mäßig schwere Behinderung, nur mit Hilfe gehfähig) bei Entlassung. Für den Zeitraum von der Entlassung bis zum Interview verbesserte sich das Patientenkollektiv durchschnittlich nochmals um 0,5 Punkte auf einen Wert von 3,5 (Grad 3: mäßige Behinderung, ohne Hilfe gehfähig). Wie in Abbildung 4.10 zu sehen ist, verbessert sich die Ranking-Scale bei den hier eingeschlossenen Patienten erheblich. Diese Verbesserung bezieht sich jedoch ausschließlich auf die Gesamtgruppe im Zeitverlauf ( $p \leq .001$ ), eine Veränderung bezogen auf das Geschlecht ist teststatistisch nicht abzusichern (n.s.). Die Abbildung 4.10 zeigt die Mittelwerte.

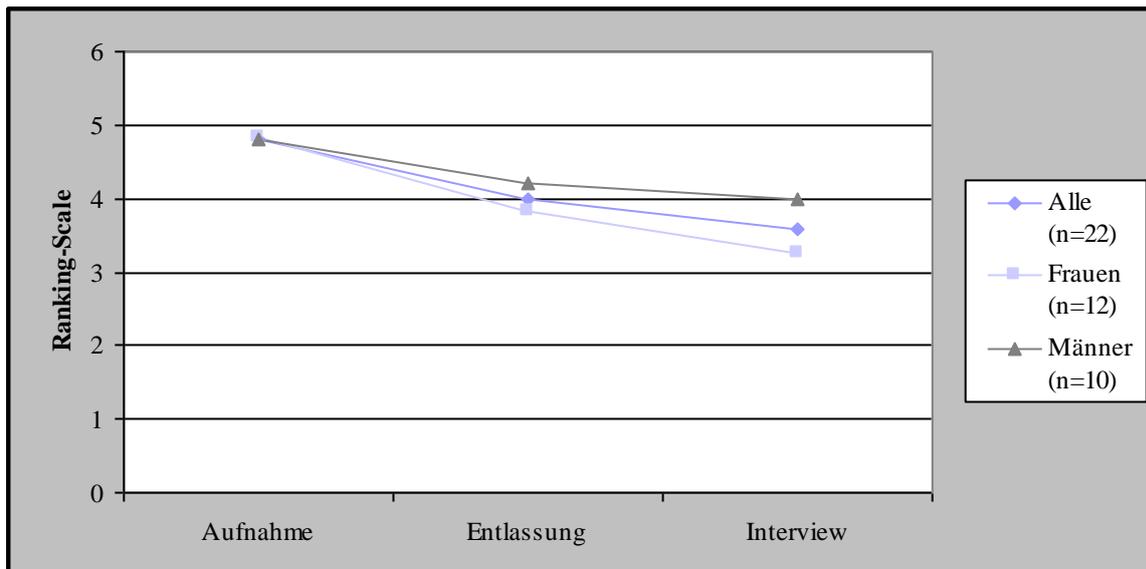


Abbildung 4.10: Ranking-Scale Mittelwerte im Zeitverlauf der Gesamtgruppe und getrennt nach Männern und Frauen

Tabelle 4.5: Teststatistik

Zeit	Zeit X Sex
F=11,1	F=1,1
p<.001	n.s.
df=3	df=3
Eta=0,54	eta=0,11

Abbildung 4.11 zeigt die Schweregradverteilung bei Aufnahme, Entlassung und zum Zeitpunkt des Interviews. Bei Aufnahme lagen 86% der Patienten beim schlechtesten Grad 5, nur 9% wurden dem Grad 4 und 5% dem Grad 3 zugeordnet. Bis zur Entlassung hat sich die Hälfte der Patienten nicht weiter verbessern können, die andere Hälfte verteilt sich mit 18% auf Grad 4, mit weiteren 18% auf Grad 3, mit 9% auf Grad 2 und 5% auf Grad 1. Beim Interview lagen 36% immer noch beim Grad 5, unverändert blieben jeweils 18% beim Grad 4 und 3 und 23% erreichten Grad 2.

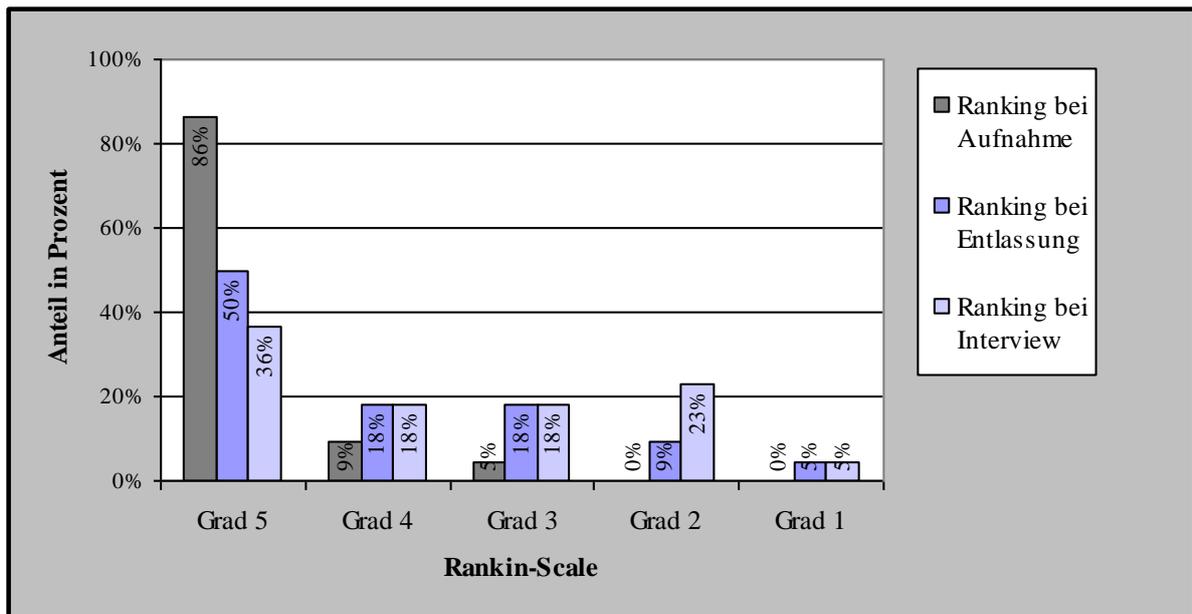


Abbildung 4.11: Verteilung der Schweregrade bei Aufnahme, bei Entlassung und zum Zeitpunkt des Interviews

In der Abbildung 4.12 sind die Veränderungen der Ranking-Scale zwischen Aufnahme, Entlassung und Interview abgebildet. 50% der Patienten haben sich nach der Ranking-Scale zwischen Aufnahme und Entlassung nicht verbessert. Die andere Hälfte zu jeweils 23% um einen oder zwei Grade und 5% um drei Grade. Bis zum Interview konnten bei 59% keine weiteren Verbesserungen festgestellt werden. Die anderen 41% zeigten weitere Verbesserungen um ein bis zwei Grade. Insgesamt haben sich 36% der Patienten nach der Ranking-Scale gar nicht verbessert.

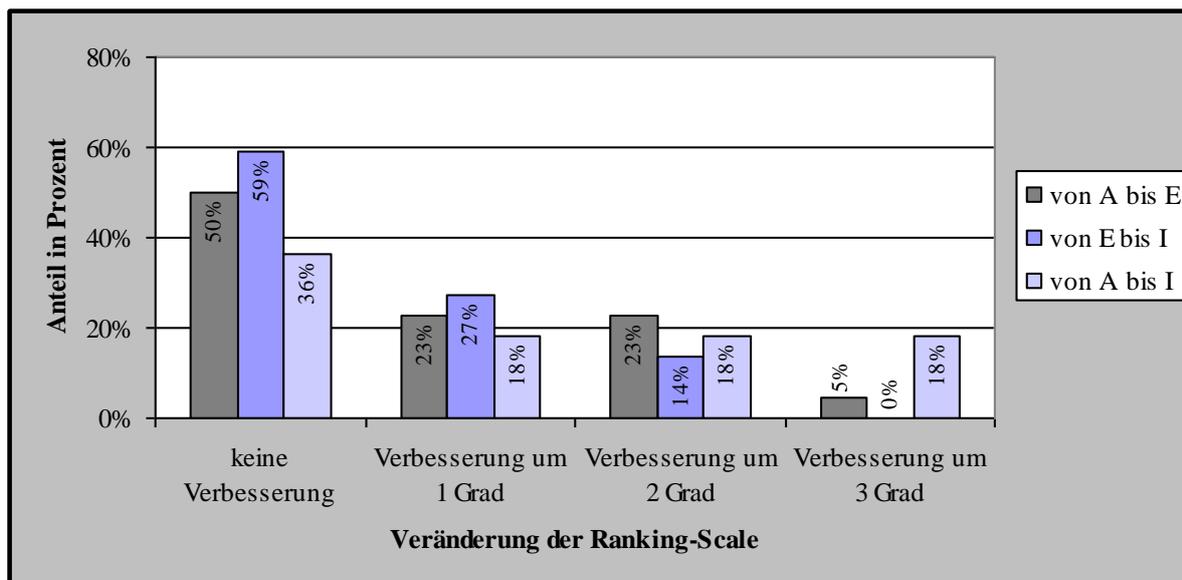


Abbildung 4.12: Veränderungen der Ranking-Scale zwischen Aufnahme, Entlassung und Interview

#### 4.2.3 Outcome nach dem NIH

Der NIH verbesserte sich durchschnittlich bei der Gruppe von 18 Patienten während des Krankenhausaufenthaltes um 6,5 Punkte, von 17,5 Punkten bei Aufnahme auf elf Punkte bei Entlassung. Für den Zeitraum von der Entlassung bis zum Interview konnte durchschnittlich eine weitere Verbesserung um drei Punkte verzeichnet werden. Alle Verbesserungen waren im Zeitverlauf hochsignifikant ( $p \leq 0.001$ ). Bezüglich der Aufteilung nach Männern und Frauen konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden (n.s.).

Auch für den NIH wurden die folgenden Auswertungen mittels Varianzanalyse mit Messwiederholung (GLM) durchgeführt. Die Abbildung 4.13 zeigt wiederum die jeweiligen Mittelwerte zum einen der Gesamtgruppe und zum anderen getrennt nach Männern und Frauen. In der Teststatistik (Tabelle 4.6) sind der F-Wert der Varianzanalyse für die Gesamtgruppe im Zeitverlauf und bezogen auf die Geschlechteranalyse als Wechselwirkung zwischen Zeit und Geschlecht dargestellt. Zusätzlich abgebildet ist der p-Wert des Signifikanztest, die Freiheitsgrade sowie als Effektstärkemaß  $\eta^2$ .

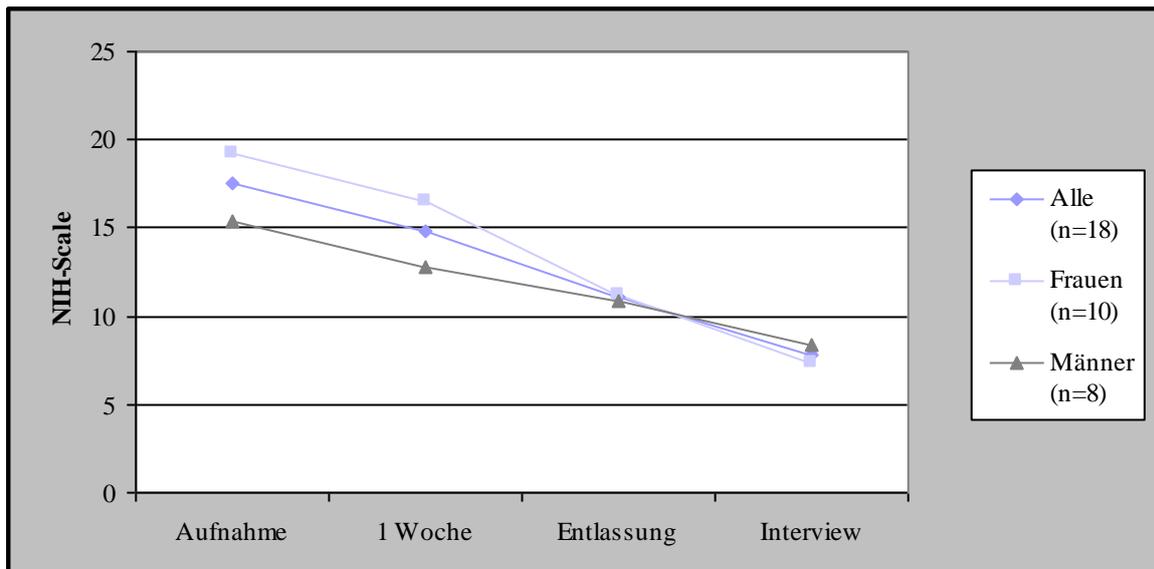


Abbildung 4.13: NIH Mittelwerte im Zeitverlauf der Gesamtgruppe und getrennt nach Männern und Frauen

Tabelle 4.6: Teststatistik

Zeit	Zeit X Sex
F=15,04	F=2,0
p≤.001	n.s.
Df=3	df=3
Eta=0,76	eta=0,30

Abbildung 4.14 gibt einen Überblick über die Schweregradverteilung nach dem NIH bei Aufnahme, Entlassung und Interview. 36 Punkte beschreiben den schlechtesten Zustand und Null den besten. Bei der Aufnahme hatten die meisten (44%) der Patienten einen NIH-Wert zwischen 18-26 Punkten. 28% lagen zwischen 9-17, 17% waren besser als acht Punkte und 11% wurden dem Bereich schlechter 27 Punkte zugeordnet. Bei der Entlassung erreichten 50% den Bereich zwischen 9-17 Punkten und nur noch 22% im Bereich zwischen 18-26. 28% verbesserten sich in den besten Bereich zwischen 0-7 Punkte. Kein Patient lag noch zum Zeitpunkt der Entlassung im schlechtesten Bereich. Beim Interview lag jeweils die Hälfte im besten Bereich, sowie zwischen 9-17 Punkte.

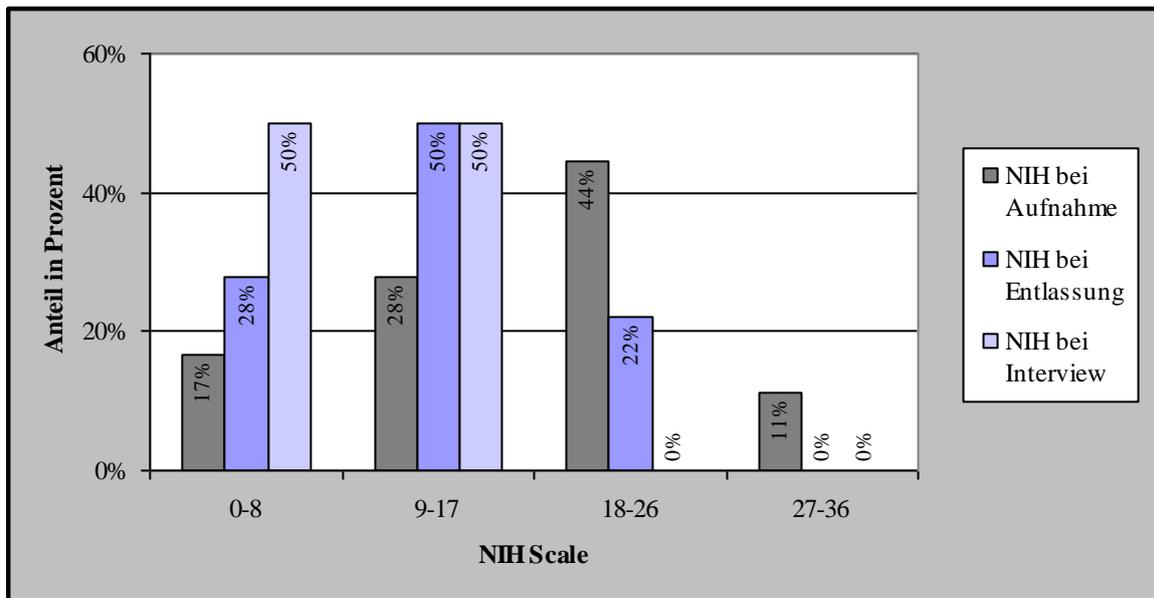


Abbildung 4.14: Verteilung der Schweregrade bei Aufnahme, bei Entlassung und zum Zeitpunkt des Interviews

Abbildung 4.15 bildet die Veränderungen der NIH-Werte zwischen Aufnahme, Entlassung und Interview ab. In der Zeit des Klinikaufenthaltes konnte für 94% der Patienten eine Verbesserung dokumentiert werden. Die meisten (78%) verbesserten sich in dieser Zeit um 1-10 Punkte, 11% um 11-20 Punkte und 6% um 21-30. Für den Zeitraum bis zum Interview verzeichneten 61% nochmals eine Verbesserung um 1-10 Punkte, 11% um 11-20 Punkte und 28% zeigten keine weitere Verbesserung. Insgesamt konnten sich 50% um 11-20 Punkte verbessern und 33% um 1-10 Punkte.

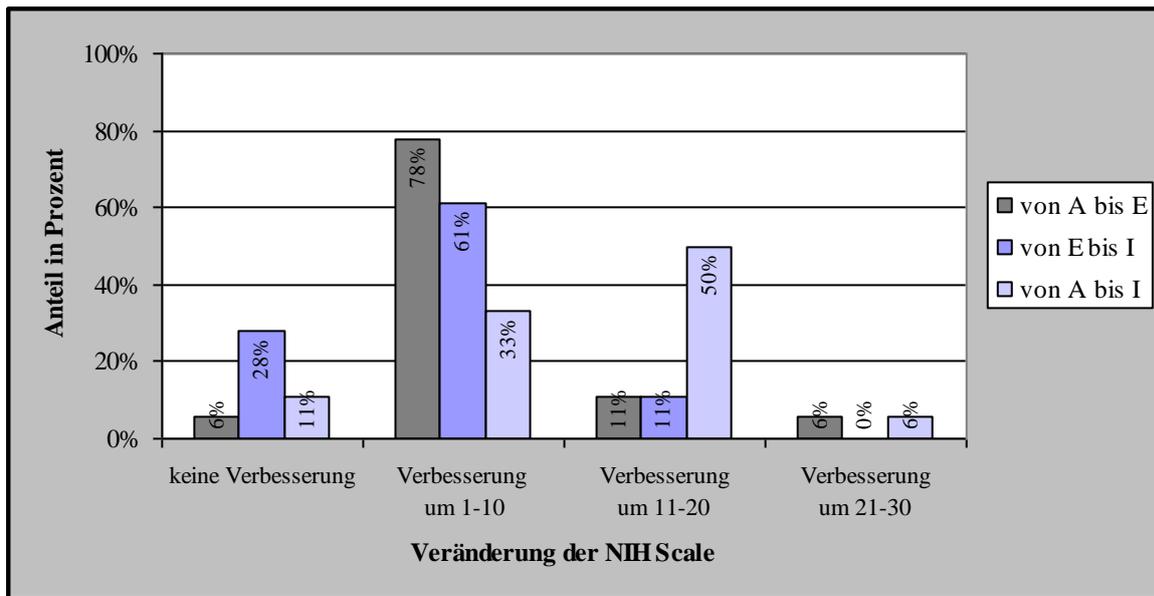


Abbildung 4.15: Veränderungen der NIH-Werte zwischen Aufnahme, Entlassung und Interview

### 4.3 VERGLEICH DER ASSESSMENT-INSTRUMENTE

Zum Vergleich der Assessment-Instrumente wurden nur die Datensätze verwendet, die für alle Teilbereiche vollständig waren. Daraus ergab sich ein Patientenkollektiv von 18 Patienten (siehe Tabelle 4.7).

Tabelle 4.7: Durchschnittlicher Barthel, Ranking, NIH bei Aufnahme, Entlassung und Interview

	bei Aufnahme	bei Entlassung	bei Interview
Barthel	-74	-1	68
Ranking	5	4	3,5
NIH	18	11	7,7

Um die Entwicklung der einzelnen Assessment-Verfahren abzubilden und vergleichbar zu machen, wurden die Aufnahmewerte gleich 100 gesetzt und deren prozentuale Entwicklung anhand von Indexwerten miteinander verglichen (siehe Tabelle 4.8). Als Basis der prozentualen Entwicklung wurde die Skalenbreite der jeweiligen Assessment-Verfahren

verwendet (siehe Tabelle 4.9). So entspricht die gesamte Spanne zwischen schlechtester und bester Beurteilung einer Veränderung von 100% bzw. 100 Indexpunkten.

*Tabelle 4.8: Indexvergleich der verschiedenen Assessment-Verfahren*

	bei Aufnahme	bei Entlassung	bei Interview
Barthel	100	119	138
Ranking	100	117	129
NIH	100	119	125

*Tabelle 4.9: Skalenbreite der einzelnen Assessmentverfahren*

Assessment-Verfahren	Skalenbreite der Verfahren	Spanne
FBI	- 275 bis + 100	375 Punkte
Ranking	von 6 bis 0	6 Punkte
NIH	von 36 bis 0	36 Punkte

Für den Zeitraum von der Aufnahme bis zur Entlassung haben sich der Barthel sowie der NIH um 19 Indexpunkte verbessert. Die Ranking-Scale konnte eine Verbesserung um 17 Punkte verzeichnen. Für den Zeitraum von der Entlassung bis zum Interview zeigte sich bei allen Assessment-Verfahren eine weitere Verbesserung. Der Barthel stieg in dieser Zeit erneut um die gleiche Anzahl von Indexpunkten (19 Punkte), während sich die beiden anderen vergleichsweise weniger verbesserten. Bei der Ranking-Scale war eine Verbesserung um weitere zwölf Indexpunkte ablesbar. Der NIH verzeichnete nur eine Verbesserung um sechs Indexpunkte (siehe Abb.4.16).

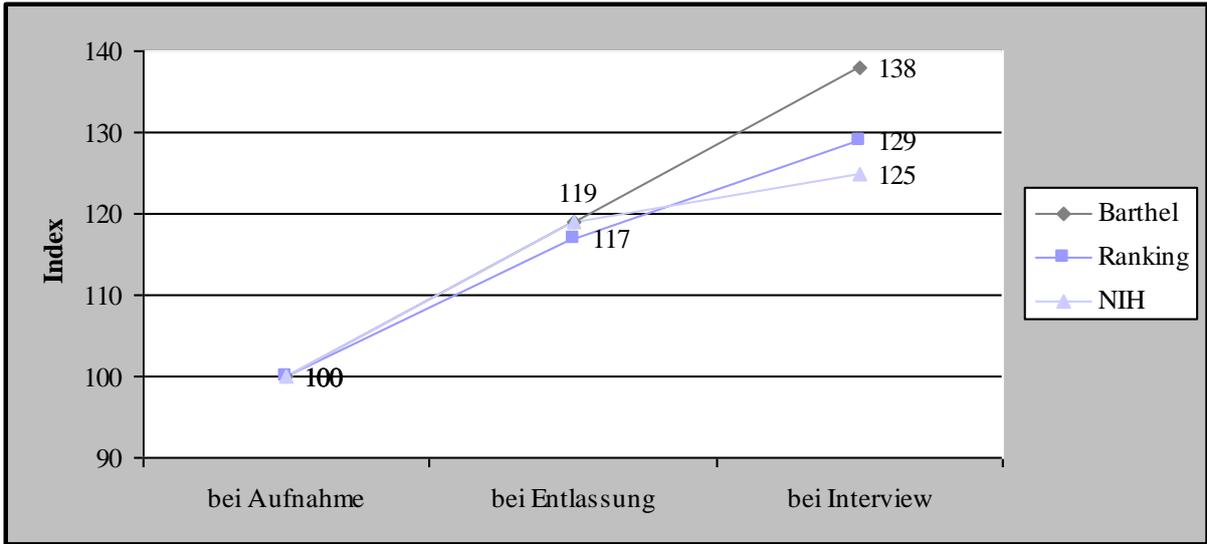


Abbildung 4.16: Graphische Darstellung der Entwicklung der drei Assessment-Verfahren bei Aufnahme, Entlassung und Interview

## **5 DISKUSSION**

In der vorliegenden Studie soll im ersten Schritt die Effektivität der neurologischen Frührehabilitation nach Schlaganfall geprüft und diskutiert werden. Des Weiteren soll diskutiert werden, ob die Auswahl der benutzten Assessment-Verfahren und deren Eignung, die Ergebnisqualität nach neurologischer Frührehabilitation zu erfassen, sinnvoll ist.

### **5.1 METHODENKRITISCHE IMPLIKATIONEN**

Untersuchungen der neurologischen Frührehabilitation der Phase B sind bislang in Deutschland nur sehr wenig publiziert worden. Zum Beispiel führten Schönle und Hoffmann Studien durch, die neben den epidemiologischen Daten von Frühreha-Patienten das Outcome mittels Frühreha-Barthel-Index untersuchten (Schönle et al. 2001; Hoffmann et al. 2006). Allerdings umfassen die bisher veröffentlichten Studien Patientenkollektive, in denen nicht zwischen traumatischen und nicht-traumatischen schweren Hirnschädigungen differenziert wurde. Studien, die die Effektivität frührehabilitativer Behandlung im Speziellen nach Schlaganfall mittels Frühreha-Barthel-Index, Ranking-Scale oder NIHSS untersuchen, sind in der Literatur bisher nicht zu finden.

Des Weiteren wurden einige Studien veröffentlicht, die phasenübergreifend die Rehabilitation nach Schlaganfall untersuchen (ASH 2001; Gerdes et al. 2003). Hier wurde der gesamte Rehabilitationsprozess betrachtet und die Stichprobe aus Patienten verschiedener Phasenzugehörigkeit zusammengesetzt.

Das deutsche Rehabilitationssystem, insbesondere die neurologische Rehabilitation mit dem Phasenmodell, ist einzigartig und in dieser Form nur in Deutschland vorzufinden. Sodass sich der Vergleich von Studien der Phase B neurologischer Rehabilitation ausschließlich auf deutsche Studien beschränkt.

International wurden mehrere randomisierte und kontrollierte Studien durchgeführt, die die Effektivität der Behandlung auf frührehabilitativ ausgerichteten Stroke Units im Vergleich zur Behandlung auf gewöhnlichen internistischen Stationen nach Schlaganfall untersuchen (Indredavik et al. 1991; Collaboration 1997; Ronning and Guldvog 1997; Indredavik et al. 1999; Jørgensen et al. 1999; Foley et al. 2007). Der frühe Beginn und die Fortführung der rehabilitativen Maßnahmen ähneln dem deutschen Konzept der neurologischen Frührehabilitation. Allerdings umfassen die Patientenkollektive der internationalen Studien

wiederum alle Schlaganfallsschweregrade, sodass ein direkter Vergleich mit ausschließlich Phase B Patienten nicht möglich ist.

Bei der hier vorgelegten Untersuchung handelt es sich um eine einfache Follow-Up-Studie, die statistisch weniger aussagekräftig ist, als eine kontrollierte Studie mit einer Vergleichsgruppe. So können nur Tendenzen aufgezeigt werden, in welche Richtung und wie stark ausgehend vom Anfangsstatus sich diese eine Gruppe entwickelt hat.

Eine adäquate Vergleichsgruppe müsste ausschließlich Phase B Patienten umfassen, die nach der Behandlung auf der Stroke Unit bis zur Verlegung bzw. Aufnahme in eine Rehaklinik keine Weiterführung der rehabilitativen Maßnahmen erhalten. Im Grunde ist der beschriebene Ablauf durchaus in vielen deutschen Krankenhäusern noch übliche Praxis, wenn es keine alternativen Konzepte, wie z.B. eine Abteilung für neurologische Frührehabilitation gibt. Allerdings mischen sich dann wiederum alle Phasen und eine Betrachtung, im Speziellen der Phase B Patienten, ist nicht mehr möglich. Eine Vergleichsgruppe müsste also gesondert erfasst werden und ist nicht der Literatur zu entnehmen.

Des Weiteren ist kritisch anzumerken, dass das Patientenkollektiv zu wenig Patienten umfasst, um es suffizient statistisch prüfen zu können. Die Daten zur Aufnahme und Entlassung wurden von den betreuenden Ärzten dokumentiert und waren aber nicht vollständig. Bei der Nachbefragung konnten nicht alle Patienten erreicht werden oder sie waren in der Zwischenzeit verstorben, sodass sich am Ende nur ein vollständiges Patientenkollektiv von 18 Patienten ergab.

Methodenkritisch lässt sich außerdem anführen, dass die Nachbefragung am Telefon weniger objektiv als ein persönliches face-to-face Gespräch ist. Zum Teil konnte das Interview mit den Betroffenen selbst durchgeführt werden, bei den Übrigen gaben Angehörige oder Pflegekräfte Auskunft über den Zustand des Betroffenen. Eine Nachuntersuchung von einer geschulten Person, die auch die vorherigen Untersuchungen durchgeführt hat, würde zu einem aussagekräftigeren Ergebnis führen.

Da das Langzeitergebnis nicht nur von der Behandlung auf der neurologischen Frührehabilitation abhängig ist, sondern ebenso die weitere stationäre bzw. ambulante Rehabilitation entscheidend für die Wiederherstellung der Betroffenen ist, müssten die dazu benötigten Angaben vorliegen und mit berücksichtigt werden.

## 5.2 DISKUSSION DER OUTCOME-ERGEBNISSE

International wurde eine Reihe randomisierter und kontrollierter Studien durchgeführt, die die Effektivität frühzeitiger neurologischer Rehabilitation nach Schlaganfall untersuchten. Diese Studien zeigten eine verringerte Mortalität, verbesserte Selbständigkeit sowie geringere Pflegebedürftigkeit von Schlaganfallpatienten nach der Behandlung auf einer frührehabilitativ ausgerichteten Stroke Unit im Vergleich zu einer Behandlung auf einer gewöhnlichen medizinischen Station (Indredavik et al. 1991; Collaboration 1997; Ronning and Guldvog 1997; Indredavik et al. 1999; Jørgensen et al. 1999; Kalra et al. 2005; Candelise et al. 2007; Foley et al. 2007).

In der Literatur wird die einheitliche Meinung vertreten, dass bei einem frühzeitigen Beginn und einer lückenlosen Fortsetzung der rehabilitativen Maßnahmen nach Schlaganfall das Rehabilitations- und Kompensationspotential besser ausgenutzt werden kann und somit das Outcome der Patienten verbessert wird (Indredavik et al. 1991; Ronning and Guldvog 1998; Indredavik et al. 1999; Wullen and Karbe 1999; Haas and Kirchner 2001; Langhorne et al. 2002; Gerdes et al. 2003; DIMDI 2004; Diener 2005; Ringelstein et al. 2005; Reiners 2006; Weimar et al. 2007; Faiss et al. 2008).

Für die deutsche Definition der neurologischen Frührehabilitation der Phase B liegen insgesamt nur wenige Studien zur Effektivität vor (Kugler and Geraedts 1999; Baumann et al. 2000; Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen 2000/2001; Haas and Kirchner 2001; Gerdes et al. 2003; Bertram and Brandt 2007).

Schönle veröffentlichte 2001 die erste Untersuchung zur neurologischen Frührehabilitation in Deutschland (Schönle et al. 2001). An der Studie nahmen alle zehn, zu diesem Zeitpunkt bestehenden, Frührehabilitationseinrichtungen in Baden-Württemberg teil, darunter sieben für Erwachsene und drei für Kinder. Insgesamt wurden 830 Frührehabilitationspatienten im Zeitraum vom 01.03.1997 bis zum 28.02.1998 in die Studie aufgenommen. Neben epidemiologischen Daten wurde der Zustand der Patienten mittels des Frühreha-Barthel-Index bei Aufnahme und bei Entlassung erfasst. Das Durchschnittsalter lag bei 46 Jahren und die Männer waren mit 68% überrepräsentiert. In dieser Studie wurden alle Frührehabilitationspatienten aufgenommen (traumatischer und nicht-traumatischer Ursache). Nur etwa 25% der Teilnehmer erlitten einen ischämischen Schlaganfall oder eine Hirnblutung. Der durchschnittliche Frühreha-Barthel-Index bei Aufnahme lag bei Schönle bei -119 Punkten und verbesserte sich während der frührehabilitativen Behandlung um 85 Punkte auf -34

Punkte. Eine vergleichbare Entwicklung ist in der vorliegenden Untersuchung zu finden. Abgesehen vom besseren Aufnahme-Frühreha-Barthel-Index von -78 Punkten, verbesserte sich das Patientenkollektiv um 90 Punkte auf einen Wert von +12 Punkten, sodass das Outcome nur um fünf Punkte variiert. Betrachtet man allerdings die Verweildauer im Krankenhaus, in der das Ergebnis erreicht wurde, so gibt Schönle eine durchschnittliche Liegezeit von 53 Tagen an, während die Patienten im UKE die gleichen Verbesserungen in durchschnittlich nur 18 Tagen erreichten. Insgesamt konnte Schönle bei 80% der Patienten eine Verbesserung anhand der Frühreha-Barthel-Index-Werte nachweisen und kommt zu dem Schluss, ein gutes bis sehr gutes Rehabilitationsergebnis erreicht zu haben.

Die größte Studie, die bislang in Deutschland zur neurologischen Frührehabilitation durchgeführt wurde, umfasst 1280 Patienten der Phase B (Hoffmann et al. 2006). Prospektiv wurden alle Phase B Patienten aus neun neurologischen Reha-Kliniken erfasst, die zwischen Anfang April bis Ende Oktober 2002 aufgenommen wurden. Neben den epidemiologischen und medizinischen Daten wurde bei Aufnahme, nach 30 Tagen und bei Entlassung die Verlaufsdynamik der Rehabilitation mittels Glasgow-Coma-Scale, Koma-Remissions-Skala, Frühreha-Barthel-Index, Barthel-Index und Functional Independence Measure dokumentiert. Abschließend wurde das Behandlungsergebnis mit der 8-stufigen Glasgow Outcome Scale erhoben. Ein Prozentsatz von 45% des Patientenkollektives litt unter Hirngefäßprozessen (Ischämie, Hirnblutung) und das Durchschnittsalter lag bei 65 Jahren. Leider ist der Frühreha-Barthel-Index wiederum nur als Gesamtwert aller Patienten angegeben, sodass die Aussage über Schlaganfallpatienten begrenzt ist. Der Aufnahme-Frühreha-Barthel-Index lag als Median gerechnet bei -175 Punkten. Nach einem Monat verbesserte sich die Gruppe durchschnittlich auf -125 Punkte, was eine Verbesserung um 50 Punkte innerhalb eines Monats aufzeigte. Im Vergleich zu den Daten der vorliegenden Arbeit, die sich von -75 auf +15 Punkte (Median) innerhalb von durchschnittlich 18 Tagen um 90 Punkte verbessert haben, ist es ein deutlich schlechteres Outcome.

Beim Vergleich der Outcome-Werte von Schönle, Hoffmann und den vorliegenden Daten zeigt sich, dass die hier vorliegende Studie mit insgesamt 90 Verbesserungspunkten in 18 Tagen die besten Ergebnisse aufweist, während Hoffmann auf 18 Tage gerechnet eine Verbesserung von 30 Punkten und Schönle eine Verbesserung von 28 Punkten erreichte.

Die hier vorgelegte Studie untersucht ausschließlich Patienten mit cerebrovaskulären Erkrankungen, während der Anteil dieser Diagnosengruppe bei Hoffmann bei 45% und bei Schönle nur bei 25% liegt. So könnten die stark voneinander abweichenden Ergebnisse

dadurch begründet sein, dass die unterschiedlichen Krankheitsbilder verschiedene Rehabilitationspotentiale aufweisen und folglich die Hirngefäßprozesse ein vergleichsweise gutes Rehabilitationspotential haben.

Haas untersuchte 2001 ausschließlich den Verlauf von Patienten mit Schädelhirntraumata, die im Unfallkrankenhaus in Berlin mit neurologischer Frührehabilitation der Phase B therapiert wurden und konnte eine Verbesserung von 45 Frühreha-Barthel-Index Punkten in 18 Tagen aufzeigen (Haas and Kirchner 2001). Im Vergleich zu den vorliegenden Ergebnissen der Schlaganfallpatienten, ist dies nur ein halb so gutes Ergebnis, was die oben genannte Vermutung unterstützen würde. Allerdings nahm Hoffmann eine Differenzierung in einzelne Diagnosegruppen vor und betrachtete das Outcome mit Hilfe des Barthel-Index für jede Gruppe separat. Bei dieser Analyse zeigte sich jedoch, dass die Patientengruppen der Schädelhirntraumata sowie Subarachnoidalblutungen die größten Verbesserungen der Gesamtgruppe aufzeigen konnten und bei den Hirngefäßprozessen nur geringere Fortschritte zu verzeichnen waren (Hoffmann et al. 2006).

Des Weiteren wäre zu untersuchen, inwieweit das Outcome von unterschiedlichen Therapiekonzepten abhängig ist. Durch die Aufnahme der neurologisch-neurochirurgische Frührehabilitation in den Prozedurenkatalog mit einer eigenen Ziffer, wurden gewisse Behandlungsvorgaben festgesetzt. Dazu gehört, dass täglich mindestens 300 Therapieminuten (inklusive therapeutische Pflege) durchgeführt werden müssen (Bertram and Brandt 2007). So kann aus abrechnungstechnischen Gründen davon ausgegangen werden, dass alle Patienten diese Mindestanzahl an Therapiestunden erhalten haben. Spielräume bestehen dennoch bei der Verteilung der Therapieschwerpunkte, bei der Auswahl der therapeutischen Maßnahmen und deren Intensität. Hoffmann und Schönle machen zu ihren Therapiekonzepten keine Angaben. Aus den Daten der vorliegenden Studie geht hervor, dass viele Patienten noch mehr als die geforderte Anzahl an Therapien erhalten haben. 57% der Patienten haben täglich zwischen 300-349 Therapieminuten erhalten, 32% wurden bereits täglich zwischen 350 und 399 Minuten therapiert und 11% der Patienten erhielten sogar mehr als 400 Therapieminuten täglich.

Kwakkel beschreibt in seiner Metaanalyse, dass eine größere Intensität und Frequenz der Therapie das Outcome verbessern kann (Kwakkel et al. 1997). Ebenso zeigt Bernhardt Hinweise auf einen möglichen Zusammenhang zwischen der Therapieintensität bzw. Frequenz und dem Outcome auf (Bernhardt et al. 2008). Gerdes, der 2003 in seiner Studie die Rehabilitation nach Schlaganfall phasenübergreifend untersucht hat, fand heraus, dass die

Reha-Dauer sowie die Therapiedichte einen Einfluss auf die Reha-Effekte ausüben. Er erwähnt allerdings gleichzeitig eine weitere Studie, in der diesbezüglich keine Unterschiede festgestellt wurden und fordert weitere Studien zur Dosisfindung in den therapeutischen Bereichen (Gerdes et al. 2003).

Ein weiterer sehr wichtiger Aspekt ist, dass die Patienten im UKE schon nach durchschnittlich vier Tagen in die Abteilung für neurologische Frührehabilitation aufgenommen wurden, während die Patienten bei Hoffmann nach 27 Tagen und bei Schönle sogar erst nach 67 Tagen in die neurologische Frührehabilitation verlegt wurden.

Die Frage, wodurch diese langen Wartezeiten auf den medizinischen Stationen zustande kommen, bis eine Verlegung in die Frührehabilitation möglich ist, bleibt weitgehend ungeklärt (Krause et al. 1999). Schönle gibt in seiner Studie an, dass knapp die Hälfte der Patienten in zwei oder sogar drei Akutkliniken vorbehandelt wurden (Schönle et al. 2001). Hoffmann beleuchtet ebenfalls das Problem und vermutet, dass in erster Linie medizinische Gründe für den späten Beginn anzunehmen seien, da seit 1997 die Wartezeiten aus Kapazitätsgründen der Phase-B-Kliniken weitgehend minimierte wurden (Hoffmann et al. 2006). Die Frage, ob ein früherer Beginn das Outcome noch weiter verbessert hätte, kann aus seinen Daten nicht entnommen werden und somit lässt er die Frage offen. Dennoch verweist er auf Chesnut, der genau das, allerdings nur für Schädelhirntrauma-Patienten, in seiner Untersuchung erwähnt hat (Chesnut et al. 1999).

Krause untersuchte 1999 unter anderem die Effektivität der AHB nach Schlaganfall, was nach dem Phasenmodell der Phase D entspricht. Bei einer durchschnittlichen AHB-Dauer von 35 Tagen konnte mittels Barthel-Index nur eine Verbesserung von 2,6 Punkten erreicht werden (Krause et al. 1999). (Der Ranking-Score verbesserte sich um 0,6 Punkte und der NIH um 2,9 Punkte).

Dieses Ergebnis zeigt im Vergleich zu den vorliegenden Daten nur so geringe Verbesserungen, dass sich daraus ein deutlicher Zusammenhang zwischen dem zeitlichen Beginn der Rehabilitationsbehandlung und dem Outcome ableiten lässt. Bei einem frühzeitigen Rehabilitationsbeginn nach dem Akutereignis kann ein deutlich größeres Rehabilitationspotential ausgeschöpft werden. Auch Bocker konnte bei seiner Studie zum Outcome nach Schlaganfall feststellen, dass die größten Verbesserungen in den ersten zwei Wochen erzielt werden konnten (Bocker et al. 2006). Vergleichbare Aussagen sind auch in internationalen Studien zu finden. So stellt Langhorne bei seiner Untersuchung heraus, dass

unter anderem der frühzeitige Beginn und die Weiterführung der rehabilitativen Maßnahmen ausschlaggebende Komponenten für ein gutes Outcome nach Schlaganfall sind (Langhorne et al. 2002). Ebenso zeigte Indredavik in seiner Vergleichsstudie zwischen der Behandlung in Stroke Units und der Behandlung auf einer gewöhnlichen medizinischen Station, dass der frühzeitige Beginn mit konsequenter Weiterführung der rehabilitativen Maßnahmen, der sogar wichtigste Faktor ist, um das Outcome nach einem Schlaganfall zu verbessern (Indredavik et al. 1999).

Die Daten der vorliegenden Arbeit zeigen für den Zeitraum von der Entlassung bis zum Interview nach durchschnittlich zwei einhalb Jahren, dass sich die Assessment-Verfahren signifikant verbessert haben. Allerdings fehlen Daten zum weiteren Rehabilitationsverlauf und es bleibt unklar, wie lange die Patienten insgesamt in der stationären Rehabilitation verweilten oder ob sie im Anschluss daran noch eine weiterführende ambulante Therapie erhalten haben. Es ist nur bekannt, dass 81% der Patienten nach der Behandlung auf der Station für neurologische Frührehabilitation in einer Rehabilitationsklinik weiterbehandelt wurden und 7% nach Hause entlassen worden sind. Bei den restlichen 13% bleibt der weitere Verlauf ganz unbekannt. Aus den Ergebnissen nach zwei einhalb Jahren wird deutlich, dass die erzielten Funktionsgewinne bei fast allen Patienten nach der Frührehabilitation erhalten geblieben sind oder sogar weiter verbessert werden konnten. Dagegen zeigen sich deutlich schlechtere Ergebnisse in Studien mit Schlaganfallpatienten ohne Frührehabilitationsbehandlung. So beschreibt Püllen bei seiner Untersuchung, dass sich der Barthel-Index in dem Zeitraum von der Entlassung aus der Rehabilitation bis zu einer Nachbefragung nach 18 Monaten signifikant verschlechtert hat (Püllen et al. 1999). Auch Becker untersuchte die Nachhaltigkeit der Rehabilitation bei Schlaganfallpatienten und stellte fest, dass 40% der Patienten das Rehabilitationsergebnis trotz ambulanter Therapien nicht aufrechterhalten konnten und sich 23% der Patienten sogar verschlechtert haben (Becker et al. 2006).

Wiederum geben ausländische Studien Hinweise auf eine deutliche Verbesserung des Langzeit-Outcomes im Hinblick auf die Verringerung der Mortalitätsrate sowie die Erlangung größerer Selbständigkeit bei Patienten, die nach dem Schlaganfall auf einer frührehabilitativ ausgerichteter Stroke Unit behandelt wurden (Ronning and Guldvog 1997; Indredavik et al. 1999; Jørgensen et al. 1999). So ergeben sich Hinweise darauf, dass die guten Ergebnisse der frührehabilitativen Behandlung nicht nur kurzzeitig anhalten, sondern auch ein besseres Langzeit-Outcome zu erwarten ist.

Zusammenfassend konnte in dieser Untersuchung gezeigt werden, dass das Therapiekonzept, wie es am UKE durchgeführt wird, vergleichsweise zu deutlich besseren Ergebnissen führt, als bisher in der Literatur berichtet wurde. Aufgrund von mangelnden Angaben bleibt es offen, inwieweit unterschiedliche Krankheitsursachen beziehungsweise unterschiedliche Therapiekonzepte dafür ausschlaggebend sind. Als eindeutige Faktoren zur Verbesserung des Outcomes zeigten sich jedoch insbesondere der frühe Beginn der rehabilitativen Maßnahmen und die kurzen Wartezeiten zwischen den unterschiedlichen Rehabilitationseinrichtungen. Abschließend konnte gezeigt werden, dass diese guten Ergebnisse nicht nur von kurzer Dauer waren, sondern auch im Langzeitergebnis weitere Verbesserungen erzielt werden konnten.

### **5.3 VERGLEICH DER ASSESSMENT-INSTRUMENTE**

In Zeiten der evidenzbasierten Medizin hat ein gutes Assessment einen besonders hohen Stellenwert. Damit wird die Dokumentation der Defizite und Behinderungen sowie Messungen der Funktionsstörungen vereinheitlicht. Es erleichtert zum einen die Kommunikation zwischen den am Rehabilitationsprozess beteiligten Berufsgruppen und zum anderen schafft es Transparenz und erhöht die wissenschaftliche Nachvollziehbarkeit (Boldt et al. 2003; Diener H-C 2005; Diener 2008).

Die Auswahl der Assessment-Instrumente sollte sich einerseits danach richten, in welcher Rehabilitationsphase sich der Patient befindet und andererseits sollten sie sich zum anderen am Dokumentationsziel orientieren. Da es eine Vielzahl von Assessment-Instrumenten gibt, die jeweils unterschiedliche Störungen des Patienten erfassen, ist es ggf. notwendig, verschiedene Skalen nebeneinander zu verwenden, um ein umfassendes Bild des Patienten zu erhalten (Kasner 2006; Krewer 2008).

Im Hinblick auf die neurologische Frührehabilitation ist es wichtig, dass in der frühen Phase insbesondere die intensivmedizinischen Aspekte abgebildet werden. Im weiteren Verlauf der Rehabilitation sollen motorische Funktionsstörungen, Schluck- und Sprachstörungen sowie zunehmend die Alltagsaktivitäten in den Assessment-Verfahren erfasst werden. Für das Langzeitergebnis sind die Bereiche Kommunikation, kognitive Fähigkeiten, Selbständigkeit im Alltag bzw. Pflegebedürftigkeit sowie im Sinne der ICF, die Teilhabe am Leben, von großer Bedeutung.

Mit den von hier ausgewählten Assessment-Instrumenten liegt das Dokumentationsziel vorwiegend im Bereich der motorischen Rehabilitation sowie bei der Abbildung der ADL- (Activity of Daily Live) Funktionen. Der Frühreha-Barthel-Index berücksichtigt unter anderem die intensivmedizinische Behandlungsbedürftigkeit. Der NIH zeigt ein umfassendes Bild der neurologischen Schädigungen, mit einer starken Anlehnung an den klinisch-neurologischen Status. Der Barthel-Index gibt Auskunft über den funktionellen Status und grundlegende Aktivitäten des täglichen Lebens eines Patienten und mit der Ranking-Scale lässt sich eine grobe Einschätzung des motorischen Outcomes im Alltag angeben. Durch die Erweiterung des Barthel-Indexes konnten bei der Langzeitbefragung zusätzlich die Bereiche kognitive, kommunikative und soziale Kompetenz abgebildet werden (Prosiegel et al. 1996); (Schädler et al. 2006; Uyttenboogaart et al. 2007).

Schluck- und Sprachstörungen sowie Lebensqualitätsparameter wie Zufriedenheit, Stimmungslage oder soziale Teilhabe am alltäglichen Leben blieben unberücksichtigt.

Ziel der hier vorgelegten Studie ist es, die Effektivität der neurologischen Frührehabilitation am Beispiel des Schlaganfalls zu untersuchen. Bei allen drei benutzten Assessment-Verfahren zeigt sich im Verlauf anhand der Punkteentwicklung eine signifikante Verbesserung des Zustandes der behandelten Patienten, sodass die Effektivität der neurologischen Frührehabilitation mit allen Instrumenten nachgewiesen werden konnte.

Die Ergebnisse für den Zeitraum von Aufnahme bis zur Entlassung zeigen, dass sich alle drei Assessment-Instrumente um nahezu die gleichen Indexpunkte verbessert haben (BI um 19, NIH um 19, Ranking um 17 Indexpunkte). Im zweiten Zeitraum, von Entlassung bis zum Interview, kommt es zu einem weiteren Anstieg des Barthel-Index um nochmals 19 Indexpunkte, während bei der Ranking-Scale lediglich ein Anstieg um 12 Indexpunkte und beim NIH nur um 6 Indexpunkte ablesbar ist.

Da die drei benutzten Assessment-Verfahren unterschiedliche Items abbilden, ist ein direkter Vergleich schwierig. Auffällig ist, dass sich in der frühen Rehabilitationsphase sowohl die Einzelfunktionen, wie auch die komplexen Aktivitäten des täglichen Lebens gleichwertig verbessert haben. Im zweiten Zeitraum hingegen ist die Verbesserung der Einzelfunktionen (NIH) weniger ausgeprägt. Allerdings zeigt sich weiterhin eine deutliche Zunahme der ADL-Fähigkeiten (Barthel). Daraus wird deutlich, dass zu Beginn die Einzelfunktionen wiedererlernt werden müssen, um daraus komplexe Bewegungsabläufe zu erüben.

So beschreibt es auch Krewer in ihrem Artikel über die Auswahl von Assessment-Verfahren (Krewer 2008). Sie sagt, dass der Schwerpunkt bei schwer betroffenen Patienten im Bereich der differenzierten Darstellung seiner Körperfunktionen liegen sollte, während es sinnvoll ist bei besseren Patienten den Fokus in Richtung Partizipation und alltagsrelevanten Fähigkeiten zu verschieben.

In der Literatur sind weitere Studien zu finden, die unterschiedliche Assessment-Verfahren miteinander vergleichen. Allgemein zählen der Barthel-Index und der FIM (Functional Independence Measurement) national und international zu den meist verwendeten Assessment-Instrumenten zur Erfassung von Aktivitätseinschränkungen. Auch im Bereich der neurologischen Frührehabilitation werden diese beiden Skalen am häufigsten von allen Berufsgruppen zur Dokumentation genutzt (Boldt et al. 2003).

Bocker führte eine Untersuchung durch, in der sie prüfte, inwieweit der BI und FIM geeignet sind, Veränderungen der Selbständigkeit während einer frührehabilitativen Behandlung zu erfassen. Sie kommt zu dem Ergebnis, dass mittels FIM eine Effizienz der Behandlung nachgewiesen werden konnte, allerdings der BI nicht genug sensitiv erscheint, um Veränderungen zu erfassen (Bocker et al. 2006). Dabei muss jedoch berücksichtigt werden, dass bei dieser Studie der Barthel-Index alleine angewandt wurde und nicht, wie bei hier, in Kombination mit dem Frühreha-Barthel-Index.

Dromerick führte eine Untersuchung durch, bei der er vier Assessment-Instrumente im Hinblick auf ihre Eignung prüfte, Veränderungen des Behinderungsgrades während des Rehabilitationsverlaufes zu erfassen. Er wählte dafür die Ranking-Scale, das ITMS (International Stroke Trial Measure) sowie den BI und FIM aus. Dabei zeigte sich die schlechteste Empfindlichkeit beim ITSM, der nur bei 23 Fällen eine Veränderung registrierte. Die Ranking-Scale identifizierte nur bei 55 Fällen eine Veränderung. Der BI wies mit 71 Fällen eine deutlich größere Sensitivität auf. Am sensitivsten allerdings zeigte sich, wie auch bei Bocker, der FIM mit insgesamt 91 Fällen von insgesamt 95 untersuchten Patienten. (Dromerick et al. 2003).

Wiederum stellte Van der Putten bei einem direkten Vergleich zwischen BI und FIM bezüglich ihrer Empfindlichkeit und Eignung zur Anwendung bei Schlaganfall- und Multiple Sklerose-Patienten fest, dass der FIM dem BI nicht überlegen ist (van der Putten et al. 1999). Wallace und Houlden kamen zu ähnlichen Ergebnissen. Sie konnten keine Unterschiede zwischen FIM und BI bezüglich ihrer Sensitivität, Veränderungen während des

Rehabilitationsprozesses zu erfassen, feststellen (Wallace et al. 2002) (Houlden et al. 2006). Allerdings erwähnt Wallace ebenfalls, dass die Empfindlichkeit des Assessment-Verfahren vom Zeitrahmen und von der Rehabilitationsphase beeinträchtigt wird.

Im Hinblick auf Patienten der Phase B scheint der BI allein eine geringere Sensitivität aufzuweisen als der FIM (vgl. Bocker). Für diese Patientengruppe ist die Hinzunahme des Frühreha-Barthel-Index zum BI günstig, um die auftretenden Bodeneffekte zu beheben (Boldt et al. 2003).

Zur Vermeidung von Deckeneffekten werden in der Literatur unterschiedliche Angaben gemacht. Jansa zeigte zum Beispiel in seiner Untersuchung mit Schlaganfallpatienten, dass durch die Ergänzung des erweiterten Barthel-Index, die am anderen Ende der Skala entstehenden Deckeneffekte bei insgesamt 30 Patienten von 7 auf 3 Fälle reduziert werden konnte (Jansa et al. 2004).

Weimar setzte bei seiner Follow-Up-Studie bei der Nachbefragung nach 100 Tagen sowie einem Jahr verschiedene Assessment-Verfahren ein und kam zu dem Ergebnis, dass es zu empfehlen ist, entweder den Ranking Score oder die SF-36 zusätzlich zum Barthel-Index einzusetzen, um die Deckeneffekte zu vermeiden (Weimar et al. 2002).

Im Bezug auf die Ranking-Scale können die hier vorliegenden Ergebnisse diese Empfehlung nicht unterstützen, da er besonders in der zweiten Messphase, in der Deckeneffekte zum Tragen kommen können, eine schlechtere Empfindlichkeit aufweist als der Barthel-Index. Der erweiterte Barthel-Index wiederum bietet einen zusätzlichen Hinweis auf die psychosoziale Reintegration.

In den Leitlinien zur Rehabilitation von sensomotorischen Störungen der deutschen Gesellschaft für Neurologie werden ebenfalls Empfehlungen zur Auswahl von Assessment-Instrumenten gegeben (Diener 2008). Ausgehend vom Konzept der ICF wird als motorischer Funktionstest das Rivermead Motor Assessment beziehungsweise das Motor Club Assessment (MAS) an erster Stelle vorgeschlagen. Für die Kompetenz der Alltagsfunktionen wird der BI genannt und zur Messung der Partizipation der erweiterte Barthel-Index oder die SF36 empfohlen. Allerdings heißt es, dass die Auswahl der Assessment-Verfahren nicht starr nach diesem Schema gehandhabt werden muss, sondern beim Planen einer Studie die Fragestellung klar überlegt sein sollte, um dann entsprechend des Dokumentationsziels die passenden Assessment-Instrumente auszuwählen. Diese Leitlinie bezieht sich auf die

neurologische Rehabilitation im Allgemeinen. Eine Leitlinie im Speziellen für die neurologische Frührehabilitation existiert zurzeit noch nicht.

Abschließend kann festgehalten werden, dass mit allen benutzten Assessment-Instrumenten die Effektivität der neurologischen Frührehabilitation nachgewiesen werden kann. Bei der Auswahl der Verfahren werden unterschiedliche Rehabilitationsphasen berücksichtigt und insbesondere bei dem vorliegenden Patientenkollektiv die frühe Phase B durch den Frühreha-Barthel-Index. So entsteht ein umfassendes Bild der Patienten und die hier gewählte Kombination kann insgesamt als sinnvoll bewertet werden.

#### **5.4 SCHLUSSBETRACHTUNG UND AUSBLICK**

Es konnte mittels der drei benutzten Assessment-Verfahren anhand der Punkteentwicklung eine signifikante Verbesserung des Zustandes im Rehabilitationsverlauf der behandelten Patienten gezeigt werden. Mit der Auswahl der Assessment-Verfahren wurden unterschiedliche Rehabilitationsphasen berücksichtigt, sodass ein umfassendes Bild der Patienten entstehen konnte. Im Vergleich zu anderen Behandlungskonzepten wurde deutlich, dass das Konzept, wie es am UKE durchgeführt wird, deutlich bessere Ergebnisse aufweist. Die guten Ergebnisse beziehen sich sowohl auf den Zeitraum bis zur Entlassung, als auch auf das Langzeitergebnis nach 2,5 Jahren. Der frühzeitige Beginn der rehabilitativer Maßnahmen durch ein multidisziplinäres Team in adäquatem Umfang und insbesondere die Verlegung in die neurologische Frührehabilitation ohne längere Wartezeiten und direkte Fortführung der rehabilitativen Behandlung, führten zu diesen guten Kurz- wie auch Langzeitergebnissen.

Genau diesen Aspekt der zügigen Weiterbehandlung beschreiben auch Faiss und Ringelstein als besonders wichtig in der Versorgungskette bei Schlaganfallpatienten und bemängeln diesbezüglich Defizite im deutschen Gesundheitssystem (Ringelstein et al. 2005; Faiss et al. 2008). Erstmals ist zu diesem Thema eine Empfehlung in den Leitlinien zur multiprofessionellen neurologischen Rehabilitation 2008 geäußert worden. Auch hier heißt es, dass man möglichst frühzeitig, d.h. schon im Akutkrankenhaus mit rehabilitativen Maßnahmen beginnen sollte und, wenn es nötig ist, eine rasche Verlegung in eine spezialisierte Rehabilitationseinrichtung vornehmen sollte. Seit der Aufnahme der neurologischen Frührehabilitation in den Fallpauschalenkatalog werden die Kosten der Behandlung ohne gesonderten Antrag übernommen, sodass diesbezüglich keine Wartezeiten entstehen müssen. Welche Faktoren dennoch ursächlich für diese mangelhafte Schnittstelle in

der Versorgungskette sind, ist von großem Interesse und könnte in weiteren Studien untersucht werden.

Ziel der Rehabilitation ist die Wiederherstellung der funktionalen Gesundheit bzw. Wiedereingliederung in den Alltag, den Beruf und in die Gesellschaft im Sinne der ICF. Bei dieser Zielsetzung sollten die Assessment-Verfahren so ausgewählt werden, dass funktionelle Fähigkeiten sowie Aktivitäten des Alltagslebens und psychosoziale Kompetenz abgebildet werden. Von den hier benutzten Verfahren eignet sich der Barthel-Index mit seiner Erweiterung hinsichtlich dieser Fragestellung am besten. Des Weiteren ist zu überlegen, inwieweit der Einsatz von Lebensqualitätsparametern sinnvoll ist, um das Ergebnis der Rehabilitation im Sinne der ICF adäquat beurteilen zu können.

Im Allgemeinen haben in den letzten Jahren bei zunehmender Ressourcenknappheit Effektivitätsnachweise verschiedener Behandlungsmethoden immer mehr an Bedeutung gewonnen. So hat sich auch die Rehabilitationsmedizin in der letzten Zeit in diesem Bereich stark weiterentwickelt. Die gesetzliche Einführung der externen und internen Qualitätssicherungsprogramme, sowie die Weiterentwicklung der Rehabilitationsforschung und zuletzt die systematische Erstellung von Leitlinien stellen Meilensteine in der Rehabilitationsmedizin dar (Jäckel and Glattacker 2006).

Die hier vorgelegte Studie gibt deutliche Hinweise auf die Effektivität der neurologischen Frührehabilitation, wie sie im UKE durchgeführt wird. So ist es gelungen, einen Beitrag zur Qualitätssicherung zu leisten. Insgesamt gibt es in diesem Bereich noch viele offene Fragen, sodass diese Untersuchung als Anstoß dienen soll, die neurologische Frührehabilitation weiter zu erforschen. Zum Beispiel könnten unterschiedliche Therapiekonzepte verschiedener Kliniken verglichen werden, mit dem Ziel, den Betroffenen eine bestmögliche Wiedereingliederung in den Alltag, Beruf und in die Gesellschaft zu ermöglichen.

## 6 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

A.	Arteria
ADL	Activity of Daily Live
AHB	Anschluss- Heilbehandlung
BAR	Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation
BI	Barthel Index
FBI	Frühreha-Barthel-Index
FIM	Functional Independence Measure
ICD	International Classification of Diagnosis
ICF	International Classification of Functioning, Disability and Health
IMTS	International Stroke Trial Measure
MAS	Motor Club Assessment
NIH/ NIH-SS	National Institute of Health Stroke Scale
PNF	Propriozeptive Neuromuskuläre Fazilitation
SF-36	Short Form-36 Physical Functioning
SHT	Schädelhirntrauma
TIA	Transitorisch ischämische Attacke
TOAST	Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment
UKE	Universitätsklinik Hamburg Eppendorf
VDR	Verband Deutschen Rentenversicherungsträger
WHO	World Health Organisation

## 7 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 2.1: Schematische Darstellung der verschiedenen ischämischen Läsionsmuster im Großhirn (Poeck and Hacke 2006): Auf der linken Seite sind Schlaganfälle durch Mikroangiopathie (oben: lakunärer Infarkt, unten: subkortikale angiopathische Enzephalopathie (SAE)), in der Mitte und auf der rechten Seite sind Schlaganfälle durch Makroangiopathie (aufgeteilt in hämodynamische und territoriale Infarkte) dargestellt. ....	10
Abbildung 2.2: ICF-Modell (Mauritz 2004) .....	16
Abbildung 2.3: Behandlungs- und Rehabilitationsphasen in der Neurologie (Steinmetz and Arlt 2005) .....	19
Abbildung 4.1: Geschlechtsspezifische Altersverteilung der untersuchten Patienten .....	34
Abbildung 4.2: Patientenverteilung nach Diagnosen .....	35
Abbildung 4.3: Verweildauer in Tagen auf der Station für neurologische Frührehabilitation bezogen auf die Anzahl der Patienten .....	37
Abbildung 4.4: Durchschnittliche Therapiedauer in Minuten pro Tag .....	39
Abbildung 4.5: Prozentuale Verteilung der Patienten hinsichtlich der Weiterverlegung bzw. des Entlassungsortes .....	40
Abbildung 4.6: Barthel-Index im Zeitverlauf der Gesamtgruppe und getrennt nach Männern und Frauen .....	41
Abbildung 4.7: Verteilung der Schweregrade nach Barthel bei Aufnahme, bei Entlassung und zum Zeitpunkt des Interviews .....	42
Abbildung 4.8: Veränderungen des Barthel-Index zwischen Aufnahme, Entlassung und Interview .....	43
Abbildung 4.9: Frühreha-Barthel-Index-Werte der 3 Eingangsgruppen bei Aufnahme, Entlassung und zum Zeitpunkt des Interviews .....	44
Abbildung 4.10: Ranking-Scale Mittelwerte im Zeitverlauf der Gesamtgruppe und getrennt nach Männern und Frauen .....	45
Abbildung 4.11: Verteilung der Schweregrade bei Aufnahme, bei Entlassung und zum Zeitpunkt des Interviews .....	46
Abbildung 4.12: Veränderungen der Ranking-Scale zwischen Aufnahme, Entlassung und Interview .....	47
Abbildung 4.13: NIH Mittelwerte im Zeitverlauf der Gesamtgruppe und getrennt nach Männern und Frauen .....	48
Abbildung 4.14: Verteilung der Schweregrade bei Aufnahme, bei Entlassung und zum Zeitpunkt des Interviews .....	49
Abbildung 4.15: Veränderungen der NIH-Werte zwischen Aufnahme, Entlassung und Interview .....	50
Abbildung 4.16: Graphische Darstellung der Entwicklung der drei Assessment-Verfahren bei Aufnahme, Entlassung und Interview .....	52

## 8 TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 4.1: Alter und Geschlechtsverteilung .....	34
Tabelle 4.2: dokumentierte neurologische Befunde bei Aufnahme .....	36
Tabelle 4.3: Durchschnittliche Verweildauer in Tagen in der Abteilung für neurologische Frühreha, Stroke Unit bzw. Intensivstation (IST) und gesamte Liegezeit .....	38
Tabelle 4.4: Teststatistik .....	41
Tabelle 4.5: Teststatistik .....	45
Tabelle 4.6: Teststatistik .....	48
Tabelle 4.7: Durchschnittlicher Barthel, Ranking, NIH bei Aufnahme, Entlassung und Interview.....	50
Tabelle 4.8: Indexvergleich der verschiedenen Assessment-Verfahren.....	51
Tabelle 4.9: Skalenbreite der einzelnen Assessmentverfahren .....	51

## 9 LITERATUR

Adams, H. P., R. J. Adams, T. Brott, G. J. del Zoppo, A. Furlan, L. B. Goldstein, R. L. Grubb, R. Higashida, C. Kidwell, T. G. Kwiatkowski, J. R. Marler, G. J. Hademenos and S. C. o. t. A. S. Association (2003). "Guidelines for the early management of patients with ischemic stroke. A scientific statement from the Stroke Council of the American Stroke Association." Stroke **34**(4): 1056-1083.

Adams, H. P., B. H. Bendixen, L. J. Kappelle, J. Biller, B. B. Love, D. L. Gordon and E. E. r. Marsh (1993). "Classification of subtype of acute ischemic stroke. Definitions for use in a multicenter clinical trial. TOAST. Trial of Org. 10172 in Acute Stroke Treatment." Stroke **24**(1): 35-41.

Affolter, F. (1995). Wahrnehmung, Wirklichkeit und Sprache. Villingen-Schwenningen, Neckar.

Albers, G. W., V. E. Bates, W. M. Clark, R. Bell, P. Verro and S. A. Hamilton (2000). "Intravenous tissue-type plasminogen activator for acute stroke: the Standart Treatment with Alteplase to Reverse Stroke (STARS) study." JAMA **283**(9): 1145-1150.

ASH (2001). "Stationäre rehabilitationsbehandlung nach Schlaganfall, Arbeitsgruppe Schlaganfall Hessen." Akt Neurologie **28**: 413-420.

Banks, J. L. and C. A. Marotta (2007). "Outcomes Validity and Reliability of the Modified Rankin Scale: Implications for Stroke Clinical Trials." Stroke **38**(3): 1091-1096.

BAR (1995). Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation "Phaseneinteilung". Empfehlungen zur neurologischen Rehabilitation von Patienten mit schwersten Hirnschädigungen in den Phasen B und C. BAR. Frankfurt/Main: 7-15.

Bassler, M., M. Nosper, P. Follert, L. Böhwing and U. Pollak (2007). "Datenquellen für eine kontinuierliche Qualitätsverbesserung in der medizinischen Rehabilitation." Rehabilitation **46**(3): 155-163.

Baumann, T., M. Wimmer, J. Glahn, T. Knoll, R. L. Haberl and O. Busse (2000). "Vergleich der Jahresdaten zweier Schlaganfallstationen in neurologischen Kliniken an Akutkrankenhäusern." Nervenarzt **71**(2): 105-111.

Becker, G., A. Kruse, J. Tronnier, B. Roepke-Brandt, A. Natus, H. Theissen, A. Wetzels, and . (2006). "Rehabilitationsverlauf und Nachhaltigkeit." Z Gerontol Geriat **39**(5): 365-370.

Berger, K., B. Weltermann, P. Kolominsky-Rabas, S. Meves, P. Heuschmann, J. Böhner, B. Neundörfer, H. W. Hense and T. Büttner (1999). "Untersuchung zur Reliabilität von Schlaganfallskalen." Fortschr Neurol Psychiat **67**(2): 81-93.

- Bernhardt, J., N. Chitravas, I. L. Meslo, A. G. Thrift and B. Indredavik (2008). "Not all Strokes are the Same." Stroke **39**(7): 2059-2065.
- Bertram, M. and T. Brandt (2007). "Neurologische-neurochirurgische Frührehabilitation." Nervenarzt **78**(10): 1160-1174.
- BIAS (1988). Medizinische Rehabilitation im Krankenhaus- Repräsentativbefragung der Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation bei 275 Krankenhäusern im Januar 1988. Beratungsinstitut für angewandte Statistik GmbH. Berlin.
- Bobath, B. (1980). Die Hemiplegie Erwachsener. Stuttgart, New York, Thieme Verlag.
- Bocker, B., S. Fitzek, U. C. Smolenski, P. Bak and O. W. Witte (2006). "Ergebnisse einer prospektiven Untersuchung von stationären frührehabilitierten Patienten mit Hemiparese nach Hirninfarkt mittels FIM und Barthel-Index." Phys Med Rehab Kuror **16**(2): 92-95.
- Boldt, C., E. Grill, S. Winter and G. Stucki (2003). "Einsatz standardisierter Erhebungsinstrumente in der Frührehabilitation." Phys Med Rehab Kuror **14**(1): 18-25.
- Brott, T., H. P. J. Adams, C. P. Olinger, J. R. Marler, W. G. Barsan, J. Biller, J. Spilker, R. Holleran, R. Eberle and V. Hertzberg (1989). "Measurements of acute cerebral infarction: a clinical examination scale." Stroke **20**(7): 864-870.
- Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung (1989). Die Lage der Behinderten und die Entwicklung der Rehabilitation. Zweiter Bericht der Bundesregierung. Bonn: 2-9.
- Busch, E. and H. C. Diener (2003). "Schlaganfallverbund Essen, Netzwerk zur Versorgung von Schlaganfallpatienten." Notfall & Rettungsmedizin **6**: 292-298.
- Busse, O. (2003). "Stroke Units and Stroke Services in Germany." Cerebrovascular Diseases **15**(Suppl 1): 8-10.
- Busse, O. and E. B. Ringelstein (1999). "Akutversorgung von Patienten mit zerebralen Insulten." Dt Ärztebl **96**(45): 1131-1133.
- Candelise, L., M. Gattinoni, A. Bersano, G. Micieli, R. Sterzi, A. Morabito and P. S. Group. (2007). "Stroke Unit care for acute stroke patients: an observational follow-up study." Lancet **369**(9558): 299-305.
- Chesnut, R. M., N. Carney, H. Maynard, N. C. Mann, P. Patterson and M. Helfand (1999). "Evidence of the effectiveness of Rehabilitation for Persons with Traumatic Brain Injury." J Head Trauma Rehabil **14**(2): 176-88.

Clade, H. (2005). "Krankenhäuser: Frührehabilitation als Rettungsanker." Deutsches Ärzteblatt **102**(14): A-945.

Collaboration, S. U. T. (1997). "Collaborative systematic review of organised inpatient (stroke unit) care for stroke." BMJ **314**(7088): 1151-9.

Collin, C., D. T. Wade, C. Davies and V. Horne (1988). "The Barthel ADL Index: a reliability study." Int Disabil Stud **10**(2): 61-3.

Collin, C., D. T. Wade, S. Davies and V. Horne (1988). "The Barthel ADL Index: a standard measure of physical disability." Int Disabil Stud **10**(2): 61-3.

Daffertshofer, M., O. Mielke, M. Felsenstein, A. Pullwitt, V. Schuchard and M. Hennerici (2004). "Schlaganfallversorgung zeigt Erfolge." Dt Ärztebl **101**(36): 2391-2397.

DEGEMED (2004). Stellungnahme von DRG-Vergütungspositionen für die "Frührehabilitation" im Krankenhaus. Deutsche Gesellschaft für Medizinische Rehabilitation. [www.degemed.de](http://www.degemed.de).

Diener, H. C. (2005). "10 Jahre Stroke Units in Deutschland." Akt Neurologie **32**: 311-312.

Diener, H. C. (2008). Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie. Stuttgart, Georg Thieme Verlag.

Diener, H. C. (2008). Leitlinien zur multiprofessionellen neurologischen Rehabilitation. Stuttgart, Thieme Verlag.

Diener, H. C. (2008). Leitlinien zur Rehabilitation von sensomotorischen Störungen. Stuttgart, Thieme Verlag.

Diener H-C, B. E., Weimar C (2005). Motorische Rehabilitation nach Schlaganfall. Stuttgart, Georg Thieme Verlag.

Diener H-C, B. O., Hacke W et al. (2005). Leitlinien für Primäre und sekundäre Prävention in der Neurologie. Stuttgart, Thieme.

Diener, H. C., E. Busch and C. Weimar (2008). Multiprofessionelle neurologische Rehabilitation-Leitlinien für Therapie und Diagnostik. Stuttgart, Georg Thieme Verlag.

DIMDI (2004). Stroke Units-Update des HTA-Berichts "Die Evaluation von Stroke Units als medizinische Technologie". H. M. e. a. Schroeder A. Niebüll, Deutsche Agentur für Health Technology Assessment des Deutschen Institutes für Medizinische Dokumentation und Information.

Dromerick, A. W., D. F. Edwards and M. N. Diringer (2003). "Sensitivity to changes in disability after stroke: a comparison of four scales useful in clinical trials." J Rehabil Res Dev **40**(1): 1-8.

Duncan, P. W., H. S. Jorgensen and D. Wade (2000). "Outcome Measures in Acute Stroke Trials: A Systematic Review and Some Recommendations to Improve Practice." Stroke **31**(6): 1429-1438.

Dunkelberg (2004). Gesundheitsfördernde und sozialmedizinische Funktion. Allgemeinmedizin. K. H. Comberg HU. Stuttgart, Thieme.

Eicke, M. (2005). "Schlaganfall." Notfall & Rettungsmedizin **8**: 247-254.

Ewert, T., A. Cieza and G. Stucki (2002). "Die ICF in der Rehabilitation." Phys Med Rehab Kuror **12**: 157-162.

Ewert, T. and G. Stucki (2007). "Die Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF)." Bundesgesundheitsbl- Gesundheitsforsch- Gesundheitsschutz **50**: 953-961.

Faiss, J. H., O. Busse and E. B. Ringelstein (2008). "Aufgaben und Ausstattung einer Stroke-Unit, Weiterentwicklung des Stroke-Unit-Konzeptes in Deutschland." Nervenarzt **79**(4): 480-482.

Fisher, C. M. (1982). "Lacunar strokes and infarcts: a review." Neurology **32**(8): 871-876.

Foerch, C., B. Misselwitz, M. Sitzer, H. Steinmetz, T. Neumann-Haefelin and H. S. S. Group. (2008). "Die Schlaganfallzahlen bis zum Jahr 2050." Dtsch Arztebl **105**(26): 467-73.

Foley, N., K. Salter and R. Teasell (2007). "Specialized Stroke Services: A Meta-Analysis Comparing Three Models of Care." Cerebrovascular Disorders **23**(2-3): 194-202.

Fuhrmann, R. (1999). "Frührehabilitation im Krankenhaus-Zeit für Strukturveränderungen." Rehabilitation **38**: 65-71.

Gadomski, M. (2000). "Frührehabilitation im Krankenhaus." Phys Med Rehab Kuror **10**: 127-132.

Gauggel, S., G. Lämmle, M. Borchelt, E. Steinhagen-Thiessen, M. Böcker and A. Heinemann (2002). "Beurteilungübereinstimmung beim Barthel-Index." Z Gerontol Geriat **35**(2): 102-110.

Gerdes, N. (2007). Ziele und Ablauf des Rehabilitationsprozesses. Rehabilitation, Physikalische Medizin und Naturheilverfahren. M. M. e. al. München, Jena, Urban& Fischer.

Gerdes, N., R. Baum, U. Greulich, W. Schüwer and H. W. Jäckel (2003). "Eingangsbelastung der Patient(inn)en und Ergebnisqualität der Rehabilitation nach Schlaganfall." Rehabilitation **42**(5): 269-283.

Goldstein, L. B., M. R. Jones, D. B. Matchar, L. J. Edwards, J. Hoff, V. Chilukuri, S. B. Armstrong and R. D. Horner (2001). "Improving the reability of stroke subgroups classification using the trail of ORG 10172 in acute stroke treatment (TOAST) criteria." Stroke **32**(5): 1091-1098.

Grau, A. J., C. Weimar, F. Buggle, A. Heinrich, M. Goertler, S. Neumaier, J. Glahn, T. Brandt, W. Hacke and H. Diener (2001). "Risk factors. Outcome, and treatment in subtypes of ischemic stroke the German stroke data bank." Stroke **32**(11): 2559-2566.

Grigoleit, H. (1993). "Frührehabilitation im Krankenhaus." Gesundheitswesen **55**: 234-238.

Haas, W. and G. Kirchner (2001). "Neurologische Frührehabilitation im Akutkrankenhaus." Trauma Berufskrankh **3**: 70-74.

Hacke, W., M. Kaste, E. Bluhmki, M. Brozman, A. Dávalos, D. Guidetti, V. Larrue, K. R. Lees, Z. Medeghri, T. Machnig, D. Schneider, R. von Kummer, N. Wahlgren, D. Toni and E. Investigators (2008). "Thrombolysis with alteplase 3 to 4.5 hours after acute ischemic stroke." N Engl J Med **259**(13): 1317-29.

Hacke, W., M. Kaste, C. Fieschi, D. Toni, E. Lesaffre, R. von Kummer, G. Boysen, E. Bluhmki, G. Höxter and M. Mahagne (1995). "Intravenous Thrombolysis with recombinant Tissue Plasminogen Activator for Acute Hemispheric Stroke (ECASS)." JAMA **274**(13): 1017-1025.

Hamann, G. and M. Siebler (2002). Schlaganfall. Klinik - Diagnostik - Therapie. Interdisziplinäres Handbuch. München, Düsseldorf, Augsburg, Ecomed.

Heeringa, J., D. A. van der Kuip, A. Hofman, J. A. Kors, G. van Herpen, B. H. Stricker, T. Stijnen, G. Y. Lip and J. C. Wittemann (2006). "Prevalence, incidence and lifetime risk of atrial fibrillation: the Rotterdam study." Eur Heart J **27**(8): 949-953.

Heimbach, B. (2005). Neurologische Frührehabilitation in der Akutklinik. Hamburg-Eppendorf.

Heuschmann, P. U., K. Berger, B. Misselwitz, P. Hermanek, C. Leffmann, M. Adelman, H. J. Buecker-Nott, J. Rother, B. Neundoerfer, P. L. Kolominsky-Rabas, G. S. R. S. Group and C. N. Stroke (2003). "Frequency of thrombolytic therapy in patients with acute ischemic stroke and the risk of in-hospital mortality: the German Stroke Register Group." Stroke **34**(5): 1106-1113.

Heuschmann, P. U., P. L. Kolominsky-Rabas, C. H. Nolte, G. Hünermund, H. U. Ruf, I. Laumeier, R. Meyrer, T. Alberti, A. Rahmann, T. Kurth and K. Berger (2005). "Untersuchung der Realität der deutschen Version des Barthel-Index sowie Entwicklung einer postalischen und telefonischen Fassung für den Einsatz bei Schlaganfall-Patienten." Fortschr Neurol Psychiat **73**(2): 74-82.

Hoffmann, B., H. Karbe, C. Krusch, B. Müller, M. Pause, M. Prosiel and A. Voss (2006). "Patientencharakteristika in der neurologisch/neurochirurgischen Frührehabilitation (Phase B): Eine multizentrische Erfassung im Jahr 2002 in Deutschland." Akt Neurologie **33**(5): 287-296.

Houlden, H., M. Edwards, J. McNeil and R. Greenwood (2006). "Use of the Barthel Index and the Functional Independence Measure during early inpatient rehabilitation after single incident brain injury." Clin Rehabil **20**(2): 153-9.

Huybrechts, K. F. and J. J. Caro (2007). "The Barthel-Index and modified Rankin Scale as prognostic tools for long-term outcome after stroke: a quantitative review of the literature." Curr Med Res Opin **23**(7): 1627-36.

Indredavik, B., F. Bakke, S. A. Slordahl, R. Rokseth and L. L. Håheim (1999). "Stroke Unit Treatment, 10-Year Follow-Up." Stroke **30**(8): 1524-1527.

Indredavik, B., F. Bakke, S. A. Slordahl, R. Rokseth and L. L. Håheim (1999). "Treatment in a Combined Acute and Rehabilitation Stroke Unit." Stroke **30**(5): 917-923.

Indredavik, B., F. Bakke, R. Sollberg, R. Rokseth, R. R. Haaheim and I. Holme (1991). "Benefit of a stroke unit ; a randomized controlled trial." Stroke **22**(8): 1026-31.

IST (1997). "The International Stroke Trial (IST): a randomised trial of aspirin, subcutaneous heparin, both, or neither among 19435 patients with acute ischemic stroke. International-Stroke-Trial-Collobrative-Group." Lancet **349**(9065): 1569-1581.

Jäckel, W. H. and M. Glattacker (2006). "Forschungsansätze zur Effizienzicherung in der Rehabilitation-was ist getan und was ist notwendig?" Phys Med Rehab Kuror **16**(3): 126-133.

Jansa, J., T. Pogacnik and P. Gompertz (2004). "An evaluation of the Extended Barthel-Index with akute ischemic stroke patients." Neurorehabil Repair **18**(1): 37-41.

Jørgensen, H. S., L. P. Kammergaard, H. Nakayama, H. O. Raaschou, K. Larsen, P. Hübbe and T. S. Olsen (1999). "Treatment an Rehabilitation on a Stroke Unit Improves 5-Year Survival." Stroke **30**(5): 930-933.

Kalra, L., A. Evans, I. Perez, M. Knapp, C. Swift and N. Donaldson (2005). "A randomised controlled comparison of alternativ strategies in stroke care." Health Technology Assessment **9**(18): 1-79.

Kasner, S. E. (2006). "Clinical interpretation and use of stroke scales." Lancet **5**(7): 600-12.

Kasner, S. E., J. A. Chalela, J. M. Luciano, B. L. Cucchiara, E. C. Raps, M. L. McGarvey, M. B. Conroy and A. Localio (1999). "Reliability and Validity Estimating the NIH Stroke Scale Score from Medical Records." Stroke **30**(8): 1534-1537.

Knott, M. and D. E. Voss (1968). Proprioceptive neuro-muscular facilitation. New York, Harper& Row.

Kolominsky-Rabas PL, S. C., et al. (1998). "A Prospective Community-Based Study of Stroke in Germany-The Erlangen Stroke Project (ESPro): Incidence and Case Fatality at 1, 3, and 12 Months." Stroke **29**(12): 2501-2506.

Kolominsky-Rabas, P. L. and P. U. Heuschmann (2002). "Inzidenz, Ätiologie und Langzeitprognose des Schlaganfalls." Fortschr Neurol Psychiat **70**(12): 657-662.

Kolominsky-Rabas, P. L., P. U. Heuschmann, D. Marschall, M. Emmert, N. Baltzer, B. Neundörfer, O. Schöffski and K. J. Krobot (2006). "Lifetime Cost of Ischemic Stroke in Germany: Results and National Projections From a Population-Based Stroke Registry: The Erlangen Stroke Project." Stroke **37**(5): 1179-1183.

König, I. R., A. Ziegler, E. Bluhmki, W. Hacke, P. M. Bath, R. L. Sacco, H. C. Diener, C. Weimar and V. I. S. T. A. V. Investigators (2008). "Predicting Long-Term Outcome After Ischemic Stroke." Stroke **39**(6): 1821-1826.

Koschel, D. and R. Praßler (2001). "Ein Jahr Schlaganfall-Station an einer Medizinischen Klinik." Dtsch Med Wochenschr **126**(25/26): 739-744.

Krause, M., P. Polnitzky-Meissner, P. Helbig, P. Ringleb, C. Jansen, K. Reichert, W. Obhof and W. Hacke (1999). "Anschlußheilbehandlung nach Schlaganfall." Nervenarzt **70**(4): 322-329.

Krewer, C. (2008). "Assessmentverfahren bei Schlaganfall." Bewegungstherapie und Gesundheitssport **24**: 235-240.

Kugler, C. and M. Geraedts (1999). Behandlung von Schlaganfallpatienten, Derzeitige Struktur der Versorgung, Problembereiche, neue Strategien. Krankenhaus-Report '99. L. Arnold, Schwartz. Stuttgart, Schattauer.

Kwakkel, G., R. C. Wagenaar, T. W. Koelman, G. J. Lankhorst and J. C. Koetsier (1997). "Effects of Intensity of Rehabilitation after Stroke." Stroke **28**(8): 1550-1556.

- Langhorne, P. and P. Duncan (2001). "Does the organization of postacute stroke care really matter?" Stroke **32**(1): 268-274.
- Langhorne, P., A. Pollock and S. U. T. Collaboration (2002). "What are the components of effective stroke unit care?" Age and Ageing **31**(5): 365-371.
- Leistner, K., M. Stier-Jarmer, B. Berleth, J. Braun, E. Koenig, W. Liman, D. Lüttje, R. Meindl, L. Pientka, G. Weber and G. Stucki (2005). "Frührehabilitation im Krankenhaus-Definition und Indikation." Rehabilitation **44**(3): 165-175.
- Loewen, S. C. and B. A. Anderson (1988). "Reliability of modified motor assessment scale and the Barthel index." phys Ther **68**(7): 1077-1081.
- Loewen, S. C. and B. A. Anderson (1990). "Predictors of stroke outcome using objective measurement scales." Stroke **21**(1): 78-81.
- Lopez, A. D., C. D. Mathers, M. Ezzati, D. T. Jamison and C. J. Murray (2006). "Global and regional burden of disease and risk factors 2001: systemic analysis of population health data." Lancet **367**(9524): 1747-57.
- Lübke, N. (2002). Hamburger Einstufungsmanual zum Barthel-Index. Albertinen-Haus, Hamburg.
- Lübke, N., M. Meinck and W. von Renteln-Kruse (2004). "Der Barthel-Index in der Geriatrie. Eine Kontextanalyse zum Hamburger Einstufungsmanual." Z Gerontol Geriat **37**(4): 316-326.
- Mahoney, F. I. and D. W. Barthel (1965). "Functional evaluation: The Barthel Index." Md State Med J **14**: 61-65.
- Mast, H., J. L. Thompson, S. H. Lee, J. P. Mohr and R. L. Sacco (1995). "Hypertension and Diabetes Mellitus as Determinants of Multiple Lacunar Infarcts." Stroke **26**(1): 30-33.
- Masur, H. (1995). Skalen und Scores in der Neurologie. Stuttgart, Thieme.
- Masur, H. (2004). Dokumentation und Messinstrumente (Skalen und Scores). Neurologische Rehabilitation. G. Nelles. Stuttgart, Thieme-Verlag.
- Masur, H. (2004). Rehabilitationsteam. Neurologische Rehabilitation. G. Nelles. Stuttgart, Thieme Verlag.
- Mauritz, K. H. (2004). Rehabilitation von neurologischen Erkrankungen. Neurologische Rehabilitation. G. Nelles. Stuttgart, Thieme Verlag.

Mayer, K. and R. Wiechers (1993). Zur Epidemiologie der Hirnverletzungen und Hirngefäßerkrankungen. Spektrum der Neurorehabilitation. K. v. Wild. München Bern Wien, Zuckschwerdt: 87-90.

Morfeld, M. and U. Koch (2007). Einführung in die Rehabilitation. Rehabilitation, Physikalische Medizin und Naturheilverfahren. M. Morfeld, W. Mau, W. H. Jäckel and U. Koch. München, Jena, Urban & Fischer.

Mumenthaler, M. and H. Mattle (2002). Neurologie. Stuttgart, Thieme.

Navabi, D. G. and E. B. Ringelstein (2005). "Initialdiagnostik beim akuten ischämischen Hirninsult." Deutsches Ärzteblatt **102**(45): A3111-3120.

Nelles, G. and H. C. Diener (2002). "Prävention und Rehabilitation des Schlaganfalls im Alter." Der Internist **43**(8): 941-948.

Nelles, G. and H. C. Diener (2004). "Wenn der Schlag trifft- Nachsorge und Rehabilitation." Medizinische Klinik **99**(1): 25-34.

NINDS (1995). "Tissue Plasminogen Activator for Acute Ischemic Stroke. The National Institute of Neurological Disorders and Stroke (NINDS) rt-PA Stroke Study Group." N Engl J Med **333**: 1581-1587.

Nydahl, P. and G. Bartoszek (2003). Basale Stimulation -Neue Wege in der Intensivpflege. München, Urban & Fischer.

Ohmae, Y., J. A. Logemann, P. Kaiser, D. G. Hanson and P. J. Kahrilas (1996). "Effects of two breath-holding maneuvers on oropharyngeal swallow." Ann Otol Rhinol Laryngol **105**(2): 123- 31.

Pfefferkorn, T. and Ö. Yaldizli (2004). Symptomzuordnung nach Gefäßgebieten. Schlaganfall. H. C. Diener. Stuttgart, Thieme-Verlag.

Poeck, K. and W. Hacke (2006). Neurologie. Berlin Heidelberg, Springer.

Prosiegel, M., S. Böttger, T. Schenk, N. König, M. Marlof and C. Vaney (1996). "Der Ereiterete Barthel-Index (EBI) - eine neue Skala zur Erfassung von Fähigkeitsstörungen bei neurologischen Patienten." Neurol Rehabil **2**: 7-13.

Püllen, R., R. Harlacher, L. Pientka and I. Füsgen (1999). "Der ältere Patient mit Schlaganfall-Nachbeobachtung nach 18 Monaten." Z Gerontol Geriat **32**(5): 358-363.

Rankin, J. (1957). "Cerebral vascular accidents in people over the age of 60, II:prognosis." Scott Med **2**: 200-215.

Regler, K. (1996). "Das Akutkrankenhaus als eigenständiges Glied in der Rehabilitationskette." Das Krankenhaus **5**: 222-228.

Reiners, A. (2006). Organisationsformen der Frührehabilitation:-Die fachübergreifende Reha-Station. Phys Med Rehab Kuror. **16**.

Ringelstein, E. B. (1998). "Empfehlungen für die Einrichtung von Schlaganfallspezialstationen ("Stroke Units")." Nervenarzt **69**(2): 180-185.

Ringelstein, E. B. and O. Busse (2004). Stroke Unit in Deutschland- Gefährdung eines Erfolgsrezeptes? GGW. **3**.

Ringelstein, E. B., M. Grond and O. Busse (2005). "Time is brain- Competence is brain, Die Weiterentwicklung des Stroke-Unit-Konzeptes in Europa." Nervenarzt **32**(6): 314-17.

Ronning, O. M. and B. Guldvog (1997). "Stroke Units Versus General Medical Ward, I: Twelve-and Eighteen-Month Survival." Stroke **29**(1): 58-62.

Ronning, O. M. and B. Guldvog (1998). "Outcome of subacute stroke rehabilitation : a randomized controlled trial." Stroke **29**(4): 779-784.

Rosamond, W., K. Flegal, G. Friday, K. Furie, A. Go, K. Greenlund, N. Haase, M. Ho, V. Howard, B. Kissela, S. Kittner, D. Lloyd-Jones, M. McDermott, J. Meigs, C. Moy, G. Nichol, C. J. O'Donnell, V. Roger, J. Rumsfeld, P. Sorlie, J. Steinberger, T. Thom, S. Wasserthiel-Smoller, Y. Hong and A. H. A. S. C. a. S. S. Subcommittee. (2007). "Heart disease and stroke statistics-2007 update: a report from the American heart association statistics committee and stroke statistics subcommittee." Circulation **115**(5): 69-171.

Röther, J., P. D. Schellinger, A. Gass, M. Siebler, A. Villringer, J. B. Fiebach, J. Fiehler, O. Jansen, T. Kucinski, V. Schoder, K. Szabo, G. J. Junge-Hülsing, M. Hennerici, H. Zeumer, K. Sartor, C. Weiller, W. Hacke and K. S. S. Group. (2002). "Effect of intravenous thrombolysis on MRI parameters and functional outcome in acute stroke <6 hours." Stroke **33**(10): 2438-45.

Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen (2000/2001). Bedarfsgerechtigkeit und Wirtschaftlichkeit, Über-, Unter -und Fehlversorgung. Baden-Baden, Nomos Verlag.

Schädler, S., J. Kool and H. J. Lüthi (2006). Assessments in der Neurorehabilitation. Bern, Hans Huber.

Schellinger, P. D. and T. Steiner (1998). "Notfall-und Intensivbehandlung nach Schlaganfall." Nervenarzt **69**(6): 530-539.

Schliehe, F. and C. Sulek (2007). Rechtliche Grundlagen der Rehabilitation und Teilhabe. Rehabilitation, Physikalische Medizin und Naturheilverfahren. M. Morfeld, W. Mau, W. H. Jäckel and U. Koch. Münschen, Jena, Urban & Fischer.

Schlote, A., J. Krüger, H. Topp and C. W. Wallesch (2004). "Inter-Rater-Reliabilität des Barthel-Index, Activity-Index und Nottingham Extended Activities of Daily Living: Die Anwendung von ADL-Instrumenten in der Schlaganfallrehabilitation durch Mediziner und Nichtmediziner." Rehabilitation **43**(2): 75-82.

Schmülling, S., M. Grond, C. Stenzel, C. Birkmann, J. Rudolf, P. Kiencke and W. D. Heiss (1999). "Notwendigkeit eines Trainings für den Gebrauch der NIH Stroke Scale." Akt Neurologie **26**(1): 31-34.

Schönle, P. W. (1995). "Der Frühreha-Barthelindex (FRB) eine frührehabilitationsorientierte Erweiterung des Barthel-Index." Rehabilitation **34**(2): 69-73.

Schönle, P. W. (1996). "Frühe Phasen der Neurologischen Rehabilitation: Differentielle Schweregradbeurteilung bei Patienten in der Phase B (Frührehabilitation) und in der Phase C (Frühmobilisation/ Postprimäre Rehabilitation) mit Hilfe des Frühreha-Barthel-Index (FRB)." Neurol Rehabil **1**: 21-25.

Schönle, P. W., K. Ritter, P. Diesener, J. Ebert, K. H. Hagel, D. Hauf, E. Herb, P. J. Hülser, C. Lipinski, G. Manzl, P. Maurer, D. Schmalohr, M. Schneck, F. Schumm, and . (2001). "Frührehabilitation in Baden-Württemberg- Eine Untersuchung aller Frührehabilitationseinrichtungen Baden-Württembergs." Rehabilitation **40**(3): 123-130.

Schuntermann, M. F. (2004). Einführung in die Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF) der Weltgesundheitsorganisation (WHO). Rehabilitationswissenschaftliche Abteilung Verband Deutscher Rentenversicherungsträger (VDR).

Schupp, W. (1995). "Konzept einer zustands- und behinderungsangepassten Behandlungs- und Rehabilitationskette in der neurologischen und neurochirurgischen Versorgung in Deutschland ("Phasenmodell")." Nervenarzt **66**(12): 907-914.

Schupp, W. (2004). Kostenträger und Struktur der Rehabilitation. Neurologische Rehabilitation. G. Nelles. Stuttgart, Thieme Verlag.

Sciortino, K., J. M. Liss, J. L. Case, K. G. Gerritzen and R. C. Katz (2003). " Effects of mechanical, cold, gustatory, and combined stimulation to the human anterior faucial pillars." Dysphagia **18**(1): 16-26.

SGB (2008). Sozialgesetzbuch, Beck-Texte im dtv.

Shinar, D., C. Goss, J. P. Mohr, L. R. Kaplan, T. R. Price, D. A. Wolf, D. B. Hier, C. S. Kase, C. I. Fishman and C. L. Wolff (1985). "Interobserver variability in the assessment of neurologic history and examination in Stroke Data Bank." Arch Neurol **42**(6): 557-65.

Silva, Y., M. Puigdemont, M. Castellanos, J. Serena, R. M. Suñer, M. M. García and A. Dávalos (2005). "Semi-intensive monitoring in acute stroke and long-term outcome." Cerebrovascular Diseases **19**(1): 23-30.

Statistisches Bundesamt (2007). Statistisches Jahrbuch 2007. Wiesbaden, Statistisches Bundesamt.

Steinmetz, J. and A. C. Arlt (2005). Einführung in die Rehabilitation, Rheumaklinik Bad Bramstedt.

Steinmetz, J. and A. C. Arlt (2007). Neurologische Rehabilitation, Schwerpunkt Apoplex. Rehabilitation, Physikalische Medizin und Naturheilverfahren. M. Morfeld, W. Mau, W. H. Jäckel and U. Koch. München, Urban & Fischer.

Stier-Jarmer, M. and G. Stucki (2002). "Frührehabilitation im Akutkrankenhaus-Gesetzliche Grundlagen." Phys Med Rehab Kuror **12**(3): 129-133.

Thilmann, A., A. Nachtmann and A. Scharff (2006). "Neurologischer Reha-Score." Nervenarzt **77**(12): 1456-1463.

Uyttenboogaart, M., G. J. Luijckx, P. C. Vroomen, R. E. Stewart and J. De Keyser (2007). "Measuring disability in stroke : relationship between the modified Rankin scale and Barthel index." J Neurol **254**(8): 1113-1117.

van der Putten, J. J., J. C. Hobart, J. A. Freeman and A. J. Thompson (1999). "Measuring change in disability after inpatient rehabilitation: a comparison of the responsiveness of the Barthel-index and Functional Independence Measure." J Neurol Neurosurg Psychiatry **66**(4): 480-484.

van Swieten, J. C., P. J. Koudstaal, M. C. Visser, H. J. Schouten and J. van Gijn (1988). "Interobserver agreement for the assessment of handicap in stroke patients." Stroke **19**(5): 604-7.

VDR (1992). VDR Statistik: Rehabilitation des Jahres 1991. Frankfurt/Main.

VDR (1994). "Weiterentwicklung der neurologischen Rehabilitation." Dtsch Rentenvers **2**: 111-127.

von Reutern, G. M. and J. Allendorfer (1999). "Schlaganfallbehandlung mit Stroke Unit und Rehabilitation durch ein Team." Nervenarzt **70**(2): 87-8.

- Wade, D. T. (1992). "Measurement in Neurological Rehabilitation." Curr Opin Neurol Neurosurg **5**(5): 682-6.
- Wallace, D., P. W. Duncan and S. M. Lai (2002). "Comparison of the responsiveness of the Barthel Index and the motor component of the Functional independence Measure in stroke: the impact of using different methods for measuring responsiveness." J Clin Epidemiol **55**(9): 922-8.
- Wallesch, C. W. (2009). "Frührehabilitation und OPS 8-522." Akt Neurologie **36**(2): 93-97.
- Wallesch, C. W. and E. Koenig (2008). "Was ist das Besondere an der neurologischen Rehabilitation? Ankündigung einer Reihe "Fortschritte der neurologischen Rehabilitation"." Akt Neurologie **35**(6): 275-79.
- Weih, M., J. Müller-Nordhorn, N. Amberger, F. Masuhr, F. Lürtzing, J. P. Dreier and A. Hetzel (2004). "Risikofaktoren des ischämischen Schlaganfalls." Nervenarzt **75**(4): 324-335.
- Weimar, C., T. Kurth, K. Kraywinkel, M. Wagner, O. Busse, R. L. Haberl, H. C. Diener and G. S. D. B. Collaborators (2002). "Assessment of Functioning and Disability After Ischemic Stroke." Stroke **33**(8): 2053-2059.
- Weimar, C., E. B. Ringelstein and H. C. Diener (2007). "Stroke-Units, Organisation, Ergebnisse, Wirtschaftlichkeit." Nervenarzt **78**(8): 957-966.
- Weimar, C., R. Weber, Z. Katsarava and H.-C. Diener (2007). "Thrombolyse im 3-bis 6-Stunden Zeitfenster nach Schlaganfall." Akt Neurologie **34**: 40-48.
- Wilson, J. T., A. Hareendran, M. Grand, T. Baird, O. G. Schulz, K. W. Muir and I. Bone (2002). "Improving the Assessment of Outcomes in stroke." Stroke **34**(2): 377-8.
- Wilson, J. T., A. Hareendran, A. Henry, J. Potter, I. Bone and K. W. Muir (2005). "Reliability of the Modified Rankin Scale Across Multiple Raters." Stroke **36**(4): 777-781.
- Winklmaier, P. and W. Habscheid (2004). "Schlaganfall-Diagnostik." Dtsch Med Wochenschr **129**(36): 1866-1868.
- Wolf, P. A., R. D. Abbott and W. B. Kannel (1991). "Atrial fibrillation as an independent risk factor for stroke: the Framingham Study." Stroke **22**(8): 983-988.
- Wolf, P. A., R. B. D'Agostino, A. J. Belanger and W. B. Kannel (1991). "Probability of stroke: a risk profile from the Framingham Study." Stroke **22**(3): 312-318.
- Wolfe, C. D., N. A. Taub, E. J. Woodrow and P. G. Burney (1991). "Assessment of scales of disability and handicap for stroke patients." Stroke **10**(22): 1242-4.

Wullen, T. and H. Karbe (1999). "Verbesserte Therapiemöglichkeiten durch neurologisch-neurochirurgische Frührehabilitation." Dt Ärztebl **96**(44): A-2809-2816.

## 10 DANKSAGUNG

Ich danke Herrn Prof. Dr. Dr. U. Koch-Gromus sowie Herrn Prof. Dr. Dr. M. Härter für die Möglichkeit, in der Klinik für medizinische Psychologie des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf promovieren zu dürfen.

Mein ganz besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. Dipl. Soz.; MPH M. Morfeld für die Überlassung des Dissertationsthemas und besonders für die intensive, motivierende und stete Betreuung sowie die Unterstützung in allen wissenschaftlichen Fragen.

Ferner möchte ich Frau Dr. med. A. Krüzelmann für ihre engagierte Unterstützung bei der Beschaffung der Patientendaten bedanken.

Nicht zuletzt möchte ich allen Patienten danken, die in die Untersuchungen eingewilligt haben und somit maßgeblich zum Entstehen dieser Arbeit beigetragen haben.

Nicht zuletzt möchte ich allen Patienten danken, die an der Untersuchung teilgenommen haben und somit maßgeblich an der

An dieser Stelle möchte ich außerdem meinen Eltern und meinem Mann Christian Corsten einen besonderen Dank aussprechen, da sie mich stets geduldig unterstützt haben und mir immer zur Seite standen.

## 11 ERKLÄRUNG

Ich versichere ausdrücklich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die aus den benutzten Werken/Veröffentlichungen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen einzeln nach Ausgabe (Auflage und Erscheinungsjahr), Band und Seite des benutzten Werkes kenntlich gemacht habe.

Ich versichere außerdem, dass ich die Dissertation bisher nicht einem Fachvertreter an einer anderen Hochschule zur Überprüfung vorgelegt oder mich anderweitig um Zulassung zur Promotion beworben habe.

Unterschrift:

