

**Bachelorarbeit**

**Krafttraining und aufgabenorientiertes Training  
nach Schlaganfall (UMNL) – Auswirkungen auf  
Körperfunktionen und Strukturen, Aktivitäten  
und Partizipation**

**Beurteilung der aktuellen Evidenz mit Schwerpunkt auf der  
Verbesserung der Gehgeschwindigkeit**

---

**Garai Sébastian, Scheideggstrasse 22, 8400 Winterthur, S08256356  
Horváth Christian, Mühlebrückestrasse 14, 8400 Winterthur, S08256232**

**Departement:                      Gesundheit  
Institut:                            Institut für Physiotherapie  
Studienjahr:                      2008  
Eingereicht am:                  19.05.2011  
Betreuende Lehrperson:        Huber Martin**

## Inhaltsverzeichnis

Abstrakt .....	5
1 Einleitung.....	6
1.1 Darstellung des Themas – Schlaganfall und Physiotherapie .....	6
1.2 Darstellung des Themas – Schlaganfall und Physiotherapie .....	7
1.3 Persönliche Motivation und Erfahrungen .....	8
1.4 Zielsetzung und Fragestellung .....	9
2 Methodisches Vorgehen.....	10
2.1 Literatursuche .....	10
2.2 Eingrenzung, Inklusions- und Exklusionskriterien .....	10
2.3 Evaluationsinstrumente.....	13
2.3.1 QUOROM .....	13
2.3.2 PEDro Score.....	15
2.4 Analysemethode .....	16
3 Theoretische Grundlagen .....	17
3.1 Schlaganfall .....	17
3.1.1 Definition.....	17
3.1.2 Pathophysiologie .....	17
3.1.3 Phasen der Rehabilitation.....	18
3.1.4 Risiken und Ursachen.....	19
3.1.5 Epidemiologie .....	19
3.2 Schlaganfallsymptome .....	20
3.2.1 Minussymptom Muskelschwäche .....	20
3.2.2 Plussymptom Spastizität.....	22
3.2.3 Adaptive Phänomene .....	24
3.3 Gehgeschwindigkeit – Zusammenhang mit der Partizipation.....	24
3.3.1 Funktionelle Gehkategorien nach Perry et al. (1995) .....	24
3.3.2 Cut-off point für uneingeschränkte Gehfähigkeit.....	25
3.3.3 Gehgeschwindigkeit und Partizipation .....	26
3.3.4 Gehgeschwindigkeit – Erkenntnisse .....	26
4 Ergebnisse aus wissenschaftlicher Literatur.....	26

4.1 Kräftigungsinterventionen erhöhen die Kraft und verbessern die Aktivität nach Schlaganfall, Ada, Dorsch & Canning, 2006 .....	27
4.2 Wirkungen von progressivem Kraftwiderstandstraining nach Schlaganfall, Morris et al., 2003 .....	29
4.3 Krafttraining zur Förderung der funktionellen Erholung nach Schlaganfall, Pak & Patten, 2008 .....	31
4.4 Wirkung von aufgabenorientiertem Training auf die Gehfähigkeit nach Schlaganfall, van de Port et al., 2007.....	34
4.5 Rehabilitation der Gehgeschwindigkeit nach Schlaganfall, Dickstein, 2008...	36
4.6 Aufgabenorientiertes Gehtraining über festem Grund bei chronischen Schlaganfallpatienten, States et al., 2009 .....	39
4.7 Kann repetitives aufgabenorientiertes Training (RTT) die funktionelle Aktivität nach Schlaganfall steigern? French et al., 2010 .....	41
5 Diskussion .....	43
5.1 Kraftinterventionen.....	43
5.1.1 Körperfunktionen und -strukturen .....	44
5.1.2 Aktivitäten .....	46
5.1.3 Partizipation.....	47
5.2 Aufgabenorientiertes Training .....	47
5.2.1 Körperfunktionen und -strukturen .....	48
5.2.2 Aktivitäten .....	49
5.2.3 Partizipation.....	51
5.3 Synthese und Bezug zu den Fragestellungen.....	52
5.4 Theorie-Praxis – Praxis-Theorie-Transfer .....	53
5.5 Limitierungen .....	54
5.5.1 Limitierungen der Reviews .....	54
5.5.2 Limitierungen der Bachelorarbeit.....	55
6 Schlussfolgerung.....	56
7 Verzeichnisse .....	57
7.1 Literaturverzeichnis .....	57
7.2 Abbildungsverzeichnis .....	61

7.3 Tabellenverzeichnis .....	61
7.4 Glossar und Abkürzungsverzeichnis .....	62
7.5 Wortzahl.....	65
8 Eigenständigkeitserklärung .....	66
9 Danksagung .....	67
10 Anhang .....	68
10.1 Funktionelle Gehkategorien nach Perry et al. (1995) .....	68
10.2 QUOROM Beurteilungen.....	68
10.2.1 States et al., 2009.....	68
10.2.2 French et al., 2010.....	70
10.2.3 Van de Port et al., 2007 .....	71
10.2.4 Ada et al., 2006 .....	73
10.2.5 Morris et al., 2003.....	75
10.2.6 Pak & Patten., 2008.....	76
10.2.7 Dickstein, 2008 .....	77
10.3 Berechnungen – Grundlagen .....	78
10.4 Berechnungen – Excel .....	80
10.5 Matrix Reviews - PEDro .....	84

## Abstrakt

### Hintergrund

Schlaganfall ist in Industrienationen eine der häufigsten Ursachen für Langzeitbeeinträchtigungen und führt bei den Betroffenen zu Mobilitätsdefiziten. In der Rehabilitation nimmt die Physiotherapie eine bedeutende Rolle ein und bedient sich für Wiederherstellung der Gehfähigkeit verschiedener Therapiekonzepte.

### Ziele

Die vorliegende Arbeit untersucht die aktuelle Evidenzlage bezüglich der Wirkung von Kraft- und aufgabenorientiertem Training der unteren Extremitäten auf Bereiche Körperfunktion und -struktur, Aktivität und Partizipation. Der Fokus der Untersuchung liegt dabei auf der Verbesserung der Gehgeschwindigkeit.

### Methodik

Englischsprachige Reviews wurden in elektronischen Datenbanken in einem Zeitraum von 2000 bis 2011 recherchiert. Eingeschlossen wurden Reviews mit Kraft- oder aufgabenorientiertem Training der unteren Extremität. Die Güte wurde anhand des QUOROM-Statements eruiert.

### Resultate

Insgesamt sieben Reviews entsprachen Einschlusskriterien. Mit überzeugender Evidenz konnte aufgabenorientiertes Training einen Geschwindigkeitszuwachs von 0.13 bis 0.16 m/s aufzeigen, während für Krafttraining eine Kraftsteigerung von 28 bis 288% ausgewiesen wurde.

### Schlussfolgerung

Aufgabenorientiertes Training für die Verbesserung der Gehgeschwindigkeit ist dem Krafttraining überlegen. Dennoch darf das Krafttraining nicht unterschätzt werden, da dadurch Voraussetzungen für die Gehfähigkeit auf struktureller Ebene geschaffen werden, ohne dass dabei die Spastizität negativ beeinflusst zu werden scheint. Ob sich eine verbesserte Funktion, wie die Gehgeschwindigkeit oder Kraft, auf eine verbesserte Partizipation übertragen lässt, ist Gegenstand künftiger Forschung.

### Keywords

*stroke, strength, training, intervention, gait, walking, spasticity, therapy, task oriented, gait oriented, review*

# 1 Einleitung

## 1.1 Darstellung des Themas – Schlaganfall und Physiotherapie

Schlaganfall ist in Industrienationen eine der häufigsten Ursachen für Langzeitbehinderungen. In der Schweiz erleiden laut dem Schweizerischen Gesundheitsobservatorium (OBSAN, 2011) jährlich ca. 15'000 Personen einen Schlaganfall. Die Betroffenen erfahren in einer ersten akuten Phase zum Teil gravierende Einschränkungen ihrer Mobilität oder in 19% der Fälle sogar den Tod (Mehrholz, 2008). Der Wunsch der Patienten<sup>1</sup> und Angehörigen, wieder funktionell gehen zu können, steht im Vordergrund ihrer Rehabilitation (Eng & Tang 2007; Mehrholz, 2008).

Eng und Tang (2007) stellen die möglichen beeinträchtigenden Faktoren der Gehfähigkeit mit dem Modell der Internationalen Klassifikation der Funktionen (ICF<sup>2</sup>) wie folgt dar (Abb. 1):

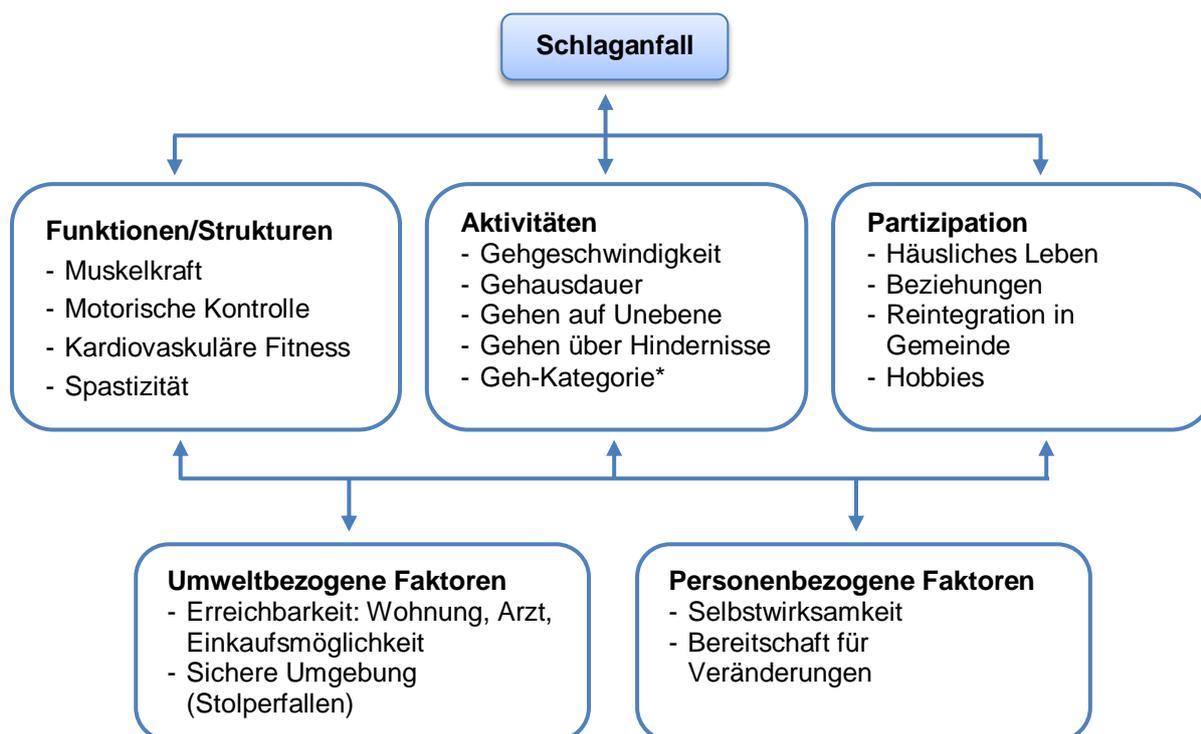


Abb. 1 ICF Modell nach Eng & Tang (2007)

\* Funktionelle Gehkategorien nach Perry et al.(1995)

<sup>1</sup> Um den Lesefluss dieser Arbeit zu verbessern, wird die männliche Schreibweise verwendet. Die Angaben beziehen sich jeweils auf beide Geschlechter.

<sup>2</sup> Abkürzungen und unklare Begriffe sind im Kapitel 7.4 Glossar in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt

Aus dem ICF-Modell lässt sich herleiten, dass der Verlust bzw. die Verschlechterung der Gehfähigkeit weitreichende Auswirkungen mit sich bringen.

Die Betroffenen formulieren als grösste Einschränkung neben den Problemen mit motorischen Defiziten (Körperfunktions- und Strukturebene) vor allem deren Auswirkungen auf die Partizipation (Teilhabe am öffentlichen Leben).

Aus medizinischer und physiotherapeutischer Sicht spielt die Aktivitätsebene eine bedeutende Rolle, da als sekundäre Folgen der Inaktivität kardiovaskuläre Probleme, Dekubitus, Kontrakturen, Abnahme der Knochendichte und Depressionen zu erwarten sind (Eng & Tang, 2007; van de Port, Wood-Dauphinee, Lindeman & Kwakkel, 2007).

An die Leistungserbringer und Kostenträger stellt die Behandlung von Schlaganfallpatienten grosse personelle und finanzielle Anforderungen. Es erstaunt deshalb nicht, dass, gerade im Hinblick auf die Einführung von Fallpauschalen (DRGs, diagnosis related groups) im Schweizer Gesundheitssystem, im Bereich des Schlaganfalls viel geforscht und publiziert wird.

Es liegt sowohl im Interesse der Betroffenen als auch der öffentlichen Hand, dass angewandte Therapien wirksam, wirtschaftlich und zweckmässig sind. Damit ist die Gangrehabilitation nach Schlaganfall für die Profession Physiotherapie von hoher Relevanz.

## **1.2 Darstellung des Themas – Schlaganfall und Physiotherapie**

Wie bereits in Kapitel 1.1 erläutert, steht für alle Parteien die möglichst effiziente Wiedereingliederung der Betroffenen im Vordergrund. Da die Fähigkeit des Gehens stark mit der Partizipation assoziiert wird, findet man viele Studien, die sich überwiegend mit Aspekten des Gehens – v.a. der Gehgeschwindigkeit (vgl. Abb. 1, Bereich Aktivitäten) befassen. Die Gehgeschwindigkeit lässt sich zudem im therapeutischen Alltag valide messen und wird als Indikator bzw. Prädiktor für die Gehfähigkeit von Schlaganfallpatienten angesehen (vgl. Kapitel 3.3).

Die Physiotherapie nimmt in der Gangrehabilitation traditionell eine bedeutende Stellung ein. Mehrholz und Pohl (2005) beschreiben das Gebiet der Gangrehabilitation als Domäne der Physiotherapie – sie ist hochspezialisiert und kann auf einen langjährigen Erfahrungsschatz zurückgreifen. Daher haben sich im Laufe der Zeit viele verschiedene Therapiekonzepte in diesem Bereich entwickelt. In

der Praxis können nach Dickstein (2008) die Therapieansätze in zwei Bereiche eingeteilt werden (Tab. 1):

Low-Technologie (Low-Tech)	High-Technologie (High-Tech)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krafttraining</li> <li>• Aufgabenorientiertes und laforientiertes Training</li> <li>• (Kardiovaskuläres Training)*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrostimulation</li> <li>• Laufbandtraining mit/ohne Gewichtabnahme</li> <li>• Lokomat®</li> <li>• Roboterunterstütztes Training</li> <li>• Biofeedback</li> </ul>

Tab. 1 Einteilung Gangrehabilitationstherapien nach Dickstein (2008)

\* Kardiovaskuläres Training wird in dieser Arbeit nicht berücksichtigt

Nach Dickstein (2008) und Moseley, Stark, Cameron & Pollock (2005) ist die Effektivität von Low- und High-Tech-Interventionen gleichwertig.

### 1.3 Persönliche Motivation und Erfahrungen

Im Vorpraktikum und in den ersten Praktika des Physiotherapiestudiums konnten beide Autoren erste Erfahrungen mit neurologischem Patientengut sammeln. Dies war zum einen die Betreuung von Menschen mit verschiedenen Beeinträchtigungen in einem Wohnheim einer sozialen Stiftung. Zum anderen umfasste dies Behandlungen von chronischen Schlaganfallpatienten, die aufgrund ihrer ausgeprägten Symptome, wie Kraftverlust und Spastizität, ihre Selbständigkeit im Alltag eingebüsst hatten und deshalb in einem Pflegezentrum lebten.

In der Praxis konnten die Autoren vor allem dem Einsatz von Low-Tech-Interventionen beobachten. Dabei fiel die Diversität der Gangtherapieansätze auf: Gehtraining im Barren mit Therapeutenunterstützung, Gehtraining im Wasser und Gehtraining auf Unebenen. High-Tech-Interventionen, wie der Lokomat®, wurden, wenn vorhanden, nur als ergänzende Massnahmen eingesetzt. Weiter konnte beobachtet werden, dass dem Phänomen Spastizität je nach Institution ganz unterschiedliche Aufmerksamkeit geschenkt wurde.

Fragen zur Wirksamkeit der vorhin genannten Behandlungskonzepte hinsichtlich der Verbesserung der Körperfunktionen und -strukturen, Aktivitäten und Partizipation bei Schlaganfallpatienten konnten nicht abschliessend beantwortet werden. Dies hat die Autoren motiviert, sich im Rahmen der Bachelor Thesis mit dieser Thematik näher auseinanderzusetzen. Da in der Praxis offensichtlich – nicht zuletzt aus finanziellen Gründen – vor allem Low-Tech-Interventionen zur

Anwendung kommen, legten die Autoren den Fokus der vorliegenden Arbeit auf das Kraft- und aufgabenorientiertes Training (ohne kardiovaskuläres Training).

#### **1.4 Zielsetzung und Fragestellung**

Ziel dieser Arbeit ist es, die aktuelle Evidenzlage der Wirkung der physiotherapeutischen Low-Tech-Interventionen Kraft- und aufgabenorientiertes Training der unteren Extremitäten auf die im ICF-Modell von Eng und Tang (2007) enthaltenen Bereiche Körperfunktion und -struktur, Aktivität und Partizipation (vgl. Abb. 1) darzulegen. Der Fokus der Untersuchungen liegt dabei auf der Verbesserung der Gehgeschwindigkeit, da diese, wie in Kapitel 3.3 näher erläutert, gut und valid messbar ist, ein Mass für die unabhängige Mobilität des Patienten im Alltag darstellt und stark mit der Partizipation assoziiert wird.

Die aus den oben genannten Zielsetzungen gewonnenen Erkenntnisse sollen als Empfehlungen ihren Einsatz im Praxisalltag eines Physiotherapeuten finden.

Im Rahmen dieser Arbeit soll folgende Hauptfrage erörtert werden:

- Kraft- und aufgabenorientiertes Training: Gibt es messbare Unterschiede der beiden Therapieansätze auf die Aktivität Gehgeschwindigkeit?

Weiter soll geklärt werden:

- Wie wirken sich das Kraft- und aufgabenorientierte Training bei Schlaganfallpatienten auf die Bereiche Körperfunktion und -struktur sowie Partizipation nach Eng und Tang (2007) aus?
- Wie beeinflussen Low-Tech-Interventionen eine potentiell vorhandene Spastizität?
- Gibt es messbare Unterschiede zwischen den verschiedenen Low-Tech-Interventionen in Abhängigkeit vom Beginn der Intervention (akute, subakute oder chronische Phase)?

## 2 Methodisches Vorgehen

### 2.1 Literatursuche

Die Literaturrecherche zur Beantwortung der Fragestellung und dem dazugehörigen Themenpool wurde im Zeitraum von August 2010 bis Februar 2011 durchgeführt. Aufgrund der grossen Relevanz gibt es eine Fülle von RCTs zum Thema Schlaganfall und Verbesserung der Gangkompetenz. Die Autoren entschieden sich deshalb, sich auf die Suche nach relevanten Reviews in englischer Sprache zu beschränken.

Die Suche nach Reviews wurde in den elektronischen Datenbanken CINAHL, The Cochrane Library, Medline (Ovid) und PEDro für den Zeitraum von 2000 bis 2011 durchgeführt. Folgende Schlagwörter (MeSH Begriffe) wurden in verschiedenen Kombinationen „AND“ und „OR“ verwendet: „stroke“, „strength“, „training“, „intervention“, „gait“, „walking“, „spasticity“, „therapy“, „task oriented“, „gait oriented“ und „review“. Die beiden Autoren arbeiteten in dieser Phase unabhängig voneinander. Die Suchresultate wurden anschliessend abgeglichen und bereinigt.

Weiter suchten die Autoren in den Referenzlisten bereits erhaltener Reviews nach Literaturhinweisen, um relevante Primärliteratur zu akquirieren.

Die verwendete Sekundärliteratur wurde in der Hochschulbibliothek der ZHAW des Departementes G und der Zentralbibliothek Zürich recherchiert.

### 2.2 Eingrenzung, Inklusions- und Exklusionskriterien

In einem ersten Schritt (Phase I) führte die Suche über die Schlagwortkombinationen zu anfänglich 655 Reviews. In einer zweiten Phase (Phase II, Tab. 2) wurden die Titel nach potentiellen Resultaten gefiltert. Die Anzahl der potentiell relevanten Reviews konnte so auf 18 reduziert werden.

---

#### Kriterien I, Phase II

Inklusion	Exklusion
<i>Studien</i>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Systematische Reviews</li><li>• Meta-Analysen</li><li>• Cochrane Reviews</li><li>• Kritische Reviews</li><li>• Evidenzbasierte Reviews</li><li>• In englischer Sprache verfasst</li><li>• Zeitraum 2000 - Januar 2011</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Randomisierte kontrollierte Studien (RCTs)</li><li>• Kohortenstudien</li><li>• Fallstudien</li></ul>

Fortsetzung Tabelle 2

Inklusion	Exklusion
<i>Interventionen</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mindestens 2 der folgenden: Krafttraining, laforientiertes Training, aufgabenorientiertes Training, Übungsprogramme, funktionelles Gehtraining</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrostimulation, Biofeedback, Wassertherapie, medikamentöse Behandlungen</li> </ul>

Tab. 2 Inklusions- und Exklusionskriterien I

In einer dritten Phase (Kriterien II, Tab. 3) wurden die 18 Abstrakts inhaltlich auf ihre Relevanz hin geprüft. So konnten fünf weitere Reviews ausgeschlossen werden, da die darin beschriebenen Interventionen sehr variabel und unspezifisch waren.

**Kriterien II, Phase III**

Inklusion	Exklusion
<i>Patienten</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• erster erlittener Schlaganfall</li> <li>• alle Phasen, akut – subakut – chronisch</li> <li>• Alter über 18 Jahre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• andere neurologischen Erkrankungen</li> <li>• Gehunfähigkeit, rollstuhlgebunden</li> <li>• kognitiv starke Defizite</li> </ul>
<i>Interventionen</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• mindestens 2 der folgenden: Krafttraining, laforientiertes Training, aufgabenorientiertes Training, Übungsprogramme, funktionelles Gehtraining</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuit Gruppentraining</li> <li>• Laufbandtraining über 10 Minuten</li> <li>• roboterunterstütztes Training</li> </ul>
<i>Assessments/Outcomes</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• mindestens 1 der folgenden: BBS, MAS, MTS, TUG, 6MWT, RMI, Gehgeschwindigkeit, Kraft, BI, ADL, IADL, FAC, HAP, SF36</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Angaben über : Therapiezeitvolumen, Therapieintensität</li> </ul>

Tab. 3 Inklusions- und Exklusionskriterien II

In der letzten Phase (Phase IV) wurden die verbleibenden 13 Reviews gelesen und auf ihre Methodologie, Validität und die darin analysierten RCTs hin überprüft. Fünf weitere Reviews konnten aus diesen Gründen weiter ausgeschlossen werden. Die Evidenzsynthese von Eng und Tang (2007) wurde wegen der nicht reproduzierbaren Meta-Analyse ausgeschlossen.

Die nachstehende Graphik (Abb. 2) gibt die Schritte der Review-Suche und die Anzahl Suchresultate wieder:

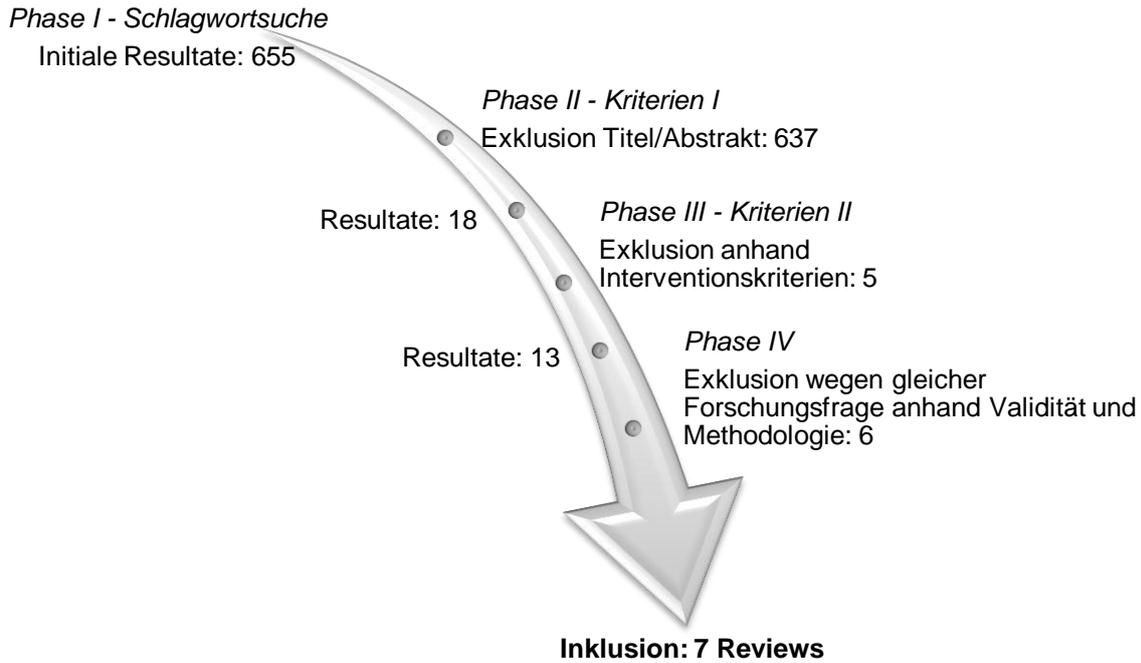


Abb. 2, graphische Darstellung der Suchphasen I bis IV

In der folgenden Tabelle (Tab. 4) sind die in der vorliegenden Arbeit untersuchten Reviews aufgelistet:

<b>Titel</b>	<b>Autor/en, Jahr</b>	<b>Design</b>
Overground gait training for individuals with chronic stroke	States, Salem & Pappas, 2009	Cochrane systematic review mit Meta-Analyse
Does repetitive task training improve functional activity after stroke?	French, Thomas, Leathley, Sutton, McAdam, Forster, Langhorne, Price, Walker & Watkins, 2010	Cochrane systematic review mit Meta-Analyse
Effects of exercise training programs on walking competency after stroke	Van de Port, Wood-Dauphinee, Lindemann & Kwakkel, 2007	Systematic review
Strengthening interventions increase strength and improve activity after stroke	Ada, Dorsch & Canning, 2006	Systematic review mit Meta-Analyse
Outcomes of progressive resistance strength training following stroke	Morris, S, Dodd & Morris, M, 2003	Systematic review
Strengthening to promote functional recovery post stroke	Pak & Patten, 2008	Evidence-Based review
Rehabilitation of gait speed after stroke	Dickstein, 2008	Critical review

Tab. 4 Übersicht der Suchresultate

## 2.3 Evaluationsinstrumente

Nach Moher et al. (1999) wird in den letzten Jahren aufgrund des steigenden Kostendrucks im Gesundheitswesen die Evidenz (Nachweis) der Wirksamkeit von Therapien immer mehr gefordert. Dies geschieht in der Forschung anhand randomisierter kontrollierter Studien (RCT). Da inzwischen zum Thema „Gangrehabilitation nach Schlaganfall“ eine Fülle von RCTs vorhanden ist, bedient sich die Forschung dem Mittel der Meta-Analysen. Sie dienen dem Zweck, RCTs zu einer gleichen Fragestellung zu analysieren und deren Evidenz zusammengefasst wiederzugeben. Es kann so eher gelingen, die Wirksamkeit einer Therapie breiter abgestützt zu untermauern (Schwarzer, Galandi, Antes & Schumacher, 2002).

### 2.3.1 QUOROM

Um die Qualität von Meta-Analysen zu beurteilen, haben 1999 Moher et al. die QUOROM Konferenz einberufen, an der Epidemiologen, Statistiker, Forscher, medizinisches Fachpersonal und Herausgeber von Journals beteiligt waren. Sie hatten zum Ziel, Indikatoren für die Qualität von Meta-Analysen und systematischen Reviews zu identifizieren. Die Konferenz erarbeitete eine Checkliste mit 18 Kriterien, die die Meta-Analyse auf interne und externe Validität hin überprüft, das sogenannte QUOROM Statement (Quality Of Reporting Of Meta-Analyses). In der folgenden Abbildung (Abb. 3) ist die QUOROM Checkliste dargestellt:

Heading	Subheading	Descriptor	Reported ? (Y/N)	Page nr.
<b>Title</b>		Identify the report as a meta-analysis [or systematic review] of RCTs		
<b>Abstract</b>		Use a structured format		
	Objectives	The clinical question explicitly		
	Data sources	The databases (ie, list) and other information sources		
	Review methods	The selection criteria (ie, population, intervention, outcome, and study design); methods for validity assessment, data abstraction, and study characteristics, and quantitative data synthesis in sufficient detail to permit replication		
	Results	Characteristics of the RCTs included and excluded; qualitative and quantitative findings (ie, point estimates and confidence intervals); and subgroup analyses		
	Conclusion	The main results		
		Describe		
<b>Introduction</b>		The explicit clinical problem, biological rationale for the intervention, and rationale for review		

### Fortsetzung Abbildung 3

Heading	Subheading	Descriptor	Reported ? (Y/N)	Page nr.
<b>Methods</b>	Searching	The information sources, in detail (eg, databases, registers, personal files, expert informants, agencies, hand-searching), and any restrictions (years considered, publication status, language of publication)		
	Selection	The inclusion and exclusion criteria (defining population, intervention, principal outcomes, and study design)		
	Validity ass.	The criteria and process used (eg, masked conditions, quality assessment, and their findings)		
	Data abstr.	The process or processes used (eg, completed independently, in duplicate)		
	Study characteristics	The type of study design, participants' characteristics, details of intervention, outcome definitions and how clinical heterogeneity was assessed		
	Quantitative data synthesis	The principal measures of effect (eg, relative risk), method of combining results (statistical testing and confidence intervals), handling of missing data; how statistical heterogeneity was assessed; a rationale for any a-priori sensitivity and subgroup analyses; and any assessment of publication bias		
<b>Results</b>	Trial flow	Provide a meta-analysis profile summarising trial flow		
	Study characteristics	Present descriptive data for each trial (eg, age, sample size, intervention, dose, duration, follow-up period)		
	Quantitative data synthesis	Report agreement on the selection and validity assessment; present simple summary results (for each treatment group in each trial, for each primary outcome); present data needed to calculate effect sizes and confidence intervals in intention-to-treat analyses (eg 2x2 tables of counts, means and SDs, proportions)		
<b>Discussion</b>		Summarise key findings; discuss clinical inferences based on internal and external validity; interpret the results in light of the totality of available evidence; describe potential biases in the review process (eg, publication bias); and suggest a future research agenda		
<b>Quality of reporting of critical review</b>				

Abb. 3 Checkliste QUOROM (Moher et al., 1999)

Neben dem QUOROM Statement gibt es weitere Beurteilungswerkzeuge, die sich in ihrer Art nicht wesentlich unterscheiden. Auch erfuh das QUOROM Statement 2009 eine Aktualisierung und ist neu unter dem Namen PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) verfügbar. Es wurden acht Kriterien im Bereich der Datenerhebung ergänzt (Liberati et al., 2009).

In der vorliegenden Arbeit haben sich die Autoren dennoch dafür entschieden, die Bewertung der Reviews mit Meta-Analysen mit Hilfe des QUOROM Statements durchzuführen, da es ihnen eine ausführlichere Grundlage für eine kritische Beurteilung bietet. Um den subjektiven Bewertungsbias möglichst gering zu halten, wurden die Reviews zunächst von den Autoren unabhängig bearbeitet und im Anschluss in einem Konsensverfahren synthetisiert (Anhang Kapitel 10.2).

Bei der Bewertung der Reviews anhand des QUOROM Statements wurden die einzelnen Kriterien (vgl. Abb. 3) mit „Ja“ oder „Nein“ bewertet. Für jedes erfüllte Kriterium wurde je ein Punkt vergeben und am Ende summiert. Die Autoren haben anhand des PEDro Score, des subjektiven Eindrucks und der Reproduzierbarkeit der Resultate, die QUOROM-Punkte in Gütekategorien eingeteilt (Tab. 6):

<b>Gütekategorien anhand QUOROM-Kriterien</b>			
keine Validität	schwache Validität	mittlere Validität	hohe Validität
0-5	6-10	11-15	16-18

Tab. 6, Gütekategorien nach Garai und Horváth, 2011

### 2.3.2 *PEDro Score*

Die Validität von RCTs kann anhand der sogenannten PEDro-Kriterien (Tab. 7) eruiert werden (Physiotherapy Evidence Database, 1999). Aus diesem Grund ergänzten die Autoren im Kapitel 4 „Ergebnisse“, den Median PEDro Score für die in der Meta-Analysen verwendeten RCTs.

<b>PEDro-Kriterien</b>	
1.	Randomisierung der Probanden
2.	Unabhängige (verblindete) Randomisierung
3.	Gruppen vor Behandlung vergleichbar
4.	Verblindete Messungen
5.	Verblindete Patienten
6.	Verblindete Therapeuten
7.	Nachkontrolle bei 85% der Patienten
8.	Intention-to-treat Analyse
9.	Analyse: Vergleich zwischen Gruppen
10.	Zentrale Werte und Streuung

Tab. 7, PEDro-Kriterien (Physiotherapy Evidence Database, 1999)

Aus Tabelle 7 lässt sich herleiten, dass es für RCTs im Bereich der Schlaganfallrehabilitation nicht möglich ist, alle Kriterien zu erfüllen. Es ist ethisch nicht vertretbar, Patienten in der akuten und subakuten Phase eine Therapie vorzuenthalten. Weiter können weder Patienten noch Physiotherapeuten während der Therapie verblindet werden. Aufgrund dieser naturgegebenen Limitationen, erachten die Autoren eine RCT ab 6/10 PEDro-Punkten als valide.

## 2.4 Analysemethode

In Kapitel 4 „Ergebnisse“ der vorliegenden Arbeit wird der Inhalt der ausgewählten Reviews zusammenfassend dargestellt. Dabei wird wie folgt vorgegangen:

- Hintergrund und Fragestellung  
*Zusammenfassung der wichtigsten Aussagen*
- Methodik  
*Das methodische Vorgehen der Literatursuche mit Einschlusskriterien und Keywords wird wiedergegeben*
- Resultate und unerwünschte Ergebnisse  
*In einer Tabelle werden zunächst die von den Forschern analysierten Studien mit der Bewertung der methodologischen Qualität nach PEDro präsentiert. Fehlende PEDro-Bewertungen wurden durch die Autoren recherchiert und in der jeweiligen Tabelle ergänzt. Abschliessend werden die Ergebnisse der Meta-Analysen auf Körperfunktions- und Strukturebene, Aktivitätsebene, Partizipationsebene, unerwünschte Ereignisse und methodologische Qualität präsentiert*
- Güte (PEDro, QUOROM)  
*Angabe des PEDro Medians und QUOROM-Werts für alle in den Review verwendeten Studien.*

Um in der kritischen Diskussion die Effekte von Krafttraining der unteren Extremität und aufgabenorientiertem Training auf die Gehgeschwindigkeit vergleichen zu können, führten die Autoren anhand der in den Reviews enthaltenen Daten teilweise eigene Berechnungen für fehlende Werte durch. Es wurden zusätzlich einzelne Effektstärken  $d$  (Cohen's  $d$ ) und SMD (standardised mean difference) errechnet, um einen Vergleich über den Wirkungsgrad der Interventionen machen zu können. Bei den Berechnungen wurden nur diejenigen Studien berücksichtigt, die (1) die Einschlusskriterien erfüllen (Tab. 2 & 3) und (2) genügend Rohdaten beinhalten. Die Berechnungen der Effektstärken  $d$  und des SMD sowie die dazugehörigen Berechnungsformeln sind der Nachvollziehbarkeit wegen im Anhang 10.3 und 10.4 aufgeführt. Für die Interpretation der Effektstärken  $d$  und SMD gilt allgemein (Tab. 8):

Interpretation von Effektstärke d und SMD			
kein Effekt	kleiner Effekt	mittlerer Effekt	starker Effekt
0	> 0.2	> 0.5	> 0.8

Tab. 8, Interpretation von Effektstärken (d, SMD) nach Cohen (1988)

### 3 Theoretische Grundlagen

#### 3.1 Schlaganfall

##### 3.1.1 Definition

Die World Health Organisation (2011) beschreibt das klinische Bild des Schlaganfalls folgendermassen:

„A stroke is caused by the interruption of the blood supply to the brain, usually because a blood vessel bursts or is blocked by a clot. This cuts off the supply of oxygen and nutrients, causing damage to the brain tissue.“

*Ein Schlaganfall wird durch eine Unterbrechung der Blutzufuhr zum Gehirn verursacht, meist weil ein Blutgefäss berstet oder durch ein Blutgerinnsel verstopft wird. Dies unterbricht die Versorgung mit Sauerstoff und Nährstoffen, was zu Schäden am Hirngewebe führt. (Übersetzung Garai und Horváth, 2011)*

##### 3.1.2 Pathophysiologie

Ein Schlaganfall ist eine gefässbedingte Schädigung einer Hirnregion (Nach Pohl & Mehrholz, 2008; WHO, 2011). Eine Hirnarterie oder -vene kann entweder bersten oder durch einen Thrombus bzw. Embolus verstopfen, was dazu führt, dass gewisse Areale des Gehirns mit zu wenig Blut versorgt werden. Im Zentrum dieser Ischämie sterben die Nervenzellen unwiederbringlich ab (Pöttig, 2011). Das mit ca. 85% am häufigsten verursachende Blutgefäss ist die Arteria cerebri media, die vor allem die Hirnregionen der Willkürmotorik versorgt.

Laut Gertz (2003) ist der Tractus corticospinalis (Pyramidenbahn) die Hauptbahn für die Willkürmotorik (Abb. 3). Sein Ursprung liegt im Gyrus praecentralis, beim ersten oberen Motoneuron (Upper Motor Neurone, UMN). In der Medulla oblongata kreuzen in etwa 70 bis 90% der Axone auf die kontralaterale Seite und steigen danach als Tractus corticospinalis lateralis im Seitenstrang des Rückenmarks hinab (Trepel, 2008). Die ungekreuzten Axone, welche durch die Vorderstränge im Rückenmark ipsilateral nach unten ziehen, werden als Tractus corticospinalis anterior bezeichnet (Gertz, 2003). Beide Anteile des Tractus corticospinalis enden im Vorderhorn, wo sie mit dem zweiten Motoneuron in Kontakt treten.

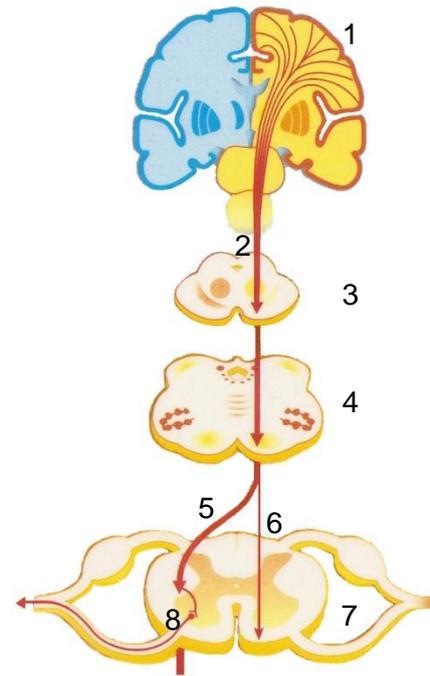


Abb. 3, Tractus corticospinalis  
 1 Gyrus praecentralis, 2 Tractus corticospinalis, 3 Mittelhirn, 4 Medulla oblongata, 5 Tractus corticospinalis anterior, 6 Tractus corticospinalis lateralis, 7 Rückenmark, 8 zweites Motoneuron

### 3.1.3 Phasen der Rehabilitation

Das erste Stadium eines Schlaganfalls wird als Akutphase bezeichnet und dauert ca. zwei bis drei Wochen. Die Patienten befinden sich in einer Art Schockzustand und sind kaum fähig sich zu bewegen.

Das nächste Stadium wird als Frühphase oder als Subakutphase bezeichnet und dauert bis zum sechsten Monat nach Schlaganfall. In dieser Phase findet der Rückgewinn der verlorenen Funktionen statt. Je besser die Rückgewinnung, desto günstiger ist die Prognose für die weitere Erholung. Von der chronischen oder störungsspezifischen Phase spricht man ab dem sechsten Monat nach Schlaganfall. In dieser Phase ist kein grosser Rückgewinn mehr zu erwarten; die Patienten verbessern sich eher durch Kompensationsstrategien (Fischer, Horstmann, Huber, Lüscher & Züger, 2011a).

Im weiteren Verlauf der vorliegenden Arbeit werden die Begriffe akut, subakut und chronisch verwendet.

### 3.1.4 Risiken und Ursachen

Die Risiken für einen Schlaganfall lassen sich in nicht beeinflussbare und beeinflussbare Risikofaktoren unterteilen. Unter den nicht beeinflussbaren Risikofaktoren, spielt das Alter eine wichtige Rolle. Weitere nicht beeinflussbare Faktoren sind Geschlecht und Verwandtschaft - sie spielen aber eher eine untergeordnete Rolle.

Zu den beeinflussbaren Faktoren gehören Bluthochdruck, Hypercholesterinämie, Rauchen, Diabetes mellitus, Adipositas, körperliche Inaktivität, Stress, Herzrhythmusstörungen (Vorhofflimmern) und Alkohol (Mehrholz, 2008; Deutsche Schlaganfall Gesellschaft, 2011).

### 3.1.5 Epidemiologie

Laut Mehrholz (2008) und Auer (2007) zählt der Schlaganfall zu den häufigsten Krankheitsbildern der westlichen Industrienationen. In Europa erleiden jährlich mehr als eine Million Menschen einen Schlaganfall. Für die Schweiz sind nachstehend dargestellte Kennzahlen bekannt.

#### 3.1.5.1 Inzidenz

In der Schweiz liegt die Inzidenzrate bei ca. 15'000 Fällen pro Jahr, wobei Frauen etwas häufiger betroffen sind als Männer. Die Chance einen Schlaganfall zu erleiden, verdoppelt sich nahezu alle zehn Jahre; sind im Alter von 44 Jahren ca. 17 von 100'000 pro Jahr betroffen, steigt die Inzidenzrate bei den über 85- Jährigen auf ca. 1'000 von 100'000 pro Jahr an (Stroke Unit St. Gallen, 2011). Folgende Graphik (Abb. 4) zeigt die demographische Verteilung der Inzidenz (OBSAN, 2011):

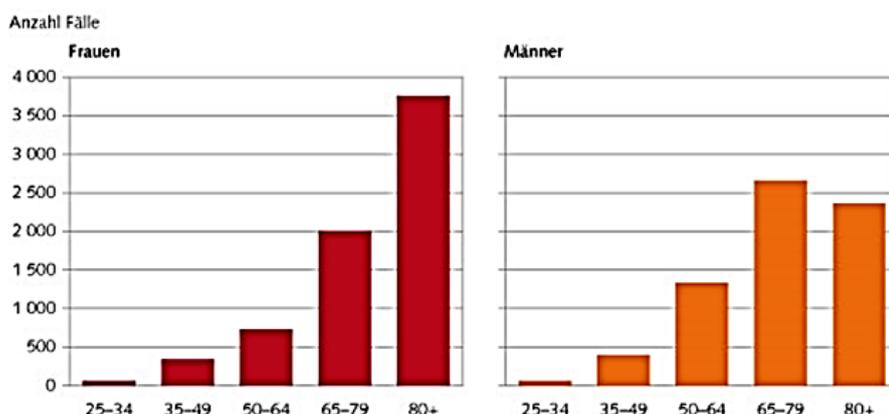


Abb. 4, Inzidenz Schlaganfall in der Schweiz 2008 (OBSAN, 2011)

Auf der x-Achse sind die Alterskategorien aufgetragen, auf der y-Achse ist die Anzahl Schlaganfälle dargestellt

### 3.2 Schlaganfallsymptome

Ein Schlaganfall verursacht eine Läsion des ersten oberen Motoneurons (Upper Motor Neuron Lesion, UMNL) und betrifft somit einige oder alle absteigenden motorischen Bahnen aus dem motorischen Kortex, dem Gyrus praecentralis (Barnes & Johnson, 2008). Die Stärke der daraus resultierenden Symptome hängt einerseits von der Grösse und Lokalisation des betroffenen Areals, andererseits von individuellen physiologischen Voraussetzungen des Betroffenen ab (Marcar, 2010). Die Symptome (Tab. 9) der UMNL werden in einem in der Praxis weit akzeptierten Konzept, dem UMNS (Upper Motor Neurone Syndrome), wie folgt eingeteilt (Barnes & Johnson, 2008):

Upper Motor Neurone Syndrome – UMNS		
<i>Minussymptome</i>	<i>Plussymptome</i>	<i>Adaptive Phänomene</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muskelschwäche</li> <li>• rasche Ermüdbarkeit</li> <li>• Verlust der distalen Feinmotorik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spastizität</li> <li>• Hyperreflexie</li> <li>• erhöhter Muskeltonus</li> <li>• Spasmen</li> <li>• Klonus</li> <li>• assoziierte Reaktionen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrakturen</li> <li>• Intrinsische Veränderung:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- des Muskels</li> <li>- Bindegewebes</li> </ul> </li> </ul>

Tab. 9 Einteilung der Symptome (UMNS) nach UMNL (Barnes & Johnson, 2008)

Nach einem Schlaganfall treten die Symptome in einer zeitlichen Abfolge auf. Die Minussymptome stehen unmittelbar nach der Läsion an erster Stelle. Zeitlich versetzt entwickeln sich die Plussymptome und letztlich die adaptiven Phänomene (Marcar, 2010; Shepherd & Carr, 2010; Carr & Shepherd, 2008).

Für eine effektive motorische Leistung in Alltagssituationen braucht der Mensch ausreichend Koordination, Balance, Kraft, Beweglichkeit und Ausdauer (Carr & Shepherd, 2008). Betroffene erfahren mit einem Schlag eine Beeinträchtigung in all diesen Bereichen. Sie empfinden vor allem die Schwächung der Muskelkraft und den damit verbundenen Verlust der Gehfähigkeit als Beeinträchtigung ihres Lebens und ihrer Persönlichkeit (Shepherd & Carr, 2010).

#### 3.2.1 Minussymptom Muskelschwäche

Nach einer akuten UMNL sind aufgrund der sich zu 70-90% kreuzenden und zu 10-30% nicht kreuzenden motorischen Bahnen (vgl. Abb. 3) beide unteren Extremitäten (UE) unterschiedlich stark betroffen (Trepel, 2008). Als Resultat

kommt es vor allem beim kontralateralen Bein zu einer Parese (Carr & Shepherd, 2008). Die Patienten haben Schwierigkeiten, genügend Kraft und schnelle Bewegungen zu generieren (Shepherd & Carr, 2010). Wie viel Kraft ein Mensch für eine Aktivität benötigt, kann nicht absolut definiert werden, da sie von der jeweiligen Alltagsaufgabe abhängt (Carr & Shepherd, 2008).

### 3.2.1.1 Messmethoden Kraft

Im klinischen Alltag werden vor allem zwei Messmethoden verwendet, der Muskelfunktionstest (MFT) und die Kraftmesszelle.

#### *Muskelfunktionstest*

Wie der Name MFT bereits impliziert, wird bei dieser Variante die Kraft ordinalskaliert anhand folgender Kriterien (Tab. 10) wiedergegeben (Schädler et al., 2006):

<b>Muskelfunktionstest (MFT) Skala</b>	
0	Keine Kontraktion sicht- oder fühlbar
1	Sicht- oder tastbare Kontraktion
2	Bewegung bei Aufhebung der Schwerkraft möglich
3	Bewegung gegen die Schwerkraft möglich
4	Bewegung gegen die Schwerkraft und Widerstand möglich
5	Normal

Tab. 10, Muskelfunktionstest Skala (Schädler et al., 2006)

Der MFT eignet sich für eine schnelle Einschätzung der Muskelkraft und somit der damit vorliegenden Schwere der Parese. Aufgrund der starken subjektiven Komponente ist er allerdings für Schlaganfallpatienten nicht ausreichend valid (Schädler et al., 2006).

#### *Kraftmesszelle*

Die zweite weit verbreitete Messmethode ist Kraftmesszelle. Der Patient wird aufgefordert, den zu messenden Muskel in einer definierten Ausgangsstellung für fünf Sekunden maximal anzuspannen (Abb. 5, Kraftmesszelle rot eingefärbt, Bader & Hell, 2008). Dabei wird im rechten Winkel die Kraft in Kilogramm oder

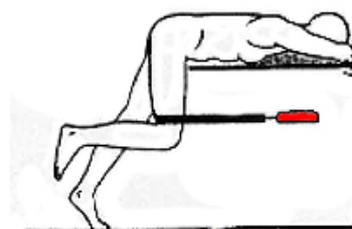


Abb. 4, Kraftmesszelle

Newton intervallskaliert erfasst. Die Kraftmesszelle gilt als valides Messinstrument (Schädler et al., 2006).

### **3.2.2 *Plussyptom Spastizität***

In der Literatur und Forschung wird überwiegend die Definition von Lance aus dem Jahr 1980 verwendet (Pandyan, 2010): „Spastizität ist eine motorische Störung mit gesteigertem geschwindigkeitsabhängigen Widerstand bei passiver Bewegung aufgrund einer Übererregbarkeit der Dehnungsreflexe als Ausdruck einer Schädigung des ersten motorischen Neurons.“ Nach dieser Definition liegt der Spastizität, wie oben beschrieben, eine Verletzung des ersten motorischen Neurons zugrunde. Die Pathogenese des Phänomens Spastizität ist heute noch nicht vollständig geklärt. Der heutige Forschungsstand stellt fest, dass sich Spastizität erst nach einer gewissen Zeit nach der Schädigung des zentralen Nervensystems als Plussyptomatik der UMNL manifestiert. Der Zeitfaktor deutet darauf hin, dass es aufgrund der Beeinträchtigung der supraspinalen Inhibition und Exhibition der Muskelaktivität zu einer plastischen Veränderung des ZNS kommt. Diskutiert werden drei mögliche Ätiologien: (1) strukturelle Anpassungen (sprouting) auf spinaler Ebene, (2) funktionelle Reorganisation der Synapsen (prä- und postsynaptische Hypersensibilität) und (3) Aktivierung stummer Synapsen (Barnes et al., 2008).

#### **3.2.2.1 *Messmethoden Spastizität***

Nach Pohl (2010) findet man in der Literatur 24 verschiedene Skalen zur Testung der Plussyptome der UMNL. Im Praxisalltag der Neurorehabilitation und in der Forschung kommen vorwiegend zwei Methoden bzw. Skalen zum Einsatz, die modifizierte Ashworth scale (MAS) und die modifizierte Tardieu scale (MTS). Sie müssen kritisch betrachtet werden, da diese Assessments jeweils nur Teilaspekte der Spastizität messen. Die Problematik besteht in der Differenzierung zwischen neuralbedingten Plussyptomen (Spastizität, Klonus, Spasmen) und adaptiven Phänomen (Kontrakturen).

##### *Modifizierte Ashworth Scale (MAS)*

Die MAS beabsichtigt, den geschwindigkeitsabhängigen Widerstand eines Muskels bei passiver Dehnung zu erfassen. Die Ausgangsstellung und die

Geschwindigkeit der Dehnung sind nicht vorgegeben. Der wahrgenommene Widerstand wird wie folgt skaliert (Tab. 11):

<b>Modifizierte Ashworth Scale (MAS)</b>	
0	Kein erhöhter Widerstand
1	leichter Widerstand am Anfang oder Ende
1+	Leichter Widerstand über 50% des Bewegungsausmasses (ROM)
2	Deutlicher Widerstand über 50% des ROMs, volle ROM möglich
3	Starker Widerstand, passive ROM erschwert
4	ROM teilweise eingeschränkt

Tab. 11, MAS nach Schädler et al. (2006)

Die MAS scheitert daran, die Charakteristik der Spastizität sicher festzuhalten. Sie misst eher die adaptiven Phänomene und hat eine starke subjektive Komponente (Patrick & Ada 2005; Pohl, 2010).

#### *Modifizierte Tardieu Skala (MTS)*

Die MTS (Tab. 12) berücksichtigt die Definition der Spastizität von Lance (vgl. Kapitel 3.2.2) eher. Im Unterschied zur MAS sind hier Ausgangsstellung, Tageszeit, Testlokalität und zwei Testgeschwindigkeiten standardisiert. Der Muskel wird zunächst mit einer möglichst langsamen Geschwindigkeit (V1) über die volle ROM bewegt. Die Qualität der Muskelreaktion und die passive ROM werden festgehalten. Hierbei wird der Begriff „catch“ für den Widerstand verwendet. Der Muskel wird anschliessend mit maximaler Geschwindigkeit (V3) über die vorgängig gemessenen ROM bewegt. Entsteht jetzt ein Widerstand, wird der Winkel der Muskelreaktion gemessen (z.B. Ellbogenflexion -40°) und die Qualität der Reaktion beurteilt:

<b>Modifizierte Tardieu Scale (MTS)</b>	
0	Kein Widerstand über volle ROM
1	leichter Widerstand über volle ROM, aber ohne „catch“
2	Eindeutiger „catch“ bei einem bestimmten Winkel, Bewegung wird unterbrochen, „catch“ lässt schnell wieder nach
3	Es tritt ein erschöpflicher Klonus auf, der nach 10s nachlässt
4	Auftreten eines unerschöpflichen Klonus

Tab. 12, MTS nach Schädler et al. (2006)

Die MTS misst bei passiver Dehnung eher die neuronale Reaktion des Muskels. Die MTS ist der MAS überlegen und kommt in der Praxis immer mehr zur Anwendung (Pohl, M. 2010).

### **3.2.3 Adaptive Phänomene**

Nach Shepherd und Carr (2010) ist der menschliche Körper sehr anpassungsfähig, egal ob gesund oder krank. Bei einer UMNL kommt es zu einer verminderten Aktivität der betroffenen Gliedmassen, was dazu führt, dass der Körper relativ schnell mit Anpassungen wie dem strukturellen und funktionellen Umbau von Gewebe und Muskeln reagiert. Das Gewebe wird unelastisch, die Muskeln verkürzen und werden schwach, die Knochendichte nimmt ab und die Gelenke versteifen. Werden keine geeigneten Therapiemaßnahmen getroffen, büsst der Körper an Leistungsfähigkeit ein.

### **3.3 Gehgeschwindigkeit – Zusammenhang mit der Partizipation**

Im klinischen Alltag wird die Gehgeschwindigkeit in der Neurorehabilitation von Schlaganfallpatienten häufig als Verlaufszeichen verwendet. Nach Schädler et al. (2006) ist es ein valides, reliables und praktikables Messinstrument – der Proband legt eine Strecke von 10 m zurück während der Therapeut die Zeit misst.

In der Vergangenheit hat es bereits mehrere Versuche gegeben, einen Zusammenhang zwischen der Gehgeschwindigkeit und der uneingeschränkten Gehfähigkeit herzustellen (Perry, Garrett, Gronley & Mulroy, 1995; Lord & Rochester, 2005; van de Port, Kwakkel & Lindeman, 2008). Eine in Reviews immer wiederkehrende Klassifikation von Gehkategorien geht auf die Arbeit von Perry et al. aus dem Jahr 1995 zurück. Die Autoren haben sich deshalb entschieden, diese Klassifikation näher zu erläutern.

#### **3.3.1 Funktionelle Gehkategorien nach Perry et al. (1995)**

Perry et al. (1995) beabsichtigten mit ihrer Studie, eine Korrelation von Gehgeschwindigkeit und unabhängiger Gehfähigkeit bei Erwachsenen mit Schlaganfall nachzuweisen. Bei 147 Schlaganfallpatienten wurden beim Austritt aus der Rehabilitation (drei bis sechs Monate nach Schlaganfall) die Gehgeschwindigkeit, Kraft der UE, Tiefensensibilität der UE und ein Fragebogen zur Gehfähigkeit erhoben. In einer ersten Phase konnten sechs funktionelle Gehkategorien identifiziert werden (Tab. 13). In einer zweiten Phase wurde untersucht, ob die Gehgeschwindigkeit mit der jeweiligen

funktionellen Gehkategorie korreliert. Es konnte nachgewiesen werden, dass die Gehgeschwindigkeit als verlässlicher Prädiktor bzw. Indikator angesehen werden kann. In der nachstehenden Tabelle (Tab. 13) sind die funktionellen Gehkategorien und die dazugehörigen Gehgeschwindigkeiten dargestellt. Eine ausführliche Darstellung der funktionellen Gehkategorien nach Perry et al. (1995) befindet im Anhang 10.1.

<b>Funktionelle Gehkategorien</b>						
<b>Kategorie</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>	<b>VI</b>
<i>Ort/Tätigkeit</i>						
Badezimmer	RS	S	UA	UA	UA	UA
Schlafzimmer	RS	S	UA	UA	UA	UA
Drinnen/Draussen	RS	HP	S	UA	UA	UA
Bordsteinkante	NM	RS	S	UA	UA	UA
Lebensmittelladen	NM	NM	RS	RS	S	UA
Einkaufszentrum leer	NM	RS	RS	RS	S	UA
Einkaufszentrum voll	NM	NM	RS	NM	RS	UA
<b>Gehgeschwindigkeit</b>	<b>0.1 m/s</b>	<b>0.23 m/s</b>	<b>0.27 m/s</b>	<b>0.4 m/s</b>	<b>0.58 m/s</b>	<b>0.8 m/s</b>

Tab. 13, Funktionelle Gehkategorien nach Perry et al., 1995

NM = nicht möglich, RS = Rollstuhl, HP = Hilfsperson, S = Supervision, UA = unabhängig  
 Kat. I = physiologischer Geher, II = eingeschränkt zu Hause, III = uneingeschränkt zu Hause,  
 IV = stark eingeschränkt ausser Haus, V = leicht eingeschränkt ausser Haus, VI =  
 uneingeschränkt ausser Haus

Perry et al. (1995) entdeckten weiter, dass die Kraft der betroffenen UE mit der Kategorie III (uneingeschränkt zu Hause) und V (leicht eingeschränkt ausser Haus) korreliert. Hat der Patient einen Kraftwert von MFT = 3, ist er nicht fähig ausser Haus zu gehen; ist der Kraftwert MFT > 3, ist der Patient fähig, leicht eingeschränkt ausser Haus zu gehen. In dieser Studie konnten so anhand der Gehgeschwindigkeit und der Kraft der betroffenen UE die Patienten zu 84% in die richtige funktionelle Gehkategorie eingeteilt werden.

### **3.3.2 Cut-off point für uneingeschränkte Gehfähigkeit**

Während Perry et al. (1995) einen Cut-off point für uneingeschränkte Gehfähigkeit ausser Haus von 0.8 m/s beim Austritt aus der Rehabilitation festlegten, fanden

Van de Port et al. (2008) bei chronischen Schlaganfallpatienten einen Cut-off point von 0.66 m/s. Dieser tiefere Wert lässt sich dadurch erklären, dass die Gehgeschwindigkeit über eine Distanz von fünf Metern mit Standstart bei chronischen Schlaganfallpatienten erhoben wurde. Weiter muss bemerkt

werden, dass in dieser Studie die Einteilung der uneingeschränkt Gehfähigen ausser Haus zu 93% (Tab. 13, Kategorie VI) zutraf, während die Einteilung der uneingeschränkt Gehfähigen innerhalb des Hauses (Tab. 13, Kategorie III) nur zu 53% übereinstimmte.

### **3.3.3 Gehgeschwindigkeit und Partizipation**

Es stellt sich nun die Frage, welche Bedeutung die Gehgeschwindigkeit für die Partizipation der Patienten einnimmt. Robinson, Shumway-Cook, Matsuda und Ciol (2010) untersuchten in ihrer Studie diesen Zusammenhang. Sie hielten fest, dass die Gehgeschwindigkeit anhand von Ausflügen ausser Haus und der damit verbundenen Aktivitäten zwar assoziiert werden kann, aber andere Faktoren, wie z.B. Depression, Kognition und Selbstwirksamkeit, einen grösseren Einfluss auf die Partizipation haben als die Gehgeschwindigkeit. Robinson et al. (2010) schlossen daraus, dass sich eine verbesserte Funktion, wie die Gehgeschwindigkeit, nicht zwingend in eine bessere Partizipation übertragen lässt.

### **3.3.4 Gehgeschwindigkeit – Erkenntnisse**

Zusammenfassend können folgende Erkenntnisse festgehalten werden:

- Die Gehgeschwindigkeit erweist sich als zuverlässiger Prädiktor bzw. Indikator für die Einteilung in die funktionellen Gehkategorien von Perry et al. (1995).
- Der hypothetische Cut-off point für unabhängige Gehfähigkeit ausser Haus liegt zwischen 0.66 bis 0.8 m/s, wobei der Kraft der betroffenen UE eine bedeutende Rolle zukommt.
- Eine höhere Gehgeschwindigkeit lässt nicht zwingend auf eine bessere Partizipation schliessen; die Gehgeschwindigkeit schafft aber die Voraussetzung dafür.

## **4 Ergebnisse aus wissenschaftlicher Literatur**

Nachfolgend werden die in dieser Bachelorarbeit berücksichtigten Reviews zusammenfassend dargestellt. Die Bezeichnung „Autoren“ bezieht sich immer auf die Autoren der vorliegenden Bachelorarbeit, die Bezeichnung „Forscher“ hingegen auf die Forschenden in der jeweiligen Review.

#### 4.1 Kräftigungsinterventionen erhöhen die Kraft und verbessern die Aktivität nach Schlaganfall, Ada, Dorsch & Canning, 2006

##### Hintergrund/Fragestellung

Schlaganfall ist die dritthäufigste Todesursache in der westlichen Welt und zugleich häufigste Ursache für Langzeitbeeinträchtigungen. Weiter wird der Verlust an Kraft als primäre beitragende Ursache für Einschränkungen der physischen Aktivitäten angesehen, wie bisherige Korrelationsstudien zeigen konnten. Diese Review untersucht, ob Kräftigungsinterventionen nach einem Schlaganfall effektiv, schädigend im Sinne von Spastizitäts-Steigerung oder lohnenswert in Bezug auf das Aktivitätsniveau sind. Weiter wird der Frage nachgegangen, ob es Effektunterschiede in der jeweiligen Krankheitsphase (akut, subakut, chronisch) gibt und ob die initiale Kraft eine Rolle spielt.

##### Methode

Die Studien wurden ohne Spracheinschränkungen in den Datenbanken MEDLINE (1966-2005), CINAHL (1982-2005), EMBASE (1974-2005) und PEDro (bis 2005) gesucht. Weiter fand eine manuelle Suche im aktuellen Studienverzeichnis des World Congress of Physical Therapists statt. Keywords: „*cerebrovascular accident*“, „*physical therapy techniques*“, „*exercise therapy*“, „*rehabilitation*“, „*review systematic*“, „*meta-analysis*“, „*randomized controlled trials*“, „*muscle weakness*“, „*muscle spasticity*“, „*systematic review of function*“.

Folgende Einschlusskriterien wurden definiert: (1) Patienten mit einem Schlaganfall in akuter, subakuter oder chronischer Phase, (2) die Interventionen beinhalteten Trainings, von denen man einen Kraftzuwachs erwarten kann (Art und Intensität), (3) die Studien sind RCTs oder Quasi-RCTs mit einer Kontrollgruppe und weisen mindestens ein Kraft-Assessment auf. Die Qualität der Studien wurde nach den PEDro Kriterien beurteilt.

Die Patienten wurden wie folgt klassifiziert (Tab. 14):

<b>Akutes Stadium bis 6 Monate</b>		<b>Chronisches Stadium nach 6 Monaten</b>	
Schwach	Sehr schwach	Schwach	Sehr schwach
<i>Kraft über MFT3</i>	<i>Kraft unter MFT3</i>	<i>Kraft über MFT3</i>	<i>Kraft unter MFT3</i>

Tab. 14, Klassifikation Kraft und Schlaganfallstadium nach Ada et al. (2006)

## Resultate

Ada et al. (2006) konnten 21 Studien für ihre evidenzbasierte Review identifizieren. Die Autoren listen hier (Tab. 15) nur die zur Forscherfrage relevanten vier Studien auf (vgl. Kapitel 2.2).

Studie	Design	PEDro	Anzahl (N)	Assessments
Duncan et al., 2003	RCT	8/10	100	Kraft UE, Gehgeschwindigkeit
Kim et al., 2001	RCT	8/10	20	Kraft UE, Gehgeschwindigkeit
Ouellette et al., 2004	RCT	7/10	42	Kraft UE, Gehgeschwindigkeit
Teixeira-Salmela et al., 1999	Kohortenstudie	3/10	13	Gehgeschwindigkeit, Kraft UE, Pendulum Test

Tab. 15, Übersicht der Studien, Ada et al. (2006)

### Körperfunktions- und Strukturebene

- Aus 14 Studien ergibt sich eine gesamte Effektstärke für Krafttraining von  $SMD = 0.33$  [95% CI 0.13, 0.45],  $p = 0.001$ . Nachfolgend sind die Resultate nach Kategorie (vgl. Tab. 13) aufgelistet:
  - sehr schwache Patienten in der Akutphase  
 $SMD = 0.33$  [95% CI -0.05, 0.72],  $p = 0.08$
  - schwache Patienten in der Akutphase  
 $SMD = 0.45$  [95% CI 0.12, 0.78],  $p = 0.01$
  - sehr schwache Patienten in der chronischen Phase kein Datenmaterial vorhanden
  - schwache Patienten in der chronischen Phase  
 $SMD = 0.18$  [95% CI -0.22, 0.58],  $p = 0.38$
- Die Autoren berechneten anhand von vier Studien über Krafttraining der UE eine Effektstärke von  $SMD = 0.19$  [95% CI -0.12, 0.50], wobei nicht zwischen akut und chronischem Stadium unterschieden wurde.
- Sechs Studien untersuchten die Auswirkung von Krafttraining der oberen und unteren Extremitäten auf Spastizität. Drei Studien konnten in die Meta-Analyse eingeschlossen werden. Die Effektstärke beträgt  $SMD = -0.13$  [95% CI -0.75, 0.50] bei  $p = 0.69$ .

### Aktivitätsebene

- Zwölf Studien erhoben das Aktivitätsniveau anhand von verschiedenen Assessments. Ada et al. weisen eine Effektstärke von  $SMD = 0.32$  [95% CI

0.11, 0.53] bei  $p = 0.002$  aus. Nachfolgend sind die Resultate nach Kategorie (vgl. Tab 14) aufgelistet:

- sehr schwache Patienten in der Akutphase  
SMD = 0.46 [95% CI 0.11, 0.81],  $p = 0.009$
- schwache Patienten in der Akutphase  
SMD = 0.56 [95% CI 0.14, 0.98],  $p = 0.01$
- sehr schwache Patienten in der chronischen Phase  
SMD = 0.63 [95% CI -0.27, 1.54],  $p = 0.17$
- schwache Patienten in der chronischen Phase  
SMD = 0.22 [95% CI -0.11, 0.54],  $p = 0.20$
- Die Autoren berechneten Geschwindigkeitszuwachs gegenüber der Kontrollgruppe von 0.03 m/s [95% CI -0.02, 0.08] mit einer Effektstärke von SMD = 0.29 [95% CI -0.02, 0.60]

#### *Partizipation*

- Auf der Partizipationsebene wurden keine Daten ausgewertet.

#### *Güte (PEDro, QUOROM)*

- Der Median PEDro Score beträgt für Krafttraining 7/10. Für die von den Autoren berücksichtigten relevanten Studien beträgt der Median PEDro Score ebenfalls 7/10.
- QUOROM 15/18

## **4.2 Wirkungen von progressivem Kraftwiderstandstraining nach Schlaganfall, Morris et al., 2003**

### *Hintergrund/Fragestellung*

Muskelschwäche kann eine Hauptursache für Beeinträchtigungen nach Schlaganfall sein. Diese systematische Review untersucht, welchen Einfluss progressives Kraftwiderstandstraining (PRST) auf körperliche Beeinträchtigungen, Spastizität, Aktivitäten und Partizipation haben.

### *Methoden*

Die Studiensuche wurde von zwei Forschern in den elektronischen Datenbanken MEDLINE, EMBASE, CINHALL, DARE, Cochrane Library, PEDro, Physiotherapy Index, Sport Discus, PsychINFO und Eric and AUSThealth durchgeführt. Es wurden Studien von 1966-2002 in englischer Sprache berücksichtigt. Weiter fand eine manuelle Suche in den Journals *Brain Injury*,

*Disability and Rehabilitation, Journal of Rehabilitation und Clinical Rehabilitation* für den Zeitraum von 1998-2002 statt. Keywords: „cerebral vascular accident“, „stroke“, „physiotherapy“, „physical therapy“, „physical education“, „physical training“, „exercise“, „resistance“, „load“, „strength“.

Die beiden Forscher selektierten die Studien unabhängig voneinander nach den folgenden Einschlusskriterien (1) Patienten mit Schlaganfall über 18 Jahren, (2) Intervention reine PRST und (3) Assessments mit Muskelkraft, Aktivität und Partizipation anlog zum ICF-Modell. Die Qualität der Studien wurden anhand der PEDro-Kriterien beurteilt.

### Resultate

Die Forscher konnten acht Studien (Tab. 16) in ihre systematische Review einschliessen. Darunter befinden sich drei RCTs und fünf Kohortenstudien.

<b>Studie</b>	<b>Design</b>	<b>PEDro</b>	<b>Anzahl (N)</b>	<b>Assessments</b>
Inaba et al., 1973	RCT	6/10	77	Kraft M. quadriceps, ADL
Giuliani et al., 1992	RCT	4/10	20	Sitz-Stand, Stehzeit
Bourbonnais et al., 2002	RCT	5/10	25	MAS, Gehgeschwindigkeit, 2MWT, TUG
Butefisch et al., 1995	Kohortenstudie	4/10	27	MAS, RMA (OE), Griffkraft
Engardt et al., 1995	Kohortenstudie	3/10	(20)10	EMG, Max. Kraft, Sitz-Stand, Gehgeschwindigkeit
Karimi, 1996	Kohortenstudie	3/10	10	Max. Kraft, H-Reflex, Gehgeschwindigkeit
Sharp and Brouser, 1997	Kohortenstudie	3/10	15	Max. Kraft, Pedulumtest, Gehgeschwindigkeit, TUG, Treppensteigen, HAP
Weiss et al., 2000	Kohortenstudie	3/10	7	Muskelkraft, Depression, Gehgeschwindigkeit, MAS, Treppensteigen, Sitz-Stand, PASE

Tab. 16, Übersicht der Studien, Morris et al. (2003)

Es wurde aufgrund der methodologischen Heterogenität (die Krafttrainings variieren stark in ihrer Intensität und Dauer) auf eine Meta-Analyse verzichtet.

### *Körperfunktions- und Strukturebene*

- Die Auswertung von fünf Studien zeigte signifikante Werte für Kraftzuwachs mit einer grossen Effektstärke von  $d = 1.2$  [95% CI 0.6-1.8] bis  $d = 4.5$  [95% CI 3.8-5.2].
- Vier Studien untersuchten die Auswirkung von PRST auf Spastizität. Es konnten keine signifikanten Veränderungen nachgewiesen werden.

### *Aktivitätsebene*

- Fünf Studien erhoben die selbstgewählte Gehgeschwindigkeit mit einer Effektstärke von  $d = -0.5$  [95% CI -1.2, 0.3] bis  $d = 1.5$  [95% CI 1.0-2.0].

### *Partizipation*

- Die Auswirkungen von PRST auf die Partizipation konnten aufgrund der mangelhaften Datenlage (keine Subanalyse der Assessments möglich) nicht erhoben werden.

### *Güte (PEDro, QUOROM)*

- Der Median PEDro Score beträgt für Krafttraining 3/10.
- QUOROM 14/18

## **4.3 Krafttraining zur Förderung der funktionellen Erholung nach Schlaganfall, Pak & Patten, 2008**

### *Hintergrund/Fragestellung*

Nach einem Schlaganfall leiden die Patienten unter einschneidenden Beeinträchtigungen – Muskelschwäche steht dabei im Vordergrund. Bis anhin wurde auf die intensives Krafttraining verzichtet, weil man befürchtete es verstärkte die Spastizität. Diese evidenzbasierte Review geht der Frage nach, ob intensives Krafttraining der Muskelschwäche entgegenwirken kann und ob es die Spastizität beeinflusst.

### *Methode*

Die Studien wurden in den Datenbanken PubMed, Cochrane Library, PEDro, MEDLINE, Hooked on Evidence, Australian Physiotherapy Association, Center for Evidence-Based Physiotherapy gesucht. Weiter wurde anhand der Referenzlisten nach Primärliteratur recherchiert. Es wurden Studien von 1990-2008 in englischer Sprache berücksichtigt. Keywords: „*cerebrovascular accident*“, „*recovery*“, „*rehabilitation*“, „*resistance training*“, „*strength*“, „*stroke*“.

Folgende Einschlusskriterien wurden definiert: (1) Patienten mit erstem Schlaganfall in subakuter oder chronischer Phase, 8m gehfähig, schmerzfrei, zwischen 45 und 85 Jahre alt, (2) die Interventionen beinhalteten entweder konzentrische oder exzentrische Kraftübungen des betroffenen Beins mit Hilfe von Thera-Band®, Freihanteln, isokinetische Dynamometer und Kraftgeräten, (3) mindestens ein oder mehrere Assessments (Kraft, Lebensqualität, Gehgeschwindigkeit, Treppensteigen, Gangqualität und ADL). Die Qualität der Studien wurde nach Sackett beurteilt. Die Autoren ergänzen in der Tabelle 17 die Qualitätsbeurteilung nach PEDro.

### Resultate

Pak und Patten (2008) konnten elf Studien (Tab. 17) für ihre evidenzbasierte Review identifizieren.

<b>Studie</b>	<b>Design</b>	<b>PEDro</b>	<b>Anzahl (N)</b>	<b>Assessments</b>
Kim et al., 2001	RCT	8/10	20	Kraft UE, Gehgeschwindigkeit SF36
Flansbjerg et al., 2008	RCT	6/10	24	TUG, 6MWT, Stroke impact scale
Duncan et al., 1998	RCT	7/10	20	Gehgeschwindigkeit, BBS, ADL, IADL, SF36, 6MWT
Teixeira-Salmela et al., 1999	Kohortenstudie	3/10	13	Gehgeschwindigkeit, Kraft UE, HAP, NHP
Moreland et al., 2003	RCT	8/10	133	2MWT, Gehgeschwindigkeit
Ouellette et al., 2004	RCT	7/10	42	Kraft UE, 6MWT, Sitz-Stand, LLFDI, GDS, SIP, Gehgeschwindigkeit
Studenski et al., 2005	RCT	6/10		Gehgeschwindigkeit, SF 36, Stroke impact scale, FIM
Yang et al., 2006	RCT	7/10	48	Gehgeschwindigkeit, 6MWT, TUG, Kraft UE
Engardt et al., 1995	Kohortenstudie	3/10	20	EMG, Kraft UE, Sitz-Stand, Gehgeschwindigkeit
Sharp and Brouser, 1997	Kohortenstudie	3/10	15	Kraft UE, Pedulumtest, Gehgeschwindigkeit, TUG, Treppensteigen, HAP
Weiss et al., 2000	Kohortenstudie	3/10	7	Kraft UE, Depression, Gehgeschwindigkeit, MAS, Treppensteigen, Sitz-Stand, PASE

Tab. 17, Übersicht der Studien, Pak & Patten (2008)

### *Körperfunktions- und Strukturebene*

- Die Auswertung von neun Studien zeigte eine Verbesserung der Kraft in den unteren Extremitäten (Hüfte, Knie, Fuss) von 22 – 288% bei einer grossen Effektstärke von  $d = 3.6$  (kein CI angegeben). Pak und Patten folgerten aus den gewonnenen Daten, dass die schwächsten Muskeln das grösste Potential für Kraftzuwachs haben.
- Vier Studien untersuchten die Auswirkung von Krafttraining auf Spastizität. Es konnten weder während des Trainings noch im Nachhinein signifikante Veränderungen nachgewiesen werden.

### *Aktivitätsebene*

- Neun der elf Studien erhoben die selbstgewählte oder maximale Gehgeschwindigkeit. Um die Geschwindigkeiten untereinander zu vergleichen, berechneten die Forscher einerseits der Durchschnittswert von selbstgewählter und maximaler Geschwindigkeit und gewichteten andererseits nach Anzahl der Studienteilnehmer. Schliesslich wurden acht Studien in der statistischen Analyse berücksichtigt. Fünf der acht Studien zeigen signifikante Effektstärken.  
Die gemittelte initiale Gehgeschwindigkeit vor dem Krafttraining betrug 0.617 m/s (SD  $\pm 0.165$  m/s), nach dem Krafttraining 0.715 m/s (SD  $\pm 0.156$  m/s). Der gemittelte Geschwindigkeitszuwachs war WMD = 0.13 m/s (Range 0.04 bis 0.25 m/s) bei einer Effektstärke von  $d = 1.5$  (kein CI angegeben).

### *Partizipation*

- Neun Studien untersuchten die Partizipation mit Hilfe von folgenden Assessments: SF-36, NHP, HAP, LLFDI, IADL, BI. Sechs Studien zeigen darin statistisch signifikante Verbesserungen. Es wird festgehalten, dass das Patientengut in diesen Studien über eine Verbesserung der Lebensqualität berichtet. In den anderen drei Studien konnte keine signifikante Verbesserung nachgewiesen werden.

### *Güte (PEDro, QUOROM)*

- Der Median PEDro Score beträgt für Krafttraining 6/10.
- QUOROM 9/18

#### **4.4 Wirkung von aufgabenorientiertem Training auf die Gehfähigkeit nach Schlaganfall, van de Port et al., 2007**

##### *Hintergrund/Fragestellung*

Schlaganfall ist eine gewichtige Ursache für Beeinträchtigungen in Industriestaaten und resultiert oft in Mobilitätsdefiziten. Nach der Kopenhagen Schlaganfallstudie (Jorgensen, Nakayama, Raaschou & Olson, 1995) können nach der Rehabilitation 14% mit Hilfsmitteln und 64% unabhängig laufen, während 22% die Gehfähigkeit verlieren. Da die Gehfähigkeit stark gekoppelt ist an die ADL, ist das Wiedererlangen der Gehfähigkeit zentrales Ziel einer Rehabilitation. Die Forscher stellen fest, dass es in den letzten Jahren viele Studien zu diesem Thema gab; verschiedenste Interventionen wurden auf ihren jeweiligen Effekt auf die Gehfähigkeit hin untersucht. Mit dem Ziel, die Behandlung zu optimieren, evaluieren die Forscher in dieser Review systematisch die jeweiligen Effekte des Kraft- und aufgabenorientierten Trainings.

##### *Methoden*

Literatursuche wurde computergestützt und manuell von zwei unabhängigen Forschern in den Datenbanken Pubmed, Cochrane Central Register of Controlled Trials und Systematic reviews, DARE, PEDro, EMBASE, Database of the Dutch Institute of Allied Health Care und CINAHL systematisch durchgeführt. Es wurden Studien in englischer, deutscher und holländischer Sprache in einem Zeitraum von 1980-2005 berücksichtigt. Keywords: „*cerbrovascular diseases*“, „*systematic review*“, „*exercise therapy*“, „*gait-related activities*“.

Die Studien wurden nach den folgenden Einschlusskriterien selektioniert: (1) Patienten über 18 Jahre mit Schlaganfall, (2) Interventionen mit aufgabenorientierten Ansätzen, Krafttraining der unteren Extremität oder Ausdauertraining, (3) Studiendesign RCT oder Crossover-Studien. Die Qualität der Studien wurde von zwei unabhängigen Forschern anhand der PEDro-Kriterien erhoben und verglichen. Bei Unstimmigkeit wurde das Urteil eines weiteren Forschers eingeholt.

##### *Resultate*

Van de Port et al. (2007) konnten insgesamt fünf Studien zu Krafttraining der UE und 14 Studien zu aufgabenorientierten Interventionen in die systematische Review einschliessen. In der nachstehenden Tabelle 18 sind die beiden Therapieansätze durch eine Linie voneinander getrennt aufgelistet.

<b>Studie</b>	<b>Design</b>	<b>PEDro</b>	<b>Anzahl (N)</b>	<b>Assessments</b>
Glasser, 1986	RCT	4/10	20	Gehgeschwindigkeit
Kim et al., 2001	RCT	8/10	20	Kraft UE, Gehgeschwindigkeit SF36
Moreland et al., 2003	RCT	8/10	133	2MWT, Gehgeschwindigkeit
Ouellette et al., 2004	RCT	7/10	42	Kraft UE, 6MWT, Sitz-Stand, LLFDI, GDS, SIP, Gehgeschwindigkeit
Bourbonnais et al., 2002	RCT	5/10	25	Gehgeschwindigkeit, TUG, 6MWT
Richards et al., 1993	RCT	6/10	27	Gehgeschwindigkeit, BBS, BI
Duncan et al., 1998	RCT	7/10	20	Gehgeschwindigkeit, 6MWT, Kraft UE
Teixeira-Salmela et al., 1999	Kohortenstudie	3/10	13	Gehgeschwindigkeit, Kraft UE, HAP, NHP
Dean et al., 2000	RCT	5/10	12	Gehgeschwindigkeit, TUG, 6MWT
Liston et al., 2000	RCT	7/10	18	Gehgeschwindigkeit, STS, ADL
Laufer et al., 2001	RCT	5/10	25	Gehgeschwindigkeit
Pohl et al., 2002	RCT	6/10	60	Gehgeschwindigkeit, Schrittlänge
Ada et al., 2003	RCT	7/10	27	Gehgeschwindigkeit, Schrittlänge
Duncan et al., 2003	RCT	8/10	100	Kraft UE, Gehgeschwindigkeit
Blennerhasset et al., 2004	RCT	8/10	30	6MWT, TUG, Step Test
Eich et al., 2004	RCT	8/10	50	Gehgeschwindigkeit, 6MWT
Salbach et al., 2004	RCT	8/10	91	Gehgeschwindigkeit
Macko et al., 2005	RCT	5/10	61	Gehgeschwindigkeit, RMI, 6MWT
Pang et al., 2005	RCT	8/10	63	Gehgeschwindigkeit, 6MWT, BBS

Tab. 18, Übersicht der Studien, Van de Port et al. (2007)

### *Körperfunktions- und Strukturebene*

- Auf Körperfunktions- und Strukturebene wurden keine Daten ausgewertet.

### *Aktivitätsebene*

- Die Auswertung von vier Kraftinterventionsstudien zur Gehgeschwindigkeit zeigte eine Effektstärke  $SMD = -0.13$  [95% CI -0.73, 0.47]. Die Autoren berechneten einen Geschwindigkeitszuwachs von 0.00 m/s [95% CI -0.05, 0.05] bei einer Effektstärke von  $SMD = 0.38$  [95% CI 0.00, 0.77].
- Zwölf Studien zum aufgabenorientiertem Training zeigten für die Gehgeschwindigkeit eine Effektstärke von  $SMD = 0.45$  [95% CI 0.27, 0.63]. Der SMD von 0.45 korrespondiert mit einem Geschwindigkeitszuwachs von 0.14 m/s. Die Autoren identifizierten vier Studien (Teixeira-Salmela, 1999; Dean, 2000; Salbach 2004; Duncan 2003) ohne Laufbandtraining als Hauptintervention. Neu berechnet ergibt sich ein Geschwindigkeitszuwachs von  $WMD = 0.11$  m/s [95% CI 0.01, 0.21] mit einer Effektstärke von  $SMD = 0.33$  [95% CI 0.03, 0.64].

### *Partizipation*

- Die analysierten Studien zeigten im aufgabenorientierten Training keine signifikante Veränderung der Lebensqualität und der Partizipation, gemessen anhand verschiedener Assessments (BI, HAP, NHP und ADL).

### *Güte (PEDro, QUOROM)*

- Der Median PEDro Score beträgt für Krafttraining und aufgabenorientiertes Training jeweils 7/10. Für die von den Autoren berücksichtigten relevanten Studien beträgt der Median PEDro Score für beide Interventionen 6/10.
- QUOROM 16/18

## **4.5 Rehabilitation der Gehgeschwindigkeit nach Schlaganfall, Dickstein, 2008**

### *Hintergrund/Fragestellung*

Die Wiederherstellung der Gehfähigkeit ist das oberste Ziel der Schlaganfallrehabilitation. Die Gehgeschwindigkeit hat sich in der Praxis als sensitives, reliables, signifikantes Instrument erwiesen, um die funktionelle Gehfähigkeit (Gehkategorien nach Perry et al., 1995) der Patienten zu bestimmen. Das Therapierepertoire umfasst mittlerweile eine grosse Anzahl verschiedenster Therapieansätze: aufgabenorientiertes Training, Krafttraining, Laufbandtraining, roboterunterstütztes Training, Elektrostimulation, Biofeedback und mentales

Bewegungstraining. Primäres Ziel dieser kritischen Review der Forscherin ist es, die jeweiligen Therapieansätze hinsichtlich der Effekte auf die Gehgeschwindigkeit zu analysieren und zu vergleichen. Als sekundäres Ziel wird die Nachhaltigkeit der Interventionen im Folgemonat nach Therapieende untersucht.

### Methoden

Dickstein (2008) suchte in einem ersten Schritt in den Datenbanken MEDLINE, CINAHL, Web of Science, Cochrane Database of Systematic Review nach systematischen Reviews und Meta-Analysen bis ins Jahr 1990 zurück. In einem zweiten Schritt wurden in denselben Datenbanken nach aktuellen RCTs (2005-2008) gesucht. Es wurde nur englischsprachige Literatur recherchiert. Keywords: „stroke“, „gait“, „rehabilitation“, „walking speed“, „physical therapy“.

Folgende Einschlusskriterien wurden definiert: (1) Patienten mit Schlaganfall, (2) die Interventionen durften keine Gruppentherapien beinhalten, (3) Studiendesign RCT, systematische Reviews oder Meta-Analysen, (4) Assessment der Gehgeschwindigkeit. Die Qualität der Studien wurde nicht berücksichtigt. Die Autoren ergänzen in der Tabelle 19 die Qualitätsbeurteilung nach PEDro.

### Resultate

Die Forscherin identifizierte sechs Studien zu aufgabenorientiertem Training und weitere sechs Studien zu Krafttrainings. In der nachstehenden Tabelle 19 sind die beiden Therapieansätze durch eine Linie voneinander getrennt.

Studie	Design	PEDro	Anzahl (N)	Assessments
Goldie et al., 1996	RCT	(4-6)/10	84	Gehgeschwindigkeit, BI
Van Vliet et al., 2005	RCT	6/10	120	Gehgeschwindigkeit
Yang et al., 2005	RCT	6/10	25	Gehgeschwindigkeit
Green et al., 2004	RCT	5/10	264	Gehgeschwindigkeit
Salbach et al., 2004	RCT	8/10	91	Gehgeschwindigkeit
Olney et al., 2006	RCT	7/10	74	Gehgeschwindigkeit
Yang et al., 2006	RCT	7/10	48	Gehgeschwindigkeit, 6MWT, TUG, Kraft UE
Engardt et al., 1995	Kohortenstudie	3/10	20	Kraft UE, Sitz-Stand, Gehgeschwindigkeit

Fortsetzung Tabelle 19

Sharp and Brouser, 1997	Kohortenstudie	3/10	15	Kraft UE, Pedulumtest, Gehgeschwindigkeit, TUG, Treppensteigen, HAP
Duncan et al., 1998	RCT	7/10	20	Gehgeschwindigkeit, 6MWT, Kraft UE
Teixeira-Salmela et al., 1999	Kohortenstudie	3/10	13	Gehgeschwindigkeit, Kraft UE, HAP, NHP
Teixeira-Salmela et al., 2001	Kohortenstudie	3/10	13	Gehgeschwindigkeit, Kraft UE, cinematographische Ganganalyse

Tab. 19, Übersicht der Studien, Dickstein (2008)

*Körperfunktions- und Strukturebene*

- Auf Körperfunktions- und Strukturebene wurden keine Daten ausgewertet.

*Aktivitätsebene*

- Zum aufgabenorientiertem Training wurden sechs Studien ausgewertet, fünf davon zeigen Signifikanz. Der durchschnittliche Geschwindigkeitszuwachs ist in einem Bereich (Range) von 0.04 bis 0.20 m/s.
- Zum Krafttraining wurden ebenfalls sechs Studien ausgewertet, wovon fünf signifikante Resultate zeigen. Patienten mit einer langsamen initialen Gehgeschwindigkeit von 0.42 bis 0.67 m/s erreichten eine Geschwindigkeit von 0.67 bis 0.77 m/s. Patienten mit einer initialen Geschwindigkeit über 0.79 m/s erreichten eine Geschwindigkeit von 0.84 bis 1.03 m/s.

*Partizipation*

- Auf der Partizipationsebene wurden keine Daten erfasst.

*Güte (PEDro, QUOROM)*

- Der Median PEDro Score beträgt für Krafttraining 3/10 und aufgabenorientiertes Training 6/10.
- QUOROM 9/18

#### **4.6 Aufgabenorientiertes Gehtraining über festem Grund bei chronischen Schlaganfallpatienten, States et al., 2009**

##### *Hintergrund/Fragestellung*

Schlaganfall ist in den USA eine der häufigsten Ursachen für Langzeitbeeinträchtigungen. Zwei Drittel der Betroffenen haben initiale Mobilitätsdefizite. Während sich die Gehfähigkeit in den ersten sechs Monaten (akute und subakute Phase) mit intensivem Rehabilitationsprogramm signifikant verbessern lässt, fehlt bis anhin der Nachweis, ob sich die Gehfähigkeit in der chronischen Phase weiter positiv beeinflussen lässt. Diese systematische Review der Forscher verfolgt das primäre Ziel, die Effekte von aufgabenorientiertem Lauftraining auf die Gehfähigkeit bei Menschen mit Mobilitätsdefiziten zu erfassen. Sekundäres Ziel ist die Erfassung von Effekten in der Gehgeschwindigkeit, Gangsicherheit und Ausdauer.

##### *Methode*

Die computerbasierte Literaturrecherche wurde von 2006 bis 2008 nach den Leitlinien der Cochrane Stroke Group durchgeführt. Folgende Datenbanken wurden durchsucht: Cochrane Stroke Group's Trials Register, the Cochrane Central Register of Controlled Trials, MEDLINE (1966-2008), EMBASE (1980-2008), CINAHL (1982-2008), AMED (1985-2008), Science Citation Index Expanded (1981-2008), ISI Proceedings (1982-2006), the Physiotherapy Evidence Database, REHABDATA (1956-2008). Weiter wurde anhand der Referenzlisten nach Primärliteratur recherchiert. Keywords: „*locomotor training*“, „*stroke*“, „*walking*“, „*ambulation*“, „*systematic review*“, „*meta-analysis*“.

Folgende Einschlusskriterien wurden definiert: (1) Patienten mit erstem Schlaganfall in chronischer Phase, keine kognitiven Einschränkungen, mindestens 18 Jahre alt, (2) die Interventionen beinhalteten rhythmisches Gehtraining mit verbaler oder manueller Unterstützung, Gangmustertraining und gangphasenspezifisches Training (Step-up, Balancetraining, Sitz-Stand-Übergang u.Ä.), (3) nur RCTs mit Kontrollgruppen, (4) mindestens ein oder mehrere Assessments für Gehfähigkeit (Gehgeschwindigkeit, Gangqualität, Gangsicherheit). Die Qualität der Studien wurde nach den PEDro Kriterien beurteilt.

## Resultate

States et al. (2009) konnten neun Studien (Tab. 20) für ihre evidenzbasierte Review identifizieren.

Studie	Design	PEDro	Anzahl (N)	Assessments
Dean et al., 2000	RCT	5/10	12	Gehgeschwindigkeit, TUG, 6MWT
Green et al., 2002	RCT	8/10	170	Gehgeschwindigkeit, RMI, BI
Lin et al., 2004	RCT	6/10	20	STREAM, BI
Pang et al., 2005	RCT	8/10	63	6MWT
Salbach et al., 2004	RCT	8/10	91	6MWT, Gehgeschwindigkeit, TUG
Wade et al., 1992	RCT	6/10	94	Gehgeschwindigkeit, RMI, BI
Wall et al., 1987	RCT	4/10		Gehgeschwindigkeit
Yang et al., 2006	RCT	7/10	48	Gehgeschwindigkeit, 6MWT, TUG
Yang et al., 2007	RCT	7/10	25	Gehgeschwindigkeit

Tab. 20, Übersicht der Studien, States et al. (2009)

### Körperfunktions- und Strukturebene

- Auf Körperfunktions- und Strukturebene wurden keine Daten ausgewertet.

### Aktivitätsebene

- Sieben der neun Studien erhoben die Gehgeschwindigkeit. Die Resultate wurden nach Anzahl der Studienteilnehmer und nach Streuungsmass (SD) gewichtet. Zwei Studien zeigen einen signifikanten Anstieg der Gehgeschwindigkeit von 0.09 m/s [95% CI 0.05, 0.12] respektive 0.17 m/s [95% CI 0.02, 0.32]. Die sieben Studien zusammen zeigten im Vergleich zur Kontrollgruppe einen signifikanten Geschwindigkeitszuwachs von WMD = 0.07 m/s [95% CI 0.05, 0.10]. Die Autoren berechneten (Anhang 10.4) eine Effektstärke von SMD = 0.34 [95% CI 0.14, 0.54]. Der Geschwindigkeitszuwachs in der Interventionsgruppe entspricht WMD = 0.16 m/s.  
Drei Studien erhoben ein dreimonatiges Follow-up. Die Veränderung der Gehgeschwindigkeit ist nicht signifikant bei WMD = 0.02 m/s [95% CI -0.05, 0.08].

### *Partizipation*

- Drei Studien untersuchten die Partizipation anhand des Barthel Index. Nach Ende der Intervention zeigt sich eine nicht signifikante gewichtete Differenz von WMD = -0.07 [95% CI -0.68-0.53].  
Eine Studie ermittelte beim dreimonatigen Follow-up SMD = 0.0 [95% CI -0.83, 0.83] bei einem p-Wert von 1.

### *Güte (PEDro, QUOROM)*

- Der Median PEDro Score beträgt für aufgabenorientiertes Training 7/10.
- QUOROM 17/18

## **4.7 Kann repetitives aufgabenorientiertes Training (RTT) die funktionelle Aktivität nach Schlaganfall steigern? French et al., 2010**

### *Hintergrund/Fragestellung*

Schlaganfall ist Hauptursache für Langzeitbeeinträchtigungen bei erwachsenen Menschen. Von den Überlebenden erreichen bisher 18% uneingeschränkte Gehfähigkeit. Für die Wiederherstellung der Gehfähigkeit hat sich gezeigt, dass aufgabenorientierte Therapieansätze besser abschneiden. Die Forscher gehen davon aus, dass mit der Intensität der Therapie der Nutzen der selbigen für die Betroffenen steigt. In dieser systematischen Cochrane Review wird untersucht, ob repetitives, also intensiveres, aufgabenorientiertes Training (RTT) anderen Ansätzen überlegen ist.

### *Methoden*

Die Studiensuche wurde von einem Forscherteam in den elektronischen Datenbanken MEDLINE (1966-2006), EMBASE (1980-2006), CINHAL (1982-2006), AMED (1985-2006), Sport Discus (1980-2006), ISI Science Citation Index (1973-2006), Index to Theses (1970-2006), ZETOC (-2006), PEDro (-2006), OT Seeker (-2006), OT Search (-2006) und Cochrane Stroke Group Trials Register (-2006) durchgeführt. Es wurden Studien in englischer, russischer, indischer und chinesischer Sprache berücksichtigt. Weiter fand eine Suche nach unpublizierten Studien statt. Keywords: „*stroke*“, „*physical therapy modalities*“, „*recovery of function*“, „*task performance and analysis*“, „*motor activity*“, „*activities of daily life*“.

Zwei Forscher selektierten die Studien unabhängig voneinander nach den folgenden Einschlusskriterien (1) Patienten über 18 Jahre mit Schlaganfall, (2)

Interventionen mit repetitiven und aufgabenorientierten Ansätzen, (3) Assessments für Funktionen der unteren Extremitäten (6MWT, FAC, STS, RMI, BBS), (4) nur RCTs und Quasi-RCTs. Die Qualität der Studien wurde anhand einer an den PEDro-Kriterien angelehnten Beurteilung in adäquat, inadäquat oder unklar eingeteilt. Die Autoren ergänzen in der Tabelle 21 die Qualitätsbeurteilung nach PEDro.

### Resultate

French et al. (2010) konnten insgesamt 14 Studien zu repetitivem aufgabenorientierten Interventionen in die systematische Cochrane Review einschliessen. Folgende zehn Studien betreffen die unteren Extremitäten (Tab 21).

Studie	Design	PEDro	Anzahl (N)	Assessments
Kwakkel et al., 1999	RCT	7/10	101	FAC, BI
Barecca et al., 2004	RCT	5/10	48	Kraft UE
Blennerhasset et al., 2004	RCT	8/10	30	6MWT, TUG, Step Test
Dean et al., 2000	RCT	5/10	12	Gehgeschwindigkeit, TUG, 6MWT
Dean & Sheperd, 1997	RCT	7/10	20	Gehgeschwindigkeit
De Sèze et al., 2001	RCT	6/10	20	FAC
Langhammer & Stanghelle, 2000	RCT	6/10	61	Motor Assessment Scale, BI
McClellan & Ada, 2004	RCT	7/10	26	Motor Assessment Scale
Salbach et al., 2004	RCT	8/10	91	Gehgeschwindigkeit, 6MWT, TUG
Van Vliet et al., 2005	RCT	6/10	120	Gehgeschwindigkeit, 6MWT, BI

Tab. 21, Übersicht der Studien, French et al. (2010)

### Körperfunktions- und Strukturebene

- Auf Körperfunktions- und Strukturebene wurden keine Daten ausgewertet.

### Aktivitätsebene

- Die Auswertung von fünf Studien zur Gehgeschwindigkeit zeigte eine Effektstärke von SMD = 0.29 [95% CI 0.07, 0.51]. Dieser Wert wird als klein bis mittel und signifikant bezeichnet. Die Autoren berechneten (Anhang 10.4) für drei Studien (Dean et al. 2000; Kwakkel et al. 1999; Salbach 2004) einen

WMD von 0.18 m/s [95% CI 0.05, 0.31] mit einer Effektstärke von SMD = 0.44 [95% CI 0.12, 0.76].

### Partizipation

- Drei Studien untersuchten die Wirkung von RTT auf die Partizipation, gemessen anhand verschiedener Assessments (BI, ADL, FIM und RMI). Es konnte gezeigt werden, dass RTT einen keinen statistisch signifikanten Effekt von SMD = 0.13 [95% CI -0.33, 0.59] hat.

### Güte (PEDro, QUOROM)

- Der Median PEDro Score beträgt für aufgabenorientiertes Training 6.5/10. Für die von den Autoren berücksichtigten relevanten Studien zur Gehgeschwindigkeit beträgt der Median PEDro Score 7/10.
- QUOROM 17/18

## 5 Diskussion

Im Folgendem werden die Resultate für Kraftinterventionen und aufgabenorientiertem Training getrennt dargestellt. Die jeweiligen Evidenzen werden zunächst zusammengefasst und der Güte nach geordnet dargestellt und anschliessend kritisch diskutiert. Resultate aus eigenen Berechnungen der Autoren sind in den Tabellen 22 und 23 blau eingefärbt.

### 5.1 Kraftinterventionen

In der folgenden Tabelle 22 sind die Resultate für Krafttraining zusammengefasst dargestellt:

Übersicht Resultate Kraftinterventionen		
Review	Intervention	Resultate
Van de Port et al., 2007	Kräftigungsübungen UE mit/ohne Maschinen, 5-12 Wochen, 3x/Woche	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KFS: keine Resultate</li> <li>• Akt.: SMD -0.13 // SMD 0.35, WMD 0.00 m/s</li> <li>• Part.: keine Resultate</li> <li>• P/Q: 7/10 // 6/10, 16/18</li> </ul>

## Fortsetzung Tabelle 22

Ada et. al, 2006	PRST: OE und UE gemischt, Interventionen, von welchen Kraftzuwachs zu erwarten ist	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KFS: Kraft SMD 0.33 // <b>SMD 0.19</b>, Spastizität SMD -0.13</li> <li>• Akt.: SMD 0.32 // <b>SMD 0.29, WMD 0.03 m/s</b></li> <li>• Part.: keine Resultate</li> <li>• P/Q: 7/10 // <b>7/10, 15/18</b></li> </ul>
Morris et al., 2003	PRST: Krafttraining über 4-12 Wochen, 2-5x/Woche, 6-10 Rep., 3 Serien, 50-70% 1RM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KFS: Kraft d 1.5-4.5, Spastizität keine Evidenz vorhanden</li> <li>• Akt.: d -0.5 bis 1.5</li> <li>• Part.: keine Resultate</li> <li>• P/Q: 7/10 // <b>7/10, 15/18</b></li> </ul>
Pak & Patten, 2008	Intensives Krafttraining mit Kräftigungsgeräten, 6-12 Wochen, 3x/Woche, 12 Rep., 3 Serien, 60-80% 1RM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KFS: Kraft d 3.6, + 22-288% Spastizität keine Evidenz vorhanden</li> <li>• Akt.: d 1.5, WMD 0.13 m/s</li> <li>• Part.: 66% signifikant besser, 34% keine Evidenz</li> <li>• P/Q: 6/10 // <b>9/18</b></li> </ul>
Dickstein, 2008	Kräftigungsübungen diverser Natur, 6-12 Wochen, 3x/Woche	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KFS: keine Resultate</li> <li>• Akt.: bei initial &lt; 0.79 m/s Verbesserung um 0 bis 0.35 m/s, bei &gt; 0.79 m/s +0.05 bis 0.24 m/s</li> <li>• Part.: keine Resultate</li> <li>• P/Q: 3/10 // <b>9/18</b></li> </ul>

Tab. 22, Übersicht Resultate Kraftinterventionen

PRST = progressives Kraftwiderstandstraining, Rep. = Repetitionen, 1RM = Maximalkraft, KFS = Körperfunktionen und -strukturen, Akt. = Aktivitäten (Gehgeschwindigkeit), Part. = Partizipation, P/Q = PEDro Median und QUOROM Score

### 5.1.1 Körperfunktionen und -strukturen

#### *Evidenzlage für Kraft*

Der Kraftzuwachs nach Krafttraining präsentiert sich in den analysierten Reviews positiv. Die Effektstärken reichen von klein SMD = 0.33 [95% CI 0.13, 0.54] (Ada et al., 2006) bis stark d = 4.5 (Morris et al., 2003) und sind signifikant. Diese Stärkeunterschiede haben verschiedene Gründe, so spielte es eine grosse Rolle, in welcher Phase nach Schlaganfall die Kraft gemessen wurde. Befanden sich die Patienten in der akuten und subakuten Phase, waren Kraftsteigerungen von bis zu 288% zu beobachten, wohingegen in der

chronischen Phase dieser Wert auf 28% Steigerung reduzierte. In den Reviews waren die Trainingsintensitäten und -modalitäten heterogen. Des Weiteren berücksichtigte keine der Reviews, wie regelmässig das Krafttraining von den Patienten ausgeführt wurde (adherence rate).

Die Review von Ada et al. (2006) mit mittlerer QUOROM-Güte von 15/18 inkludierten in ihrer Review Trainings der OE und UE, sowie High-Technologie Interventionen, wodurch der Effekt für die UE verfälscht wurde. Um die Vergleichbarkeit der Evidenzen zu gewährleisten, berechneten die Autoren für die Interventionen an der UE eine Effektstärke von  $SMD = 0.19$  [95% CI -0.12, 0.50]. Bei diesem Wert muss angemerkt werden, dass es sich um einen Zwischengruppeneffekt bei vorwiegend chronischen Schlaganfallpatienten handelt. Zusätzlich wurde in den Kontrollgruppen dasselbe Trainingsprogramm ohne Gewichte durchgeführt. Dabei kann nicht ausgeschlossen werden, dass durch die Scheinaktivität motorisches Lernen auf neuronaler Ebene stattfand. Aus den vorgenannten Gründen ist es daher möglich, dass die von den Autoren korrigierte Effektstärke keine Evidenz mehr für Kraftzuwachs aufweist.

Pak & Patten (2008) und Morris et al. (2003) weisen bei schwacher bis mittlerer QUOROM-Güte von 9/18 bzw. 14/18 starke Effektstärken aus. Die Effektstärken beziehen sich hierbei nur auf die behandelten Patienten, um einen Vorher-Nachher-Vergleich der Kraft des Kniestreckers (M. quadriceps) anzustellen. Während Morris et al. (2003) eine Effektstärke von  $d = 1.4$  bis  $4.5$  bei chronischen Schlaganfallpatienten auswiesen, berichteten Pak & Patten (2008) von einer Effektstärke von  $d = 3.6$  in der akuten und subakuten Phase. In absoluten Zahlen entspricht diese Effektstärke einem Kraftzuwachs von 1 bis 2.1 kg. Weder Morris et al. (2003) noch Pak & Patten (2008) nahmen Bezug auf den Muskelfunktionstest (MFT), sodass die Autoren keine Verbindung zum Muskelstatus herstellen können. Es kann jedoch festhalten werden, dass überzeugende Evidenz für Kraftzuwachs durch Krafttraining in der akuten und subakuten Phase nach Schlaganfall vorhanden ist.

#### *Evidenzlage Spastizität*

In drei Reviews (Pak & Patten, 2008; Ada et al., 2006; Morris et al., 2003) wurde nach Veränderungen der Spastizität vor und nach der

Kraftinterventionen anhand der MAS gesucht. Keine der Reviews fand in der Auswertung von insgesamt 20 Studien Evidenz für eine Erhöhung der Spastizität aufgrund des Krafttrainings. Hierzu muss kritisch angemerkt werden, dass das Messinstrument MAS die Charakteristik der Spastizität nicht valide erfasst (Patrick & Ada 2005; Pohl, 2010). Das Resultat der drei Reviews muss daher mit der folgenden Einschränkung interpretiert werden: Zurzeit ist keine Evidenz vorhanden, dass Krafttraining die adaptiven Phänomene, wie Kontrakturen, negativ beeinflusst. Inwiefern sich Krafttraining auf die neuronalbedingte Spastizität (nach der Definition von Lance 1980, vgl. Kapitel 3.2.2) auswirkt, kann nicht abschliessend beurteilt werden.

### **5.1.2 Aktivitäten**

#### *Evidenzlage für Gehgeschwindigkeit*

In fünf Reviews wurde der Effekt von Krafttraining auf die Gehgeschwindigkeit untersucht. Die gefundenen Resultate zeigen kontroverse Evidenz. Die Effektgrößen von Van de Port et al. (2007), Ada et al. (2006) und Morris et al. (2003) zeigten keine signifikanten Veränderungen der Gehgeschwindigkeit durch Krafttraining. Die absoluten Werte bewegten sich zwischen -0.05 bis 0.05 m/s. Die Güte der Daten aus den vorgenannten Reviews wird von den Autoren mittel bis hoch eingeschätzt (QUOROM 14 bis 17/18). Sie sind weitgehend reproduzierbar und qualitativ gut (PEDro Median 7/10).

Die signifikanten Verbesserungen der Gehgeschwindigkeiten bei Dickstein (2008) und Pak & Patten (2008) von bis zu 0.35 m/s bzw. 0.13 m/s werden von den Autoren angezweifelt. Einerseits ist die Meta-Analyse anhand der präsentierten Datenlage nicht nachvollziehbar, andererseits mangelt es in den beiden Reviews an interner und externer Validität (PEDro Median 6/10; QUOROM 9/18).

So gewichten Pak & Patten (2008) den Geschwindigkeitszuwachs anhand der Teilnehmer und nicht wie üblich nach der inversen Varianzmethode, sodass nicht ausgeschlossen werden kann, dass in dieser Review eine Studie mit einer grossen Anzahl Probanden mit grosser Streuung den Effekt positiv verfälscht. Des Weiteren wurde in der Review von Pak & Patten (2008) die Erhebung der Gehgeschwindigkeit nicht einheitlich durchgeführt. In die Analyse wurden Durchschnittswerte von 6MWT, selbstgewählte und forcierte

Gehgeschwindigkeit eingeschlossen und auf eine nicht reproduzierbare Weise verrechnet.

Die critical Review von Dickstein (2008) zeigt summarisch einen Geschwindigkeitszuwachs von 0 bis 0.35 m/s, es wurden aber keine Angaben dazu gemacht, wie diese Werte ermittelt wurden.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass es aufgrund der Resultate der fünf analysierten Reviews (Van de Port et al., 2007; Ada et al. 2006; Morris et al., 2003; Pak & Patten, 2008; Dickstein, 2008) keine Evidenz für Verbesserung der Gehgeschwindigkeit durch Krafttraining nachgewiesen werden konnte.

### **5.1.3 Partizipation**

Eine Review (Pak & Patten, 2008) untersuchte die Effekte von Krafttraining auf die Partizipation. Es wurden sechs verschiedene Assessments (SF-36, NHP, HAP, LLFDI, IADL und BI) berücksichtigt. Pak & Patten (2008) berichteten von sechs Studien mit signifikantem Effekt und von weiteren drei ohne Signifikanz. Es wurde keine Aussage über die Stärke der signifikanten Werte gemacht. Ausserdem wurde nicht geschildert, welche Bedeutung die Werte haben und für welche Assessments diese galten. Die Autoren können aufgrund der unzureichenden Datenlage die von Pak & Patten (2008) postulierte angedeutete Evidenz nicht schliessend beurteilen.

## **5.2 Aufgabenorientiertes Training**

Der Begriff „aufgabenorientiertes Training“ wird in der Physiotherapie nicht einheitlich definiert. Grob umschrieben versteht man darunter Trainingsansätze, die alltagsnah, kontextbezogen und zielorientiert sind. Im Vordergrund dieser Ansätze steht ein aktives, repetitives und strukturiertes Üben motorischer Fertigkeiten. Die Bewegungsqualität spielt eine untergeordnete Rolle, es wird versucht, bestmögliche Kompensationsstrategien zu trainieren (Fischer et al., 2011b).

In der folgenden Tabelle 23 sind die Resultate für aufgabenorientiertes Training zusammengefasst dargestellt:

Übersicht Resultate aufgabenorientiertes Training		
Review	Intervention	Resultate
States et al., 2009	Pre- und Fullgait Übungen, wie Step up/down, Balance, Sitz-Stand Übergang, Gehen auf der Ebene mit Variationen 6 bis 57 Stunden Therapie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KFS: keine Resultate</li> <li>• Akt.: I vs. C WMD 0.07 m/s // SMD 0.34, I pre-post WMD 0.16 m/s,</li> <li>• Part.: WMD -0.07</li> <li>• P/Q: 7/10 // 17/18</li> </ul>
French et al., 2010	Repetitives, aufgabenorientiertes Training mit hoher Intensität 20 Stunden Therapie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KFS: keine Resultate</li> <li>• Akt.: SMD 0.29 // SMD 0.44, WMD 0.18 m/s</li> <li>• Part.: SMD 0.13</li> <li>• P/Q: 6.5/10 // 7/10, 17/18</li> </ul>
Van de Port et al., 2007	Aufgabenorientiertes Training mit Treppe, Transfers, Gangvariationen, Ausdauer 12 bis 60 Stunden Therapie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KFS: keine Resultate</li> <li>• Akt.: SMD 0.45, WMD 0.14 m/s // SMD 0.33, WMD 0.11 m/s</li> <li>• Part.: keine Veränderung</li> <li>• P/Q: 7/10 // 6/10, 16/18</li> </ul>
Dickstein, 2008	Aufgabenorientiertes Training mit funktionellen Übungen verbunden mit Gehen 9 bis 40 Stunden Therapie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KFS: keine Resultate</li> <li>• Akt.: + 0.04 bis 0.20 m/s</li> <li>• Part.: keine Resultate</li> <li>• P/Q: 6/10 / 9/18</li> </ul>

Tab. 23, Übersicht Resultate aufgabenorientiertes Training

KFS = Körperfunktionen und -strukturen, Akt. = Aktivitäten (Gehgeschwindigkeit), Part. = Partizipation, P/Q = PEDro Median (/10) und QUOROM Score (/18), I = Interventionsgruppe, I pre-post = Geschwindigkeitszuwachs in der Interventionsgruppe, C = Kontrollgruppe

### 5.2.1 Körperfunktionen und -strukturen

In den in Tabelle 23 aufgeführten vier Reviews zu aufgabenorientiertem Training lag der Fokus vor allem auf der Untersuchung von Aktivitäten, insbesondere der Gehgeschwindigkeit, und nur zu einem kleinen Teil auf Partizipation. Die Auswirkungen des aufgabenorientierten Trainings auf Körperfunktionen und -strukturen wurden in keiner der Reviews untersucht. Die Autoren stellen fest, dass die Forscher (States et al., 2009; French et al., 2010; Van de Port et al., 2007; Dickstein, 2008) im Bereich des aufgabenorientierten Trainings dazu tendieren, den Schwerpunkt nicht auf Beeinträchtigungen auf Körperfunktions- und -strukturebene zu legen, sondern

eher einen salutogenetischen Ansatz (Verbesserung und Erhaltung der Autonomie der Schlaganfallpatienten im Alltag) in den Mittelpunkt zu stellen.

### **5.2.2 Aktivitäten**

#### *Evidenzlage für Gehgeschwindigkeit*

Die Tatsache, dass aufgabenorientiertes Training nicht einheitlich definiert ist, widerspiegelt sich in der Vielfalt der in den analysierten Reviews verwendeten Übungen. French et al. (2010) und Van de Port et al. (2007) wichen nach Ansicht der Autoren zu weit von den in Kapitel 5.2 beschriebenen Kriterien ab. French et al. (2010) verwendeten die in ihrer Review festgelegten Einschlusskriterien nicht konsequent und schlossen in der Meta-Analyse zwei Studien ein, die Übungen der OE beinhalteten. Van de Port et al. (2007) berücksichtigten, entgegen ihren definierten Einschlusskriterien für aufgabenorientiertes Training, sechs Studien mit Laufbandtraining als Hauptintervention. Um die Vergleichbarkeit der Effekte von aufgabenorientiertem Training auf die Gehgeschwindigkeit zu gewährleisten, präsentieren die Autoren nachstehend nur die korrigierten Effektstärken (vgl. Tab. 23, blau einfärbte Werte) und Gehgeschwindigkeiten für French et al. (2010) und Van de Port et al. (2007).

Die systematische Cochrane Review von States et al. (2009) erreichte in der Analyse eine hohe QUOROM-Güte. Es wurden sieben Studien mit einem PEDro Median von 7/10 und einer Gesamtteilnehmerzahl von N = 396 berücksichtigt. Die Patienten befanden sich in allen Studien in der chronischen Phase nach Schlaganfall. Es konnte ein Geschwindigkeitszuwachs von 0.07 m/s [95% CI 0.05, 0.10] im Vergleich Interventions- und Kontrollgruppe nach Abschluss der Therapie nachgewiesen werden. Dieser Zwischengruppeneffekt ist als absolute Zahl gesehen klein und erscheint so kaum von funktioneller Bedeutung. Betrachtet man aber den Geschwindigkeitszuwachs der Interventionsgruppe im Vorher-Nachher-Vergleich (0.16 m/s), zeigt sich ein potentiell bedeutsamer Effekt. Dieser Wert ist jedoch kritisch zu hinterfragen. States et al. (2009) differenzierten bei der Auswahl der Studien nicht zwischen selbstgewählter und forcierter Gehgeschwindigkeit. Diese Tatsache könnte den erreichten Gehgeschwindigkeitszuwachs sowohl positiv wie auch negativ beeinflussen. States et al. (2009) schliessen aus ihren Resultaten, dass sich

die Effekte des aufgabenorientierten Trainings nicht auf die Gehqualität übertragen. Andererseits weisen sie jedoch glaubhafte Evidenz für den Effekt auf die Gehgeschwindigkeit bei chronischen Schlaganfallpatienten aus. French et al. (2010) berücksichtigen drei verwertbare Studien mit einem PEDro Median von 7/10. Die Patienten befanden sich in zwei Studien in der chronischen Phase und in einer Studie in der Subakutphase, was eine Subgruppenanalyse ermöglicht. Während die drei Studien (N = 160) einen Geschwindigkeitszuwachs von 0.18 m/s [95% CI 0.05, 0.31] bei kleiner bis mittlerer Effektstärke zeigen, gilt in der Subgruppenanalyse für Patienten (N = 60) in der subakuten Phase ein Wert von 0.28 m/s [95% CI 0.06, 0.50] und für Patienten (N = 100) in der chronischen Phase ein Wert von 0.13 m/s [95% CI - 0.03, 0.29]. French et al. (2010) folgern, dass aufgabenorientiertes Training einen schwachen bis mittleren Effekt (SMD = 0.29) auf die Funktionen der UE hat. Die Güte der systematischen Cochrane Review von French et al. (2010) ist hoch und weist einen QUOROM-Wert von 17/18 auf.

In der systematischen Review von Van de Port et al. (2007) konnten sechs Studien mit einem PEDro Median von 6/10 für die Meta-Analyse berücksichtigt werden. Die Patienten (N = 175) befanden sich alle in der chronischen Phase nach Schlaganfall. Die Autoren berechneten einen Geschwindigkeitszuwachs gegenüber der Kontrollgruppe von 0.11 m/s [95% CI 0.01, 0.21] bei einer schwachen bis mittleren Effektstärke von 0.33 [95% CI 0.03, 0.64]. Aufgrund der lückenhaften Datenlage konnten die Autoren den absoluten Geschwindigkeitszuwachs in der Interventionsgruppe im Vorher-Nachher-Vergleich nicht berechnen. Der Zwischengruppeneffekt von 0.11 m/s fällt relativ tief aus, da in der Kontrollgruppe nicht reine Placebo-Therapien durchgeführt wurden. Van de Port et al. (2007) verweisen jedoch auf einen Wert von 0.14 m/s, darin eingeschlossen Therapieansätze mit Laufbandtraining. Van de Port et al. weisen mit hoher QUOROM-Güte von 16/18 nach, dass aufgabenorientiertes Training dem Krafttraining überlegen ist.

Die critical Review von Dickstein (2008) muss, wie das Genre bereits impliziert, kritisch betrachtet werden. In die Review wurden sechs Studien mit einem PEDro Median von 3/10 eingeschlossen. Die Einteilung der Patienten in akute, subakute und chronische Phase wird zwar dargestellt, in der Synthese

der Gehgeschwindigkeit jedoch nicht mehr berücksichtigt. Die eingeschlossenen Therapieansätze für aufgabenorientiertes Training sind sehr vielfältig. Dickstein (2008) unterscheidet nicht zwischen Kohortenstudien und RCTs, sodass der ausgewiesene Effekt auf die Gehgeschwindigkeit von 0.04 bis 0.20 m/s offen im Raum stehen bleibt. Die Autoren versuchten vergeblich, diesen Wert zu reproduzieren. Obschon Dickstein (2008) folgert, dass aufgabenorientiertes Training Evidenz für Gehgeschwindigkeitszuwachs zeigt, muss dies aufgrund der schwachen QUOROM-Güte von 9/18 als nicht valide angesehen werden.

In der nachstehenden Graphik (Abb. 6) sind die beobachteten Veränderungen der Gehgeschwindigkeit nach aufgabenorientiertem Training zusammenfassend visualisiert:

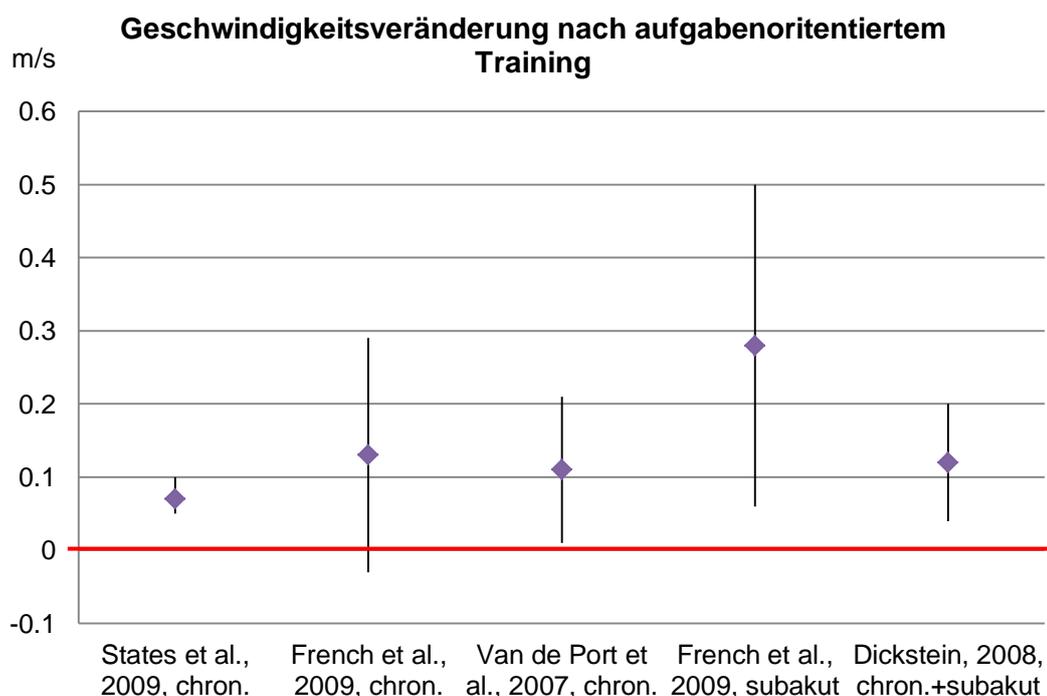


Abb. 6, Überblick Veränderungen der Gehgeschwindigkeit

Auf der y-Achse ist die Gehgeschwindigkeit in m/s aufgetragen, auf der x-Achse befinden sich die jeweiligen Reviews nach Schlaganfallphasen gegliedert. Vier der fünf Resultate zeigen signifikante positive Geschwindigkeitsveränderungen.

### 5.2.3 Partizipation

Drei Reviews untersuchten die Auswirkungen von aufgabenorientiertem Training auf die Partizipation. States et al. (2009) untersuchten die Partizipation anhand des Barthel Index (BI). Der BI beinhaltet Tätigkeiten des

alltäglichen Lebens, wie Essen, Toilette, Körperpflege, Anziehen u. Ä. (Schädler et al., 2006). Anhand dieses Assessments konnte keine Evidenz (WMD = -0.07 [95% CI -0.68, 0.53]) für eine Verbesserung der Partizipation nachgewiesen werden.

French et al. (2010) und Van de Port et al. (2007) kombinierten in der Meta-Analyse verschiedene Assessments bezüglich der Partizipation. Dabei wurden zunächst Mittelwerte standardisiert und in einem weiteren Schritt miteinander verrechnet. Beide Forschergruppen konnten keine signifikante Veränderung (SMD 0.13 [95% CI -0.33, 0.59]) nachweisen. Die Autoren merken bei diesem Verfahren der Standardisierung kritisch an, dass ordinalskalierte Assessments intervallskaliert gehandhabt werden. Es ist somit nicht mehr möglich, eine konkrete Aussage über den Effekt wiederzugeben.

### **5.3 Synthese und Bezug zu den Fragestellungen**

In der Theorie (vgl. Kapitel 3.3) beschrieben Perry et al. (1995), dass die Gehgeschwindigkeit als verlässlicher Prädiktor bzw. Indikator für die funktionellen Gehkategorien angesehen werden kann. Es wurde zudem festgehalten, dass dem Kraftwert MFT 3 der UE eine bedeutende Rolle für die Kategorien III (uneingeschränkt zu Hause) und V (leicht eingeschränkt ausser Haus) zukommt.

In der vorliegenden Arbeit wurde untersucht, wie sich Kraft- und aufgabenorientiertes Training an den UE auf Körperfunktions- und -strukturebene, Aktivitäten (insbesondere die Gehgeschwindigkeit) und die Partizipation auswirkt.

Beim aufgabenorientierten Training messbare Verbesserungen der Gehgeschwindigkeit mit guter Evidenz nachweisen. Für Schlaganfallpatienten in der chronischen Phase kann ein Geschwindigkeitszuwachs von 0.13 bis 0.16 m/s erwartet werden, für Patienten in der subakuten Phase 0.28 m/s.

Beim Krafttraining konnte hingegen keine messbare Verbesserung der Gehgeschwindigkeit belegt werden, obschon der Kraftzuwachs bei intensivem Training (60-80% von 1RM) aufzeigt werden konnte. Diese Erkenntnis untermauert die These von Robinson et al. (2010), dass sich mehr Kraft nicht zwingend in mehr Funktion überträgt.

Die Rolle der Spastizität kann nicht abschliessend beantwortet werden, da in den untersuchten Reviews kein valides Messinstrument verwendet wurde. Es gibt

jedoch in der aktuellen Forschung eine klare Tendenz, die darauf hinweist, dass die Spastizität in der Schlaganfallrehabilitation eher eine untergeordnete Rolle einnimmt.

Zusammenfassend halten die Autoren für die Gehgeschwindigkeit fest: Aufgabenorientiertes Training ist dem Krafttraining überlegen. Der Ansatz, man lernt, was man übt, trifft in diesem Fall zu.

Die Erfassung der Partizipation mit einem Assessment stellt die Praxis vor eine schwierige Aufgabe. Die Teilhabe am öffentlichen Leben ist für jeden Menschen von individuellen Bedürfnissen abhängig und kann daher kaum objektiv durch ein einziges Assessment erfasst werden. In den analysierten Reviews wurde aufgrund der Diversität der Partizipations-Assessments versucht, durch Standardisierung der gewonnenen Daten eine Effektstärke zu berechnen. Dabei geht jedoch die klinische Bedeutung für die Praxis verloren. Eine Effektstärke kann nach Ansicht der Autoren nicht interpretiert werden.

#### **5.4 Theorie-Praxis – Praxis-Theorie-Transfer**

Das Wiedererlangen der Gehfähigkeit nach Schlaganfall steht für die Betroffenen im Zentrum der Rehabilitation. In der Physiotherapie kommen verschiedene Konzepte hierfür zum Einsatz (vgl. Kapitel 1.2). Aufgrund der in der vorliegenden Arbeit gewonnenen Erkenntnisse kann empfohlen werden, aufgabenorientiertes Training dem „einfachen“ Krafttraining zu bevorzugen. Unter aufgabenorientiertem Training werden funktionelle Übungen verstanden, die alltagsnah, kontextbezogen und zielorientiert sind. Im Vordergrund steht ein aktives, repetitives und strukturiertes Üben motorischer Fertigkeiten, um motorischen Lernen zu fördern. Durch das Prinzip der Taxonomie können die Übungen ohne grossen Aufwand dem Patienten individuell angepasst werden. Es gilt dabei zu beachten, dass der Patient dazu neigt, gegen die vorhandenen Minussymptome in der betroffenen Extremität Kompensationsstrategien zu entwickeln. Aus diesem Grund empfehlen die Autoren nebst dem aufgabenorientierten Training, Krafttraining in der Therapie zu integrieren. Die Rolle der Spastizität scheint zurzeit im Bereich des Krafttrainings eine untergeordnete Rolle zu spielen; die Autoren empfehlen dennoch sie zu beobachten.

Für Krafttraining in akuter und subakuter Phase nach Schlaganfall ist die Evidenzlage für Kraftzuwachs vorhanden. Der zu erwartende Kraftzuwachs variiert zwischen 22 bis 288% – ob dies für das Erlangen eines Kraftwerts von MFT 3 der UE

ausreicht, hängt von der motorischen Grundfunktion der betroffenen Person ab. Für einen optimalen Kraftzuwachs ist zu beachten, dass die Kräftigungsübungen fordernd genug sind. Die Autoren empfehlen anhand der vorliegenden Resultate ein 1RM von 60-80% mit sechs bis zwölf Wiederholungen à drei Serien, über eine Dauer von mindestens sechs Wochen. Nach Möglichkeit sollte pro Woche dreimal trainiert werden, wobei die Anpassung der Widerstände und Gewichte alle zwei Wochen stattfinden sollte. Im strukturellen Kraftzuwachs sehen die Autoren die Chance, möglichen Kompensationsstrategien entgegenzuwirken und bei Erreichung des MTF 3 sogar die uneingeschränkte Gehfähigkeit wiederzuerlangen.

Für aufgabenorientiertes Training liegt für jede Phase nach Schlaganfall gute Evidenz für die Steigerung der Gehgeschwindigkeit vor. Während in der akuten und subakuten Phase ein Geschwindigkeitszuwachs von 0.28 m/s (ca. 17 m/min) erwartet werden kann, sind in der chronischen Phase 0.13 m/s (ca. 8 m/min) erreichbar. Eine solche Steigerung wurde bei einem Therapievolumen von dreimal pro Woche für eine Stunde über mindestens vier Wochen bei bereits gehfähigen Schlaganfallpatienten beobachtet. Die Steigerung der Gehgeschwindigkeit kann für den Patienten eine deutliche Erhöhung der Selbständigkeit im Alltag mit sich bringen.

## **5.5 Limitierungen**

### **5.5.1 Limitierungen der Reviews**

#### *Limitation – Probanden*

Die Einschlusskriterien für Probanden der RCTs in die jeweiligen Reviews wurden von den Forschern relativ grob festgelegt: Patienten mit erstem Schlaganfall über 18 Jahre. Keine der Reviews ging auf die Lokalisation und Schwere der Läsion, das Ausmass der Einschränkungen und die individuelle Voraussetzungen (Alter, Psyche und familiäres Umfeld) der Probanden ein (selection bias). Nach Ansicht der Autoren können diese Faktoren in der Rehabilitation eine bedeutende Rolle spielen; so können z.B. von einem jungen Patienten können andere Resultate erwartet werden als von einem älteren.

#### *Limitation – Kontrollgruppen*

In der Schlaganfallrehabilitation können in der Akut- und Subakutphase aus ethischen Gründen keine reinen Kontrollgruppen gebildet werden; jeder Patient erhält in irgendeiner Form während den ersten drei Monaten Therapie.

Dies bedeutet für die Zwischengruppeneffekte der analysierten Reviews (Van de Port, 2007; French et al., 2010; Ada et al., 2006) einen kleineren Kraft- bzw. Geschwindigkeitszuwachs. In der chronischen Phase hingegen sind reine Placebo-Kontrollgruppen möglich, sodass die Zwischengruppeneffekte per se höher ausfallen.

#### *Limitation – Interventionen*

Die Therapieansätze Kraft- und aufgabenorientiertes Training sind nicht einheitlich definiert, was für eine Review problematisch wird. Vor einer Literaturrecherche werden Einschlusskriterien bezüglich den Interventionen festgelegt, um die Vergleichbarkeit der Effekte zu gewährleisten. Dies geschah in allen berücksichtigten Reviews auf eine generalisierte Art und Weise. Um dennoch verwertbare Resultate berechnen zu können, sollte vorher eine Heterogenitätsprüfung (z.B. über eine Varianzanalyse) durchgeführt werden, damit das adäquate Berechnungsmodell bestimmt werden kann. Ansonsten läuft die Review (States et al., 2009; Pak & Patten, 2008; Morris et al., 2003; Dickstein, 2008) Gefahr, zusammenhanglose Interventionen miteinander zu vergleichen (mixing apples and oranges).

#### *Limitation – RCT Auswahl*

Ein bekanntes Problem bei Reviews ist das sogenannte „garbage in/out“. Werden in Reviews RCTs nicht auf ihre interne und externe Validität hin überprüft oder werden sie trotz eines PEDro Scores von unter 6/10 in der Meta-Analyse berücksichtigt, kann dies zu einer Verfälschung der Resultate führen (Dickstein, 2008; Pak & Patten 2008; Morris et al., 2003; Ada et al. 2006).

Ein weiteres Problem stellt die Tatsache dar, dass eine Review nur analysieren kann, was publiziert wurde (publication bias). Nach Wagner & Weiss (2006) besteht in der Forschung die Neigung, nicht signifikante Studienbefunde nicht zu veröffentlichen.

### **5.5.2 Limitierungen der Bachelorarbeit**

Die interne und externe Validität einer Review kann mit Hilfe von verschiedenen Instrumenten eruiert werden. Die Autoren der vorliegenden Arbeit haben sich für die QUOROM Checkliste entschieden, da diese ihnen eine ausführliche Grundlage bietet. Das QUOROM Statement sieht keine

klassische Einteilung der Güte in Kategorien anhand erreichter Punkte vor. Die Autoren sind sich der Tatsache bewusst, dass die Gütekategorisierung eine subjektive Komponente beinhaltet. Weiter wurde die Literatursuche auf die englische Sprache beschränkt. Es kann daher gut sein, dass trotz gründlicher Recherche, relevante anderssprachige Literatur und Quellen nicht gefunden und nicht berücksichtigt wurden. Die vorliegende Arbeit hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

## **6 Schlussfolgerung**

Die Gangrehabilitation ist für Schlaganfallpatienten von höchster Bedeutung, da die Fähigkeit des Gehens eine zentrale Rolle für die Selbstständigkeit darstellt. Die Physiotherapie greift in diesem Bereich auf grossen Erfahrungsschatz zurück und entwickelte über die Jahre verschieden Therapiekonzepte.

Die vorliegende Arbeit untersuchte den Effekt von Kraft- und aufgabenorientiertem Training auf Körperfunktion und -struktur, Gehgeschwindigkeit (Aktivität) und Partizipation. Es konnte gezeigt werden, dass für die Verbesserung der Gehgeschwindigkeit das aufgabenorientierte Training dem reinen Krafttraining überlegen ist. Dennoch darf das Krafttraining nicht unterschätzt werden, da dadurch Voraussetzungen für die Gehfähigkeit auf struktureller Ebene geschaffen werden können. Die Spastizität scheint durch Krafttraining nicht relevant beeinflussbar zu sein und scheint daher in der Rehabilitation nach Schlaganfall eine untergeordnete Rolle zu spielen. Weiter konnte gezeigt werden, dass Schlaganfallpatienten in der akuten und subakuten Phase grosses Potential für Verbesserungen der Gehfähigkeit haben. Patienten in der chronischen Phase konnten ebenfalls vielversprechende Fortschritte verzeichnen, die Verbesserungen waren jedoch kleiner als in den ersten sechs Monaten nach Schlaganfall. Abschliessend muss bemerkt werden, dass sich eine verbesserte Funktion, wie die Gehgeschwindigkeit oder Kraft, nicht zwingend in eine bessere Partizipation übertragen lässt.

Die vorliegende Bachelorarbeit zeigt weiteren Forschungsbedarf in verschiedenen Bereichen der Schlaganfallrehabilitation auf. Im Vordergrund steht die Untersuchung der Auswirkungen von Low-Tech Therapien auf die Partizipationsebene und Lebensqualität, da diese Bereiche eine alltagsrelevante Rolle für die Patienten darstellen. Zwingend hierfür ist die Entwicklung von geeigneten Messinstrumenten.

Offen bleibt die Frage, welche Voraussetzungen gegeben sein müssen, um die Therapie-Erfolge im Bereich der Gehgeschwindigkeit und der Kraft nachhaltig bewahren zu können. Weiter besteht ein Bedarf zur definitiven Klärung der Auswirkungen von intensivem Kraft- oder aufgabenorientiertem Training auf die Spastizität mit Hilfe eines geeigneten Messinstruments.

## 7 Verzeichnisse

### 7.1 Literaturverzeichnis

- Ada, L., Dorsch, S., & Canning, C. G. (2006). Strengthening interventions increase strength and improve activity after stroke: a systematic review. *Australian Journal of Physiotherapy*, 52, 241-248.
- Auer, J., Eber, B., Lamm, G., Perl, S., Weber, T., Zweiker, R., Porodko, M., Rammer, M., & Berent, R. (2007). *Hypertonie und Schlaganfall*. Bremen: UNI-MED Verlag AG
- Bader, J. P., & Hell, D. (2008). *Gangcharakteristika und verminderte Muskelkraft depressiver Personen* [html document]. Retrieved from <http://www.depression.uzh.ch/page2/page19/page19.html>
- Barnes, M. P., & Johnson, G. R. (2008). *Upper Motor Neurone Syndrome and Spasticity. Clinical Management and Neurophysiology*. Cambridge: Cambridge University Press
- Bernhardt, J. (2010). Sehr frühe Mobilisation nach Schlaganfall. *Neuroreha.*, 4, 153-159.
- Carr, J., & Shepherd, R. B. (2008). Optimierung der Wiederherstellung der Funktion nach Schlaganfall. In Mehrholz, J., Frühphase Schlaganfall. Stuttgart: Georg Thieme Verlag
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. In Pak, S., & Patten, C. (2008). Strength to promote functional recovery poststroke: an evidence-based review. *Top Stroke Rehabil*, 15(3), 187.
- Dean, C. M., Richards, C. L., & Malouin, F. (2000). Task-related circuit training improves performance of locomotor tasks in chronic: a randomized, controlled pilot trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 81, 409-417.

- Dickstein, R. (2008). Rehabilitation of gait speed after stroke: a critical review of intervention approaches. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 22, 649- 660. doi: 10.1177/1545968308315997
- Eng, J. J. & Tang P.-F. (2007). Gait training strategies to optimize walking ability in people with stroke: a synthesis of the evidence. *Expert Review. Neurotherapeutics*, 7(10), 1417-1436. doi: 10.1586/14737175.7.10.1417
- Fischer, M., Horstmann, C., Huber, M., Lüscher, B., & Züger, M. (2011a). *Neuromotorik und Sensorik. PT276 & 277. Skript*. Winterthur: ZHAW Winterthur
- Fischer, M., Horstmann, C., Huber, M., Lüscher, B., & Züger, M. (2011b). 2 *Behandlungsansätze in der neurologischen Rehabilitation. PT251. Skript*. Winterthur: ZHAW Winterthur
- French, B., Thomas, L., Leathley, M., Sutton, C., McAdam, J., Forster, A., Langhorne, P., Price, C., Walker, A., & Watkins, C. (2010). Does repetitive task training improve functional activity after stroke? A Cochrane systematic review and meta-analysis. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 42, 9-15. doi: 10.2340/16501977-0473
- Gertz, D. S., (2003) *Basiswissen Neuroanatomie. Leicht verständlich- Knapp-Klinikbezogen*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag
- Janda, V. (2000). *Manuelle Muskelfunktionsdiagnostik*. München: Urban & Fischer Verlag
- Jorgensen, H. S., Nakayama, H. Raaschou, H. O., et Olsen, T. S. (1995). Recovery of walking function in stroke patients: the Copenhagen Stroke Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 76, 27-32.
- Kwakkel, G., Wagenaar, R.C., Twisk, J. W. R., Langhorst, G. J., & Koetsier, J. C. (1999). Intensity of leg and arm training after primary middle-cerebralartery stroke: a randomised trial. *The Lancet*, 354, 191-196.
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P. A., Clarke, M., Devereaux, J. P., Kleijnen, J., & Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *Journal of Clinical Epidemiology*, 62, e1-e34. doi: 10.1016/j.jclinepi.2009.06.006

- Lord, S. E. & Rochester, L. (2005). Measurement of community ambulation after stroke: current status and future developments. *Stroke*, 36, 1457-1461.  
doi: 10.1161/01.STR.0000170698.20376.2e
- Marcar, V. L. (2011). *Biomedizinische Grundlagen 4. Upper Motor Neuron Syndrom*. Winterthur: ZHAW Winterthur
- Mehrholz, J. (2008). *Frühphase Schlaganfall. Physiotherapie und medizinische Versorgung*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag
- Mehrholz, J. & Pohl, M. (2005). Aktuelle Konzepte zur Gangrehabilitation nach Schlaganfall. *Zeitschrift für Physiotherapeuten*, 57, 2-9.
- Moher, D., Cook, D. J., Eastwood, S., Olkin, I., Rennie, D., & Stroup, D. F. (1999). Improving the quality of reports of meta-analyses of randomised controlled trials: the QUOROM statement. *The Lancet*, 354 (27), 1896-1900.
- Morris, S. L., Dodd, K. J., & Morris, M. E. (2008). Outcomes of progressive resistance strength training following stroke: a systematic review. *Clinical Rehabilitation*, 18, 27-39.  
doi: 10.1191/0269215504cr699oa
- Moseley, A. M., Stark, A., Cameron, I. D., & Pollock., A. (2005). Treadmill training and body weight support for walking after stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 4.  
doi: 10.1002/14651858.CD002840.pub2
- Pak, S. & Patten, C., (2008). Strength to promote functional recovery poststroke: an evidence-based review. *Top Stroke Rehabil*, 15(3), 177-199.  
doi: 10.1310/tsr1503-177
- Pandyan, A. D. (2010). Spastik: Überlegungen zu klinisch relevanten Definitionen und Messungen. *Neuroreha*, 3, 106-110.
- Patrick, E., & Ada, L. (2005). The Tardieu Scale differentiates contracture from spasticity whereas the Ashworth Scale is confounded by it. *Clinical Rehabilitation*, 20, 173-182.
- Perry, J., Garrett, M., Gronley, J. K., & Mulroy, S. J. (1995). Classification of Walking Handicap in the Stroke Population. *Stroke*, 26, 982-989.
- Physiotherapy Evidence Database (1999). *PEDro scale*. Retrieved from [http://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro\\_scale.pdf](http://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale.pdf)
- Pohl, M. (2010). Messmethoden zur Objektivierung der Plussymptome des Upper-Motor-Neuron-Syndroms. *Neuroreha*, 3, 111-117.

- Pohl, M., & Mehrholz, J. (2008). Hintergrund Schlaganfall – Häufigkeit, Risiken, Überleben, Ursachen, Störungen und Chancen. In J. Mehrholz (Hrsg.), *Frühphase Schlaganfall. Physiotherapie und medizinische Versorgung* (S. 1-20). Stuttgart: Georg Thieme Verlag
- Pöttig, M. (2011). *Neurologie*. Winterthur: ZHAW Winterthur
- Robinson, C. A., Shumway-Cook, A., Matsuda, P. N., & Ciol, M. A. (2010). Understanding physical factors associated with participation in community ambulation following stroke. *Disability and Rehabilitation*, 33 (12), 1033-1042. doi: 10.3109/09638288.2010.520803
- Salbach, N. M., Mayo, N.E., Wood-Dauphinee, S., Hanley, J.A., Richards, C. L. & Côte, R. (2004). A task-orientated intervention enhances walking distance and speed in the first year post stroke: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 18, 509-519.
- Schädler, S., Kool, J., Lüthi, H., Marks, D., Oesch, P., Pfeffer, A., & Wirz, M. (2006) *Assessments in der Neurorehabilitation*. Bern: Verlag Hans Huber
- Schwarzer, G., Galandi, D., Antes, G. & Schumacher, M. (2002). Meta-Analyse randomisierter klinischer Studien, Publikations-Bias und Evidence-Based Medicine. In Schumacher, M. & Schulgen, G. (Hrsg.), *Methodik klinischer Studien* (S. 121-146). Heidelberg: Springer Verlag.
- Schweizerisches Gesundheitsobservatorium. (2007) Häufigkeit des Hirnschlags [PDF document]. Retrieved from [www.obsandaten.ch/indikatoren/8\\_3\\_31/2004/d/8331.pdf](http://www.obsandaten.ch/indikatoren/8_3_31/2004/d/8331.pdf)
- Schweizerisches Gesundheitsobservatorium (2011). *Gesundheitszustand - Spezifische Diagnosen – Hirnschlag*. [html document]. Retrieved from <http://www.obsan.admin.ch/bfs/obsan/de/index/04/01/ind26.indicator.149013.260103.html?open=149001,149002,149004,149003#149003>
- Shepherd, R. B. & Carr, J. H. (2010) Zusammenhang von Schädigungen, sekundäre Anpassungen und Funktionen nach Hirnverletzung. *Neuroreha*, 3, 118-125.
- States, R. A., Salem, Y., & Pappas, E. (2009). Overground gait training for individuals with chronic stroke: a cochrane systematic review. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 33, 179-186. doi: 10.1097/NPT.0b013e3181c29a8c

Stroke Unit, Kantonsspital St. Gallen. (2011). Der Hirnschlag. [html document].

Retrieved from

[http://www.strokeunit.kssg.ch/home/patienteninfos/der\\_hirnschlag.html](http://www.strokeunit.kssg.ch/home/patienteninfos/der_hirnschlag.html)

Trepel, M. (2008). *Neuroanatomie. Struktur und Funktion*. München: Elsevier GmbH

Van de Port, I. G. L., Wood-Daphinee, S., Lindeman, E. & Kwakkel, G. (2007).

Effects of exercise training programs on walking competency after stroke: systematic review. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 86(11), 935-951.

doi: 10.1097/PHM.0b013e31802ee464

Van de Port, I. G., Kwakkel, G., & Lindeman, E. (2008). Community ambulation in patients with chronic stroke: How is it related to gait speed? *Journal of Rehabilitation Medicine*, 40, 23-27.

doi: 10.2340/16501977-0114

World Health Organisation. (2011) *Stroke, Cerebrovascular accident*. Retrieved from [http://www.who.int/topics/cerebrovascular\\_accident/en/](http://www.who.int/topics/cerebrovascular_accident/en/)

## **7.2 Abbildungsverzeichnis**

Abb. 1 ICF-Modell nach Eng & Tang (2007)

Abb. 2 graphische Darstellung der Suchphasen I bis VI

Abb. 3 Tractus corticospinalis (Gertz, 2003)

Abb. 4 Inzidenz Schlaganfall in der Schweiz 2008 (OBSAN, 2011)

Abb. 5 Kraftmesszelle (Bader & Hell, 2008)

Abb. 6 Überblick Veränderungen der Gehgeschwindigkeit

## **7.3 Tabellenverzeichnis**

Tab. 1 Einteilung Gangrehabilitationstherapien nach Dickstein (2008)

Tab. 2 Inklusions- und Exklusionskriterien I

Tab. 3 Inklusions- und Exklusionskriterien II

Tab. 4 Übersicht der Suchresultate

Tab. 5 Checkliste QUOROM (Moher et al., 1999)

Tab. 6 Gütekriterien nach Garai und Horváth (2011)

Tab. 7 PEDro-Kriterien (Physiotherapy Evidence Database, 1999)

Tab. 8 Interpretation von Effektstärken (d, SMD) nach Cohen (1988)

Tab. 9 Einteilung der Symptome (UNMS) nach UMNL (Barnes & Johnson, 2008)

- Tab. 10 Muskelfunktionstest Skala (Schädler et al., 2006)
- Tab. 11 MAS nach Schädler et al. (2006)
- Tab. 12 MTS nach Schädler et al. (2006)
- Tab. 13 Funktionelle Gehkategorien nach Perry et al. (1995)
- Tab. 14 Klassifikation Kraft und Schlaganfallstadium nach Ada et al. (2006)
- Tab. 15 Übersicht der Studien (Ada et al., 2006)
- Tab. 16 Übersicht der Studien (Morris et al., 2003)
- Tab. 17 Übersicht der Studien (Pak & Patten, 2008)
- Tab. 18 Übersicht der Studien (Van de Port et al., 2007)
- Tab. 19 Übersicht der Studien (Dickstein, 2008)
- Tab. 20 Übersicht der Studien (States et al., 2009)
- Tab. 21 Übersicht der Studien (French et al., 2010)
- Tab. 22 Übersicht Resultate Kraftinterventionen
- Tab. 23 Übersicht Resultate aufgabenorientiertes Training

#### **7.4 Glossar und Abkürzungsverzeichnis**

1RM	1 Repetitionsmaximum – der Proband (Muskel) kann ein maximales Gewicht einmal gegen die Schwerkraft anheben
6MWT	6 Minuten Gehstest Messinstrument für die Distanz die ein Patient in 6 Minuten läuft
ADL	Activity of Daily Life (Aktivitäten des täglichen Lebens) Beurteilung von der Selbstständigkeit im Alltag
BBS	Berg Balance Scale Untersucht die Balancefähigkeit und das Sturzrisiko von Patienten
BI	Barthel Index Beurteilt was der Patient macht (Performance) und nicht was er könnte (Capacity)
Bias	statistische Verzerrung, Messfehler
Biofeedback	Apparative Rückmeldung von Körperfunktionen, die normalerweise bewusster Wahrnehmung unzugänglich sind

Cut-off point	Statistischer Wert, der zwischen zwei Testergebnissen (positiv/negativ) liegt (Trennschwelle)
Dekubitus	Durch äussere Druckeinwirkung mit Kompression von Gefässen und lokaler Ischämie hervorgerufene trophische Störung von Geweben
DRG's	Diagnosis Related Groups (Diagnosebezogene Fallpauschalen)
EMG	Elekromyographie
FAC	Functional Ambulation Categories (Funktionelle Gangkategorien)
FIM	Functional Independence Measure
GDS	Geriatric Depression Scale
Gehgeschwindigkeit	Messen der Zeit für eine definierte Strecke
HAP	Human Activity Profile
Hypercholerstinämie	Erhöhte Konzentration von Cholesterol im Serum
IADL	Instrumentelle Aktivitäten des täglichen Lebens Testverfahren für instrumentelle Aktivitäten, wie Kochen, Einkaufen, Wäsche, Geldangelegenheiten, etc.
ICF	International Classification of Functioning, Disability and Health (Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit)
Inzidenz	Anzahl der Neuerkrankungsfälle einer bestehenden Krankheit innerhalb eines bestimmten Zeitraums
Ischämie	Verminderung oder Unterbrechung der Durchblutung eines Organs, Organteils oder Gewebes infolge mangelnder arterieller Blutzufuhr
Keywords	Schlüsselwörter
Kontrakturen	Dauerhafte Verkürzung eines Muskels, Funktions- und Bewegungseinschränkungen eines Gelenkes
LLFDI	Late Life Function and Disability Instrument
Lokomat®	Der Lokomat® ist eine robotergestützte Gangorthese, welche die Lokomotionstherapie auf einem Laufband automatisiert
MAS	Modified Ashworth Scale

MeSH	Medical Subject Headings (“AND”, “OR”)
MFT	Muskelfunktionstest
MTS	Modified Tardieu Scale
NHP	Nottingham Health Profile
OE	Obere Extremität
PASE	Physical Activity Scale for Elderly People
PEDro	Datenbank für RCTs und Leitfaden um RCTs zu beurteilen.
PRISMA	Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses. Leitfaden um Reviews zu beurteilen
PRST	Progressive resistance strength training (progressives Kraftwiderstandstraining)
QUOROM	Quality Of Reporting Of Meta-Analyses. Leitfaden um Reviews zu beurteilen
RCT	randomized controlled trial (randomisierte kontrollierte Studie)
RMI (RMA)	Rivermead Mobility Index (Rivermead Mobility Assessment) Testverfahren um die Mobilität über die Aktivität und Lagewechsel zu bestimmen
SF-36	Short Form 36 Health Survey Questionnaire Die gesundheitsbezogene Lebensqualität und die subjektive Selbsteinschätzung von psychischen, körperlichen und sozialen Aspekten wird erfasst
SIP	Stroke Impact Scale
SMD	Standardised Mean Difference (standardisierte Mittelwertdifferenz)
Stroke	Schlaganfall
STS	Sit-to-Stand (Sitz-Stand-Übergang)
Taxonomie	Klassifikationsschema
TUG	Time Up and Go Testverfahren um die Mobilität von geriatrischen und neurologischen Patienten zu messen
UE	Untere Extremität

UMNL	Upper Motor Neurone Lesion (Läsion des ersten Motoneurons)
UMNS	Upper Motor Neurone Syndrome (1. Motoneuron Syndrom)
WMD	Weighted Mean Difference (gewichtete Mittelwertdifferenz)

## **7.5 Wortzahl**

Abstrakt: 200 Wörter

Bachelor Thesis: 10'572 Wörter (exkl. Tabellen, Abbildungen und Anhängen)

## **8 Eigenständigkeitserklärung**

Wir erklären hiermit, dass wir die vorliegende Arbeit selbständig, ohne Mithilfe Dritter und unter Benützung der angegebenen Quellen verfasst haben.

Winterthur, 18. Mai 2011

\_\_\_\_\_  
Sébastien Garai

\_\_\_\_\_  
Christian Horváth

## **9 Danksagung**

An dieser Stelle möchten sich die Autoren bei Herrn Martin Huber für die konstruktive Beratung während der Entstehung dieser Bachelorarbeit bedanken. Ein weiterer Dank geht an Herrn André Meichtry für die erläuternden Worte in Statistik-Fragen und an die kontaktierten Forscher für die zu Verfügung Stellung ihrer Arbeiten. Ein herzliches Dankeschön geht an die Lektoren, insbesondere Frau Ulla Wingenfelder, und an unsere Partnerinnen für die moralische Unterstützung.

## 10 Anhang

### 10.1 Funktionelle Gehkategorien nach Perry et al. (1995)

Nachstehende Tabelle erläutert die nach Perry et al. (1995) geforderten Gehfertigkeiten der jeweiligen Gehkategorie.

Erläuterungen Gehkategorien nach Perry et al. (1995)		
Kategorie	Bezeichnung	Gehfertigkeiten
I	physiologischer Geher	läuft nur in Physiotherapie zwischen zwei Holmen
II	eingeschränkt zu Hause	kann kurze Strecken im Haus gehen, ist für längere Strecken im Haus auf Rollstuhl angewiesen
III	uneingeschränkt zu Hause	kann Haushalt selbständig führen, hat Mühe mit Treppensteigen und unebenem Grund, kann Haus ohne Hilfsperson nicht verlassen
IV	stark eingeschränkt ausser Haus	kann Haus selbständig verlassen, Randsteine überwinden, einige Treppenstufen bewältigen, braucht für weite Strecken (Kirche, Tante Emma Laden) Hilfsperson oder Rollstuhl
V	leicht eingeschränkt ausser Haus	kann Treppe ohne Mühe bewältigen, weitere Strecken ohne Hilfe gehen, sich in menschenarmen Einkaufszentren bewegen
VI	uneingeschränkt ausser Haus	kann unebenes Gelände ohne Probleme begehen, bewegt sich sicher in Menschenmengen (Einkaufszentrum)

Tab. 24, Erläuterungen Gehkategorien nach Perry et al. (1995)

### 10.2 QUOROM Beurteilungen

#### 10.2.1 States et al., 2009

#### Overground gait training for individuals with chronic stroke: a Cochrane systematic review

Rebecca States, Yasser Salem Evangelos Pappas, 2009

Heading	Subheading	Descriptor	Reported ? (Y/N)	Page nr.
<b>Title</b>		<i>Overground gait training for individuals with chronic stroke: a Cochrane systematic review</i> Eine Cochrane systematic review	Y	179
<b>Abstract</b>			Y	179
	Objectives	Gehtraining – Beobachtung von Bewegungsmustern in Bezug zu Übungen. Effekte auf die Gehkompetenz bei chronischen Schlaganfallpatienten mit Mobilitätsdefiziten.	Y	179
	Data sources	Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL), MEDLINE, EMBASE, CINAHL, Science Citation Index Expanded, <a href="http://www.clinicaltrials.gov">http://www.clinicaltrials.gov</a> , among other databases through spring 2008.	Y	179
	Review methods	Suche nur nach RCT mit Gehtraining overground mit Placebo oder keine Therapie Kontrollgruppe	Y	179
	Results	9 Studien, 499 Teilnehmer, keine Evidenz für Erhöhung Gehkompetenz in 3 Studien n=269, aber Evidenz für gait speed 0.07 m/s, TUG 1.81s, 6MWT 26.06m	Y	179
	Conclusion	Autoren fanden ungenügende Evidenz für den Nutzen von overground	Y	179

gait training für die Gehkompetenz. Jedoch gilt es die Nebeneffekte, wie gait speed etc. weiter zu untersuchen.

		Describe		
<b>Introduction</b>		Schlaganfall ist der führende Grund für Langzeitbehinderung in den USA 700'000/a. 66% der Überlebenden haben Mobilitätsdefizite akut, nach 6 Monaten über 30% nicht fähig alleine zu gehen. Es ist zurzeit nicht klar, ob sich Therapie in der chron. Phase „lohnt“. Aufgrund einer Review (2005 Moseley et al.) über Laufbandtraining verzichtet man auf High-Tech Interventionen, sondern konzentriert sich hier auf klassisches Gehtraining über Boden.	Y	179-180
<b>Methods</b>	Searching	Literatursuche von 2006-2008, in Cochrane Stroke Group's Trials Register, the Cochrane Central Register of Controlled Trials MEDLINE (1966 to May 2008), EMBASE (1980 to May 2008), CINAHL (1982 to May 2008), AMED (1985 to March 2008), Science Citation Index Expanded (1981 to May 2008), ISI Proceedings (Web of Science, 1982 to May 2006), the Physiotherapy Evidence Database, (1956 to May 2008)	Y	180-181
	Selection	Nur RCTs mit Gehtraining und Placebogruppe (mit normaler Physio ohne Gehtraining, resp. keine Therapie), chron. Patienten mit Mobilitätsdefizit, jedoch kognitiv fit. Interventionen beinhalten: cueing (Takt vorgeben), Laufmustertraining, Pre-gait (Balance, Step-up, Gewichte beim Gehen tragen) Exclusion: High-Tech Interventionen (Treadmill, Biofeedback, Tens)	Y	180
	Validity ass.	Nur RCT mit validierten Assessments, wie RMI, SRAM, BI, gait speed, TUG, 6MWT mit follow-up 3Mt nach Intervention, Bewertung nach PEDro	Y	180
	Data abstr.	Nach Cochrane Review guideline, 3 unabhängige Sucher	Y	181
	Study characteristics	Siehe Selection -	Y	181
	Quantitative data synthesis	Meta-Analyse der Daten nach Intervention und 3 Monate follow-up mit Chochrane collaboration's Review manager.	Y	181
<b>Results</b>	Trial flow	Kein Trial flow	N	
	Study characteristics	Nur jeweils zusammengefasste sample size und kurze Beschreibungen in Table 1	Y	181-182 Tab 1
	Quantitative data synthesis	Präsentation der Resultate in Prosa und Table 1, Figure 1-4; weitere Details in der Vollversion ersichtlich	Y	181-185
<b>Discussion</b>		Die Autoren berichten über gemischte Resultate. Gehkompetenz gleich nach Intervention ist nicht signifikant, jedoch im follow-up (nur durch 1 Studie n=150 belegt) SMD 0.34 – das bedeutet, es bringt was im Nachhinein. Sekundäre Variablen ebenfalls gemischte Resultate. Effekte sind zwar signifikant vorhanden, reichen jedoch nicht aus für eine klinisch relevante Verbesserung (nach Flansbjerg et al.). Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Evidenz ungenügend für die Übertragung in die Funktion Gehen ist. Jedoch verheissen sie Gutes für künftige Forschung. In dieser Review sind die N sehr klein und der Behinderungsstatus sehr variabel und die Intervention auf Gehen sehr limitiert. Multidimensionales Gehtraining könnte in künftigen Studien den Nutzen für die Gehkompetenz (RMI etc.) nachweisen.  Conclusion: Die Review zeigt klar den Bedarf einer gross angelegten Studie auf – die Zahl der Langzeitbehinderten ist sehr gross, beobachtete Effekte klingen vielversprechend.	Y	181-185

#### Quality of reporting of systematic review

17/18

Nur 9 Studien, Forscherfrage sehr eng formuliert, Resultate gemischt, schwierig zu interpretieren.

## 10.2.2 French et al., 2010

### Does repetitive task training improve functional activity after stroke? A Cochrane systematic review and meta-analysis

Beverley French, Lois Thomas, Michael Leathley, Christopher Sutton, Joanna McAdam, Anne Forster, Peter Langhorne, Christopher Price, Andrew Walker und Caroline Watkins 2010

Heading	Subheading	Descriptor	Reported ? (Y/N)	Page nr.
<b>Title</b>		<i>Does repetitive task training improve functional activity after stroke?</i> A Cochrane systematic review and meta-analysis	Y	9
<b>Abstract</b>		Ja	Y	9
	Objectives	Ob repetitives aufgabenorientiertes Training, nach Schlaganfall, die funktionelle Aktivität verbessert?	Y	9
	Data sources	The Cochrane Stroke Trail Register. Elektronische Datenbanken. Veröffentlichte, unveröffentlichte und nicht englische Artikel, Referenzlisten	Y	9
	Review methods	Randomisierte und quasi-randomisierte Studien, Cochrane Collaboration Methode, Quellen und Software	Y	9
	Results	14 Studien, 17 Vergleiche mit 659 Patienten. Statistische Signifikanz für Laufdistanz, Laufgeschwindigkeit, Sitz-Stand-Übergang, ADL, Gehfähigkeit und globale Funktion. Keine Signifikanz bei Arm/Handfunktionen, Beinfunktionen und Balance.	Y	9
	Conclusion	Aufgabenorientiertes Training hat einen moderaten positiven Einfluss auf die Verbesserung der Funktionen der unteren Extremitäten. Es gibt schwache Hinweise, dass sich diese Effekte auf ADL übertragen können. Muss weiter untersucht werden.	Y	9
		Describe		
<b>Introduction</b>		Schlaganfall ist Hauptursache für Langzeitbeeinträchtigungen. 18% uneingeschränkte Gehfähigkeit. Wiederherstellung der Gehfähigkeit aufgabenorientierte Therapieansätze besser. Je intensiver die Therapie, desto grösser ist der Nutzen. Nullhypothese: Ob repetitives, aufgabenorientiertes Training (RTT) anderen Ansätzen überlegen ist	Y	9-10
<b>Methods</b>	Searching	Datenbanken: MEDLINE (1966-2006), EMBASE (1980-2006), CINHAL (1982-2006), AMED (1985-2006), Sport Discus (1980-2006), ISI Science Citation Index (1973-2006), Index to Theses (1970-2006), ZETOC (-2006), PEDro (-2006), OT Seeker (-2006), OT Search (-2006) und Cochrane Stroke Group Trials Register (-2006). In englischer, chinesischer, russischer und indischer Sprache.	Y	10
	Selection	Fig. 1. Exklusion: Bewegungsqualität, RTT kombiniert mit anderen Interventionen, z.B. Elektrotherapie, roboterunterstütztes Training Inklusion: aufgabenorientiertes Training, Mixtraining mit aufgabenorientiertem Ansatz, z.B. 10min Laufband zu einlaufen	Y	10-11, Fig. 1
	Validity ass.	K-Statistik (K 0.63), Interreliabilität wird beurteilt, an Pedro angelehnte Kriterien	Y	10
	Data abstr.	2 Beurteiler, Cochrane Handbook, WMD und SMD 95% CI	Y	10
	Study characteristics	Heterogenität mit I <sup>2</sup> -Statistik bei 50%, in Wiley Dokument alle Daten für Reproduktion vorhanden	Y	10
	Quantitative data synthesis	Randomisierung der Methode, Bevölkerung, Intervention. Grund für die Verluste zu follow-up. Informationen in Bezug auf die Behandlung. Einhaltung der Therapie und Nachsorge. Assessment der methodischen Qualität wurde als ausreichend eingestuft	Y	10
<b>Results</b>	Trial flow	Figur 1	Y	11 Fig. 1
	Study characteristics	Resultate sind in OE in Tabelle 4 und Figur 2 zusammengefasst. UE Resultate sind in Tabelle 5 zusammengefasst. ADL Resultate sind in Figur 3 ausgewiesen. Resultate der einzelnen Intervention sind in Prosa beschrieben. Sekundäre Messungen sind signifikant.	Y	11-13 Tab. 4/5, Fig. 2/3

Quantitative data synthesis	Die CI und die SMD sind sauber ausgewiesen. Problem von „mixing apples and oranges“ – Kraft und funktionelles Training verwaschen Effektstärken	(Y) N	12-14 Tab 4,5,6 Fig 2,3
-----------------------------	---	-------	-------------------------------------

<b>Discussion</b>	Da viele Mischinterventionen ist es schwierig eine genauen Effekt auszuweisen. Die Generalisierbarkeit ist in Frage gestellt.	Y	13,14
-------------------	---	---	-------

#### Quality of reporting of meta-analyses

17/18 Yes

Hohe Qualität, jedoch ist der Ansatz mit Mischinterventionen (sehr breit definierte Einschlusskriterien) lässt auch nur eine sehr grobe Konklusion zu. Subgroup-Analyse zu verschiedenen Krankheitsphasen (akut, subakut, chronisch) wären möglich gewesen.

### 10.2.3 Van de Port et al., 2007

#### Effects of exercise training programs on walking competency after stroke, a systematic review

van de Port, Wood-Dauphinee, Lindeman, Kwakkel, 2007

Heading	Subheading	Descriptor	Reported ? (Y/N)	Page nr.
<b>Title</b>		<i>Effects of exercise training programs on walking competency after stroke, a systematic review</i> systematic review	Y	935
<b>Abstract</b>		Prosa Zusammenfassung, ohne Titel – keine klare Struktur	N	
	Objectives	Bestimmung der Effektivität von Trainingprogrammen mit Fokus auf UE Kräftigung, Cardiofitness, aufgabenorientiertes Lauftraining und Lebensqualität.	Y	935
	Data sources	Es wurden RCTs gesucht in Pubmed, Cochrane Central Register of Controlled Trials und Systematic reviews, DARE, PEDro, Dutch Institute of Allied Health Care. Zwei unabhängige Sucher. Studien bis November 2005 berücksichtigt.	Y	935
	Review methods	Systematische Suche nach 1 Patienten mit Schlaganfall älter als 18, 2 mind. ein Outcome bezüglich Laufen, 3 Effektanalyse der Trainings, 4 Englische, Deutsche oder Dänische Studien. Nach PEDro eingeteilt, Effektgrößenberechnung, Best-Evidenzsynthese.	Y	935
	Results	5 Kraftstudien UE, 2 Cardiofitness, 14 lauforientierte Studien. Median PEDro Score 7. Meta-Analyse zeigt Signifikanz für medium Effekt aufgabenorientiertes Lauftraining für Laufgeschwindigkeit und –distanz, kleiner nicht signifikanter Effekt auf Balance. Cardiotraining kein signifikanter medium Effekt auf Geschwindigkeit. Krafttraining keine signifikanten Effekte entdeckt. In Best-Evidenzsynthese wurde starke Evidenz für Cardiotraining und Treppensteigen entdeckt. Obwohl positiver Einfluss auf funktionelle Mobilität nachgewiesen wurde, gibt es keine Evidenz für einen signifikanten Einfluss auf ADL und Lebensqualität bei aufgabenorientiertem Lauftraining.	Y	935
	Conclusion	Die Review zeigt, dass aufgabenorientiertes Lauftraining nach Schlaganfall effektiv ist für die Verbesserung der Laufkompetenz.	Y	935
		Describe		
<b>Introduction</b>		Schlaganfall ist eine gewichtige Ursache Behinderungen nach Schlaganfall in Industriestaaten und resultiert oft in Gehbehinderung. Nach der Kopenhagen Schlaganfallstudie (1995) können 64% der Patienten nach der Reha wieder unabhängig laufen, 14% mit Hilfsmitteln und 22% verlieren die Gehfähigkeit. Da die Gehfähigkeit stark gekoppelt ist an die ADL, ist das Wiedererlangen der Gehfähigkeit zentrales Ziel einer Reha. Es gab in den letzten Jahren viele Studien zu diesem Thema; alle möglichen Interventionen wurden auf ihren jeweiligen Effekt auf die Gehkompetenz hin untersucht. Um nun die Behandlung zu optimieren, werden in dieser Review systematisch die jeweiligen Effekte evaluiert	Y	936
<b>Methods</b>	Searching	Literatursuche von 1980-2005 wurde computergestützt und von Hand von zwei unabhängigen Forschern in Pubmed, Cochrane Central Register of Controlled Trials und Systematic reviews, DARE, PEDro, Dutch Institute of Allied Health Care systematisch gesucht.	Y	936

Selection	Inclusion: 1 Patienten mit Schlaganfall älter als 18, 2 mind. ein Outcome bezüglich Laufen, 3 Effektanalyse der Trainings, 4 Englische, Deutsche oder Dänische Studien, 5 nur RCTs. Exclusion: body-weight support, elektrische Stimulation Wendet Inklusionskriterien nicht explizit an – inkludiert Laufbandtraining!	(Y) N	936
Validity ass.	Definition nach WHO für Schlaganfall angewandt, klare Definitionen der Trainings (936 unter Definitionen). Pedroanalyse Table 1 und 3, 2 unabhängige Beurteiler	Y	937 Tab 1 Tab 3
Data abstr.	2 Forscher poolten Daten mit Hilfe von Excel in ihren jeweiligen Kategorien (Krafttraining, Cardiofitness etc.). Effektgrößen für jeweilige Studie wurde berechnet. Korrektur der Effektgröße $g_i$ (Fehler bei Transfer auf Population) zur Biaskontrolle auf $g_u$ . Gewichtung der Studien anhand der sample size um gewichtete summarized effect size zu erhalten. Hetero- Homogenitätskontrolle mit Q Statistik – da Q Statistik die Heterogenität in der Meta-Analyse unterschätzt, wurde $I^2$ (Variationen in Studien) in Prozent berechnet, um die Konsistenz zwischen den Studien zu veranschaulichen. Signifikante Heterogenität $I^2$ grösser 50% wurde mit einem Zufalls-Effekt-Modell kontrolliert. Effektgröße unter 0.2 = klein, 0.2-0.8 medium, grösser 0.8 = gross. Best-Evidenz Synthese wurde angewandt, wenn kein Pooling der Daten möglich war (verschiedene Outcome Assessments, Interventionskategorien, Studienanzahl zu klein). RCTs mit PEDro über 4 gelten als high quality, unter 4 als low. Danach wurde in vier Evidenzlevels nach van Tulder et al.(1999) eingeteilt: 1 starke Evidenz: konsistente Ergebnisse in mehreren high quality RCTs 2 moderate Evidenz: konsistente Ergebnisse in einer high quality und einer oder mehreren low quality RCTs 3 limitierte Evidenz: konsistente Ergebnisse in einer high quality oder einer oder mehreren low quality RCTs 4 keine oder widersprüchliche Evidenz: kein RCT vorhanden oder Resultate widersprüchlich Ist die Evidenz unter 50% der Studienanzahl vorhanden gilt sie als nicht evident.	Y	937

Study characteristics	In „Definitions“ S. 936 genaue Beschreibung der Interventionen, Designs = RCTs, Heterogenitätskontrolle Q Statistik und $I^2$ , Table 2 alle Studien nach Kategorien klar dargestellt	Y	938 Tab 2
-----------------------	---	---	--------------

Quantitative data synthesis	Siehe Data abstraction	Y	937
-----------------------------	------------------------	---	-----

<b>Results</b>	Trial flow	Trial flow figure 1,	Y	939 Fig 1
	Study characteristics	In Table 2 zusammengefasst – Summarized Effect Synthesis in Fig. 2, 3, mit CI <b>Krafttraining UE:</b> 6 Studien, n=240, sample size intervention range 20-133, range time after stroke 3 mts – 4 years, PEDro Median 7 (4-8) <b>Cardiotraining:</b> 3 Studien, n=104, sample size intervention range 12-92, range time after stroke 16days – 1yr, PEDro Median 6 <b>Gait related training:</b> 14 Studien, n=547, sample size intervention range 9-100, range time after stroke 8days -8years, PEDro Median 7 (4-8)	Y	938-947
	Quantitative data synthesis	Präsentation der Resultate in Prosa zu jeder Kategorie und SES Fig. 2 und 3 für gait speed und walking distance. Keine Figure für Funktion Gehen und Lebensqualität. Quantitative Analyse für Balance (BBS), gait speed (5-30m Distanz) und walking distance (6MWD oder 2MWD) Resultate siehe 939,945 Best evidence syntheses Krafttraining: Treppensteigen keine Evidenz, keine Verbesserung der Lebensqualität Cardiotraining: eingeschränkte Evidenz, dass Balance negativ beeinflusst wird, beschränkte Evidenz positiv für Gehdistanz, Treppensteigen beschränkt besser Gait oriented training: 2 Studien zeigen Signifikanz in functional ambulation category aber 1 Studie nicht im RMI (widersprüchlich, alles high quality Studien), kein Effekt auf ADL und Lebensqualität in 5 high quality Studien, nur 1 low quality fand Signifikanz (!), 1 high quality Studie fand keine Signifikanz in Gehkompetenz – Fazit: Starke Evidenz für Verbesserung der funktionellen Mobilität, keine Evidenz für	Y	938-947

Gangqualität.

<b>Discussion</b>	<p>21 high quality RCT zeigen positiven signifikanten Effekt für gait oriented training für Gehgeschwindigkeit und Gehdistanz. Kein Effekt auf Balance im BBS. Im gewichteten Mittel korrespondiert der SES für Geschwindigkeit mit einer Erhöhung von 0.14m/s, die Distanz mit 41.2m im 6MWT. Krafttraining hingegen bringt nichts für diese zwei Outcome Variablen.</p> <p>Die Best Evidenz Synthese bei gait oriented training zeigt weiter keinen Effekt auf Treppensteigen und Lebensqualität. Hingegen Cardiotraining hat positiven Effekt auf Treppensteigen jedoch einen negativen auf die Balance.</p> <p>Das laforientierte Training zeigte starke Evidenz, dass es auf ADL, IADL, Lebensqualität und Balance <b>keinen</b> Einfluss hat, obwohl sich die funktionelle Mobilität (speed und distance) signifikant positiv verbessert. Die Autoren raten zur Vorsichtigen Interpretation dieser Resultate, da die Studien für die Assessments der ADL, IADL, BBS und Lebensqualität Ordinalskalen benutzen und diese als kontinuierliche (intervallskaliert) Daten betrachten und so verrechneten (means und CIs)!</p> <p>Main finding: Laforientiertes und Cardiotraining ist besser als Krafttraining. Dieses Resultat stützt die allgemein Sicht des motorischen Lernens: man lernt, was man übt – sprich Gehen lernt man durch Gehen! Zwar wird man durch Krafttraining signifikant stärker, jedoch lässt sich dies nicht in die Gehkompetenz transferieren. Es gibt wachsende Evidenz, dass Patienten über Kompensation mit der nicht paretischen Seite ihre Gehkompetenz verbessern (antizipatorisch etc.). Hierzu braucht es aber noch gute Studien, die dies belegen.</p> <p>Cardiotraining hat einen beschränkten positiven Einfluss auf die Gehdistanz (nur 1 RCT). Offensichtlich spielt die Ausdauer eine gewichtige Rolle bei der Wiederherstellung der Gehkompetenz – die Schlaganfallpatienten verbrauchen mehr Energie für adaptive Kompensationsstrategien (Faktor 1,5-2).</p> <p>Einschränkungen: Nur Studien in Engl., Deutsch und Dänisch, keine treadmill Studien und enge strenge Definition der inkludierten Interventionen.</p>	Y	946-948
<p>Conclusion: Die Review zeigt klar, dass laforientierte Training, mit Fokus auf Kraft und Cardiofitness, die erfolgreichste Methode zur Erhöhung der Gehgeschwindigkeit und Gehausdauer ist. Dies ist laut den Autoren von grosser klinischer Bedeutung, da 20% der chron. Schlaganfallpatienten auf die Dauer abbauen. Künftige Studien sollten folgende Aspekte untersuchen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Was ist besser, aufgabenorientiert oder intensiv oder partizipativ?</li> <li>- Welchen Einfluss haben Gehgeschwindigkeit und –distanz auf unabhängiges Gehen in der Öffentlichkeit?</li> <li>- Langzeiteffekt der Interventionen?</li> </ul>			

**Quality of reporting of systematic review**

16/18

Es wurde erst nach Heterogenitätsanalyse entschieden, ob random oder fixed model für Effektstärken-Berechnung angewendet wird – verfälscht Resultat; Interventionen in Kraft sehr heterogen, Resultate cave. Bei AO Training ist in 6 von 12 Studien Laufbandtraining als Hauptintervention drin – Beschreibung der Inklusionskriterien sehr vage - Verfälschung des Resultates.

**10.2.4 Ada et al., 2006**

**Strengthening intervention increase strength and improve activity after stroke: a systematic review**

Louise Ada, Simone Dorsch und Colleen G Canning 2006

Heading	Subheading	Descriptor	Reported ? (Y/N)	Page nr.
Title		<p><i>Strengthening intervention increase strength and improve activity after stroke: a systematic review</i> Meta-Analyse von RCT</p>	Y	241
Abstract	Objectives	<p>Ja Ist Krafttraining nach einem Schlaganfall wirksam, schädlich und</p>	Y	241

	lohnend?			
Data sources	Keine Angaben		N	
Review methods	Patienten klar kategorisiert (weak bis very weak, akut bis chronic), Design: Meta-Analyse von RCT, Intervention: repetitives Krafttraining, Biofeedback, Elektrostimulation, Muskeln wiedererziehen, progressives Widerstandskrafttraining, Mentales Training. Outcome: Spastik (MAS, custom made scale, Pendulum Test), Aktivität (10m – Walking, B and B Test, Barthel Index)		Y	241
Results	21 Studien gefunden, 15 Studien wurden ausgewählt und konnten gut verglichen werden. Kleiner Effekt auf Kraft und Aktivität, praktisch kein Effekt auf Spastizität		Y	241
Conclusion	Krafttraining verbessert die Kraft und hat keinen Einfluss auf die Spastizität. Krafttraining ist für Patienten nach einem Schlaganfall klar indiziert.		Y	241

		Describe		
<b>Introduction</b>		Drittgrösste Ursache für den Tod in der westlichen Welt, grösste Ursache für Langzeitbeeinträchtigungen. Verlust an Kraft als primäre beitragende Ursache für Einschränkungen. Diese Studie untersucht, ob Kräftigungsinterventionen nach einem Schlaganfall effektiv, schädigend im Sinne von Spastizitätserhöhung oder lohnenswert in Bezug auf das Aktivitätsniveau sind. Weiter wird der Frage nachgegangen, ob es Effektunterschiede in der jeweiligen Krankheitsphase (akut, subakut, chronisch) gibt und ob die initiale Kraft eine Rolle spielt.	Y	241-242
<b>Methods</b>	Searching	MEDLINE (1966-2005), CINAHL (1982-2005), EMBASE (1974-2005) und PEDro (-2005). Handsuche im aktuellen Studienverzeichnis des World Congress of Physical Therapists.	Y	242
	Selection	RCT's und Quasi-RCT's und Patienten mit Schlaganfall. Pat > als 6 Mo Schlagfall (akut), Pat < als 6 Mo Schlaganfall (chronisch). Keine Unterscheidung OE und UE, keine Heterogenitätsanalyse	Y	242
	Validity ass.	2 unabhängige Sucher. Pedro- Kriterien.	Y	242
	Data abstr.	2 unabhängige Beurteiler	Y	242
	Study characteristics	Detaillierte Angaben zu den Teilnehmer in den einzelnen Studien (Tab 1), Intervention (Tab 1), leider keine genauen Angaben zur Intervention selber.	Y	242 Tab 1
	Quantitative data synthesis	SMD und CI 95%, Zwischengruppeneffekt.	Y	243
<b>Results</b>	Trial flow	Keine Figur.	N	
	Study characteristics	20 RCT's, 1 QRCT. Pedro Durchschnitt 4.7. Alter ist definiert. Interventionen sind sehr heterogen, aber ausgewiesen.	Y	243
	Quantitative data synthesis	Die Effekte sind in 4 Gruppen unterteilt. SMD und CI sind angegeben. Problem von „apples and oranges“ und „garbage in/out“; sehr schwache PEDro RCTs in der Analyse. Keine signifikanten Auswirkungen die Spastik. Sehr unterschiedliche Auswirkungen der Therapien und der Aktivitäten auf die Patienten je nach Phase.	(Y) N	243-245
<b>Discussion</b>		Es gibt keine genügende Evidenz, dass Krafttraining bei Schlaganfallpatienten Spastik auslöst. Verblindete Therapeuten oder Patienten war unmöglich. Krafttraining zeigt in der Akutphase den grösseren Effekt, als in der chronischen Phase. Widerspruch Krafttraining hat nur einen kleinen Effekt auf die Aktivität, Grund nur die Hälfte hat die Aktivität gemessen und die Aktivitäten waren sehr heterogen definiert. Es müssen weitere Studien gemacht werden.	Y	245-246

#### Quality of reporting of meta-analyses

15/18 Yes

Mischung von OE und UE– Interventionen. High-Tech Interventionen sind ungenügend beschrieben. Aussage über Spastizität mit Vorsicht geniessen. Absoluter Kraftzuwachs ist sehr klein. Aktivität zeigt ebenfalls sehr kleinen Effekt. Patienten in der Subakutphase profitieren am ehesten für Kraftzuwachs und auf Aktivitätsebene.

## 10.2.5 Morris et al., 2003

### Outcomes of progressive resistance strength training following stroke: a systematic review

Susan L Morris, Karen J Dodd und Meg E Morris 2003

Heading	Subheading	Descriptor	Reported ? (Y/N)	Page nr.
<b>Title</b>		<i>Outcomes of progressive resistance strength training following stroke</i> A systematic review	Y	27
<b>Abstract</b>		Ja	Y	27
	Objectives	Ob schrittweises Widerstandskrafttraining, Beeinträchtigungen, Aktivität und Partizipation von Schlaganfallpatienten beeinflusst	Y	27
	Data sources	Elektronische Datenbanken von 1966 bis 2002.	Y	27
	Review methods	Einschlusskriterien: Erwachsenen nach Schlaganfall, Intervention (PRST), Outcome: Körperfunktion, Aktivität und Partizipation	Y	27
	Results	Von 350 Studien, 8 Studien eingeschlossen. 3 RCTs und 5 Single-case oder pre-post Studien. PRST hat einen grossen Effekt $d = 1.2-4.5$ . Keine Aussage möglich zur Partizipation.	Y	27
	Conclusion	Bestätigung die Fragestellung	Y	27
		Describe		
<b>Introduction</b>		Muskelschwäche ist eine Hauptursache für Beeinträchtigungen nach Schlaganfall. Untersuchung des Einflusses von PRST auf körperliche Beeinträchtigungen, Spastizität, Aktivitäten und Partizipation	Y	27-28
<b>Methods</b>	Searching	Zwei Forschern. MEDLINE, EMBASE, CINHALL, DARE, Cochrane Library, PEDro, Physiotherapy Index, Sport Discus, PsychINFO und Eric and AUSThealth. Zeitraum von 1966-2002. Manuelle Suche in den Journals Brain Injury, Disability and Rehabilitation, Journal of Rehabilitation und Clinical Rehabilitation. Zeitraum von 1998-2002.	Y	28
	Selection	Englische Sprache. Inklusion: Population (ab 18 Jahren), Intervention (PRST, keine Mischinterventionen), Outcome (Kraft, Aktivität und Partizipation). Exklusion: keine Angaben	Y	28
	Validity ass.	Pedro- Skala, Kontrollgruppe und Interventionsgruppe,	Y	28
	Data abstr.	2 Personen beurteilten die Studie, keine Angaben ob zusammen, alleine und verblindet, unklar ob Studien unabhängig gesucht wurden	(Y) N	28-30 Tab 1
	Study characteristics	Keine Angaben zu Teilnehmer, Design	N	
	Quantitative data synthesis	Angaben zu den Cohen's d. CI bei 95%. Keine Meta-Analyse wegen der Heterogenität der Methodologie der verschiedenen Studien	Y	29
<b>Results</b>	Trial flow	Keine Trial flow.	N	
	Study characteristics	Pedro 3-6, Median 3, 8 Pedropunkte sind vorausgesagt, da Pat und PT nicht verblindet, Therapiezeit definiert in Tab. 1, Trainingsprogramm definiert, aber nicht ausführlich beschrieben in Tab 1.	Y	29 Tab 1
	Quantitative data synthesis	Keine signikante Veränderung bei Spastik nach einem kompletten PRST Training. Keine signifikante Veränderung bei Depression. Keine signifikante Verbesserung bei der Beweglichkeit des HG, KG und OSG. Diese Daten sind mit Vorsicht zu geniessen Pedro 3. Walking: 5 Studien, signifikante Verbesserung der Gehfähigkeit nach einem kompletten PRST Programm. Sit-to-Stand:3 Studien, Verschiedene Studien verscheidene Resultate Timed stair climbing: 2 Studien, eine zeigt eine Verbesserung der Geschwindigkeit, die andere keine Auswirkung (Pedro 3 bei beiden) Functional acitvies: 3 Studien, keine signifikante Verbesserung Upper limb activity: 2 Studien, keine signifikante Verbesserung Partizipation: keine direkten Untersuchungen Contextual factors: Trainingsbedingungen waren etwa alle gleich, Genderfrage nicht geklärt. Altersdurchschnitt variiert stark von 45-70. Es werden nur Effektstärken ausgewiesen – Rohdaten ungenügend präsentiert, Resultate nicht reproduzierbar. „Garbage in/out“, es wurden qualitativ (PEDro) sehr schwache Studien in die Berechnungen miteinbezogen. „Apples and oranges“ Problem.	N	31-35

<b>Discussion</b>	Krafttraining hat einen positive Einfluss auf die Kraft, wie fest aber auf Gehgeschwindigkeit und Gangsicherheit muss noch genauer untersucht werden Krafttraining hat keinen Einfluss auf Spastik. Einfluss auf psychosoziale Faktoren lässt sich schlecht beurteilen.	Y	36
-------------------	---	---	----

#### Quality of reporting of meta-analyses

14/18

Wenig Teilnehmer in den Studien. Pedro eher tief, schlechte Homogenität in den Teilnehmer und Intervention (Tab. 1), Keine Angaben zu Berechnungen. Leider sind grosse Unterschiede bei der Therapiedauer und bei den Trainingsprogrammen

### 10.2.6 Pak & Patten., 2008

#### Strengthening to promote functional recovery poststroke: an evidence-based review

Sang Pak andCarolynn Patten, 2008

Heading	Subheading	Descriptor	Reported ? (Y/N)	Page nr.
<b>Title</b>		<i>Strengthening to promote functional recovery poststroke: an evidence-based review</i> Meta-Analyse wird erstellt, nicht explizit erwähnt	(Y) N	184ff
<b>Abstract</b>		Strukturiertes Format	Y	
	Objectives	Kann intensives Krafttraining der Minussymptomatik (UMNS) Schwäche entgegenwirken, das funktionelle Outcome verbessern und die Spastizität nicht negativ beeinflussen?	Y	177
	Data sources	Keine Angaben im Abstract	N	
	Review methods	Knappe Angaben: Rating, CER, EER, ARR, NNT, RBI, ABI, RR, keine Angaben zu Selektionskriterien der RCTs	(Y) N	177
	Results	11 Studien, Evidenz Level 3b bis 1B, RR kalkuliert wo möglich, keine expliziten Resultate	(Y) N	177
	Conclusion	Langzeiteffekte mangelhafte follow-ups, es gibt Evidenz, dass Krafttraining Kraft, Gehgeschwindigkeit, Funktion und Lebensqualität erhöht, ohne negative Einflüsse auf Spastizität	Y	177
		Describe		
<b>Introduction</b>		Background, physiologischer Hintergrund UMNS, primäre Fragestellung und Nullhypothese klar definiert	Y	177-180
<b>Methods</b>	Searching	PubMed, Cochrane Library, PEDro, MEDLINE, Hooked on Evidence, Australian Physiotherapy Association, Center for Evidence-Based Physiotherapy, and reference lists from key research studies, 1990 – 2008, Englisch	Y	180
	Selection	Im Table 1 klar ersichtlich, keine Akutphase (zu wenig RCTs), Patienten müssen 8m mit Hilfsmittel gehen können	Y	181, Tab. 1
	Validity ass.	Levels of evidence werden zu jeder Studie angegeben, von 1a bis 5. Range in der Studie 1a – 3b.	Y	Tab. 2
	Data abstr.	Keine Angaben, ob unabh. Nach Studien gesucht wurde, aber zwei Autoren.	N	
	Study characteristics	In Table 2 und 3 Übersicht über die Studien, aber keine Angaben zu Design, Probanden, Dosierung, Heterogenitätskontrolle.	N	Tab. 2 + 3
	Quantitative data synthesis	CER, EER, ARR, NNT, RBI, ABI, RR, Treatment effect size, Signifikanz, Konfidenzintervalle nicht überall angegeben, Resultate nicht reproduzierbar	(Y) N	182-191
<b>Results</b>	Trial flow	Kein Trial flow	N	
	Study characteristics	Table 2- 4, 6,7, Fig. 1-2; klare descriptive Daten zu einzelnen Studien	(Y) N	182-190
	Quantitative data synthesis	Effektsize Berechnungen, wenn genügend Daten vorhanden waren; sonst angegeben N/A, Table 4, 5, Fig. 1, 2	Y	184-188

<b>Discussion</b>	<p>Es gibt gute Evidenz, dass sich die Kraft der UE nach Krafttraining verbessert. Allerdings variiert der Effekt stark 22%-288%. Dies hängt einerseits mit der Heterogenität der klinischen Präsentation des Schlaganfalls, andererseits mit den verschiedenen Krafttrainings (Art und Dosis) zusammen. Der Kraftzuwachs wird mit der Verbesserung der Funktion assoziiert.</p> <p>Key findings</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spasizität erhöht sich nicht bei Krafttraining</li> <li>• Funktionsverbesserung ist möglich (0.13m/s, konservativ berechneter Geschwindigkeitszuwachs) – Kategorienwechsel (Tab. 5, Perry)</li> <li>• Empfehlungen für die Praxis: Table 8</li> </ul> <p>Kritik von Pak – interne/externe Validität leidet unter hoher Drop-out rate (bis 20%, Weiss et al.), kleine Sample Size (Ø 36), sample bias (Patienten haben alle freiwillig mitgemacht – grösserer Effekt zu erwarten), Problem mit vielen verschiedenen Funktionsassessments  Weitere Studien sollten standardisierter vorgehen: Assessments Funktion, Kraft, Läsionsgrad Schlaganfall, Trainingparameter</p> <p>Wichtig: Es geht nicht nur um den Muskel! Es geht neben dem Muskelzuwachs vor allem um neuronale Adaptation.</p>	Y	191-195
-------------------	--	---	---------

**Quality of reporting of meta-analyses**  
9/18

### 10.2.7 Dickstein, 2008

#### Rehabilitation of gait speed after stroke: a critical review of intervention approaches Ruth Dickstein, 2008

Heading	Subheading	Descriptor	Reported ? (Y/N)	Page nr.
<b>Title</b>		<i>Rehabilitation of gait speed after stroke: a critical review of intervention approaches</i> Meta-Analyse und symstematiscche Review werden analysiert und zusammengefasst dargestellt	N	
<b>Abstract</b>		Strukturiertes Format	Y	
	Objectives	Analyse der aktuell angewandten Interventionen für Gehrehabilitation bezüglich ihres Anteils an der Erhöhung der Gehgeschwindigkeit resp. Funktion.	Y	649
	Data sources	Keine Angaben im Abstract	N	
	Review methods	Suche nach Meta-Analysen, system. Reviews und klin. Guidelines mit Outcome Gehgeschwindigkeit nach Schlaganfall	Y	649
	Results	Keine quantitativen Angaben – Prosa: keine bedeutende Unterschiede zwischen verschiedenen Interventionen. Mit keiner Methode erreichen Patienten die nächst höhere Gehkategorie (Perry et al.).	N	649
	Conclusion	Keine Therapieform überragt – Autorin empfiehlt einen pragmatischen Umgang. Einfache, low technology“, Therapien sind zu favorisieren (treadmill und robotic-based Therapien haben keinen grösseren Effekt)	Y	649
		Describe		
<b>Introduction</b>		Wiederherstellung der Gehfähigkeit ist das oberste Ziel in der Schlaganfallrehabilitation. Damit verbunden ist die erreichte Gehgeschwindigkeit und die mit ihr verbundenen funktionellen Gehkategorien (nicht die der Geschwindigkeitszuwachs alleine). Es gibt viele Therapieansätze: Krafttraining, aufgabenorientiertes Training, Laufbandtraining, roboterunterstütztes Training etc. Primäres Ziel: jeweilige Effekte (gait speed) der verschiedenen Therapieansätze analysieren und vergleichen Sekundäres Ziel: Wie viel bleibt von diesem Gewinn nach 1 Monat erhalten?	Y	649-650
<b>Methods</b>	Searching	studies included in systematic reviews and meta-analyses published from 1990 onward; (b) clinical practice guideline recommendations for specific applications; and (c) recent studies conducted	Y	650

		since 2005, which were not included in review papers or guidelines, in cases when gait speed was used as an outcome measure, Medline, CINAHL, Web of Science, and Cochrane Database of Systematic Reviews. Chapters in recent textbooks and references cited in the primary sources were used if they were considered to add significant contents, Englisch		
	Selection	all studies with gait speed outcome measure included, studies describing group treatments and case studies and meeting abstracts were excluded – keine weiteren Kriterien	Y	650
	Validity ass.	Keine Qualitätsanalyse, mischt RCTs mit Kohortenstudien, berechnet keine Zwischengruppeneffekte	N	
	Data abstr.	Nur die die Autorin selbst hat gesucht, kein Schema	N	
	Study characteristics	Keine Heterogenitätsanalyse, ungenügende Beschreibung der Interventionen in Prosa	N	650-655
	Quantitative data synthesis	Darstellung der Resultate final gait speed mit SD und funktionelle Gehkategorie in den Tables 1- 7	Y	650-655, Table 1-7
<b>Results</b>	Trial flow	Kein Trial flow	N	
	Study characteristics	Nur jeweils kurze Beschreibung der Interventionsart; keine Angaben über sample size, Alter	(Y) N	650-655
	Quantitative data synthesis	Keine Berechnungen – nur Gegenüberstellung der Effekte in Tables 1-7 und jeweils erläuternder Text.	N	
<b>Discussion</b>		Autorin konkludiert, dass alle Interventionen für Gehgeschwindigkeit vergleichbar sind. Keine Methode ist der anderen überlegen und keine schafft es, den Patienten in die nächst höhere Gehkategorie zu befördern ausser eine: aggressives und konservatives Laufbandtraining (Pohl et al.) – jedoch war initial gait speed relativ hoch (!)  Conclusion: High-Tech ist den Low-Tech Methoden nicht unterlegen – das was sie an Geld einsparen kann für längere Therapiesequenzen eingesetzt werden. Weiterführende Studien, die nach Faktoren bezüglich Gehkompetenzen suchen, sind wünschenswert.	Y	191-195
<b>Quality of reporting of critical review</b>				
9/18				
Keine Angaben über Bias-Kontrolle, keine Angaben bezüglich sample size, „nur“ Zusammenstellung der Forschungsergebnisse keine kritische Betrachtung der ext./int. Validität, Stärke der Minussymptomatik UMNL nicht berücksichtigt, berechnete Effekte weder reproduzierbar noch nachvollziehbar anhand der präsentierten Datenlage				

### 10.3 Berechnungen – Grundlagen

Grundlagen einer Meta-Analyse bilden folgende Kennwerte einer Interventionsstudie  $i$ :

Therapy group	$n$	change(mean, SD)
Intervention	$n_I$	$\bar{x}_I, s_I$
Control	$n_C$	$\bar{x}_C, s_C$

Der wahre Zwischengruppeneffekt ( $\theta$ ) über mehrere Studien kann nun entweder mit der Mittelwertdifferenz MD (wenn die Daten die gleiche Einheit besitzen, e.g. m/s) oder mit der standardisierten Mittelwertdifferenz SMD (wenn die Daten unterschiedliche Einheiten aufweisen, e.g. Kraft in kg, Nm, cm) geschätzt werden (bei Schätzungen wird das „chapeau“ Zeichen verwendet, e.g.  $\hat{\theta}$ ).

Für die geschätzte MD für die Interventionsgruppe ( $\theta^{\wedge}_i$ ) bei gleichskalierten Daten gilt:  $\hat{\theta}_i = \bar{x}_{Ii} - \bar{x}_{Ci}$

Der Standardfehler ( $se_i$ ) wie folgt berechnet wird:

$$se(\bar{x}_{Ii} - \bar{x}_{Ci}) = \sqrt{\frac{s_{Ii}^2}{n_{Ii}} + \frac{s_{Ci}^2}{n_{Ci}}}$$

Sind die Resultate nicht gleich skaliert, müssen sie zunächst wie folgt mit  $s_i$  standardisiert werden:

$$\hat{\theta}_i = \frac{\bar{x}_{Ii} - \bar{x}_{Ci}}{s_i} \quad s_i = \sqrt{\frac{[s_i^2(n_i - 1) + s_c^2(n_c - 1)]}{(n_i + n_c - 2)}}$$

Für den Standardfehler  $se_i$  gilt für SMD:

$$se\left(\frac{\bar{x}_{Ii} - \bar{x}_{Ci}}{s_i}\right) = \sqrt{\frac{N_i}{n_{Ii}n_{Ci}}}$$

Um nun eine Punktschätzung des Gesamt-Zwischeneffekts (Overall effect) zu erhalten, müssen die MD bzw. SMD nach ihrer Präzision (Standardabweichung und Teilnehmerzahl) gewichtet ( $w_i$ ) werden (Inverse Varianzmethode  $_{IV}$ ):

$$w_i = \frac{1}{(se(\hat{\theta}_i))^2}$$

Der geschätzte gewichtete Overall effect ( $\theta^{\wedge}_{IV}$ ) und sein Standardfehler  $se(\theta^{\wedge}_{IV})$  können schliesslich so berechnet werden:

$$\hat{\theta}_{IV} = \frac{\sum w_i \hat{\theta}_i}{\sum w_i}$$

$$se(\hat{\theta}_{IV}) = \frac{1}{\sqrt{\sum w_i}}$$

## 10.4 Berechnungen – Excel

States, 2009 Overground gait training (same scale)														
Phase	Studie	N	N <sub>i</sub>	Exp.			Ctrl.			$\theta_i - \theta_c$	SE $\theta_i$	w <sub>i</sub>	Overall Effect $\theta_{IV}$	se $\theta^{IV}$
				mean m/s	SD	N <sub>c</sub>	mean m/s	SD						
chron	Yang 2006	48	24	0.09	0.07	24.00	0.00	0.04	0.09	0.02	3430.04	m/s	0.014	
ab 6 Mt	Dean 2000	9	5	0.71	0.48	4.00	0.85	0.54	-0.14	0.34	8.40	0.07		
ab 1 y	Green 2002	155	78	0.43	0.21	77.00	0.42	0.23	0.01	0.04	798.47	CI 95%	0.04 0.10	
ab 6 Mt	Salbach 2004	61	31	0.10	0.17	30.00	0.04	0.18	0.06	0.04	496.95			
ab 1 y	Wade 1992	83	44	0.24	0.38	39.00	0.20	0.26	0.04	0.07	199.40			
ab 1 y	Wall 1987	15	10	0.32	0.15	5.00	0.26	0.11	0.06	0.07	214.13			
ab 1 y	Yang 2007	25	13	0.30	0.16	12.00	0.13	0.22	0.17	0.08	172.89			
				m/s			m/s							
	<b>Total</b>	396	205	0.16		191	0.09							

States, 2009 Overground gait training (SMD)															
Studie	N	N <sub>i</sub>	Exp.			Control			$\theta_i - \theta_c$	s <sub>i</sub>	$\theta^{\wedge}_i$	se $\theta^{\wedge}_i$	w <sub>i</sub>	Overall Effect $\theta_{IV}$	se $\theta^{IV}$
			mean m/s	SD	N <sub>c</sub>	mean m/s	SD								
Yang 2006	48	24	0.085	0.074	24	-0.002	0.04	0.09	0.06	1.471	0.29	12.00			
Dean 2000	9	5	0.710	0.480	4	0.850	0.54	-0.14	0.51	-0.276	0.67	2.22	0.34	0.10	
Green 2002	155	78	0.430	0.210	77	0.420	0.23	0.01	0.22	0.045	0.16	38.75	CI 95%	0.14 0.54	
Salbach 2004	61	31	0.100	0.170	30	0.040	0.18	0.06	0.17	0.343	0.26	15.25			
Wade 1992	83	44	0.240	0.380	39	0.200	0.26	0.04	0.33	0.122	0.22	20.67			
Wall 1987	15	10	0.315	0.150	5	0.260	0.11	0.06	0.14	0.396	0.55	3.33			
Yang 2007	25	13	0.298	0.157	12	0.128	0.22	0.17	0.19	0.906	0.40	6.24			

French, 2010 Repetitives aufgabenorientiertes Krafttraining (original)															
Phase	Studie	N	N <sub>i</sub>	Exp.		N <sub>c</sub>	Ctrl.		$\theta_i - \theta_c$	s <sub>i</sub>	$\theta^{\wedge}_i$	se $\theta^{\wedge}_i$	w <sub>i</sub>	Overall Effect $\theta_{IV}$	se $\theta^{\wedge}_{IV}$
				mean m/s	SD		mean m/s	SD							
über 1 Jahr	Dean, 1997	18	10	0.338	0.186	8	0.294	0.339	0.04	0.26	0.17	0.47	4.44		
über 1 Jahr	Dean, 2000	9	5	0.802	0.428	4	0.884	0.552	-0.08	0.49	-0.17	0.67	2.22	0.29	0.12 0.25
14 d	Kwakkel, 1999	60	26	0.65	0.46	34	0.37	0.41	0.28	0.43	0.65	0.26	14.73	CI 95%	0.05 0.54
12 Mt	Salbach, 2004	91	44	0.78	0.4	47	0.64	0.37	0.14	0.38	0.36	0.21	22.73		
14 d	Van Vliet, 2005	85	42	0.122	0.091	43	0.118	0.079	0.00	0.09	0.05	0.22	21.25		
		263													

French, 2010 Repetitives aufgabenorientiertes Krafttraining (same scale)															
Phase	Studie	N	N <sub>i</sub>	Exp.		N <sub>c</sub>	Ctrl.		$\theta_i - \theta_c$	SE $\theta_i$	w <sub>i</sub>	Overall Effect $\theta_{IV}$	se $\theta^{\wedge}_{IV}$		
				mean m/s	SD		mean m/s	SD							
über 1 Jahr	Dean, 1997	18	10	0.338	0.186	8	0.294	0.339				m/s		2 SE	
über 1 Jahr	Dean, 2000	9	5	0.802	0.428	4	0.884	0.552	-0.082	0.336	8.864	0.18	0.06	0.13	
14 d	Kwakkel, 1999	60	26	0.65	0.46	34	0.37	0.41	0.28	0.114	76.438	CI 95%	0.05	0.31	
12 Mt	Salbach, 2004	91	44	0.78	0.4	47	0.64	0.37	0.14	0.081	152.692				
14 d	Van Vliet, 2005	85	42	0.122	0.091	43	0.118	0.079				Chron. Patienten			
		160		0.739			0.562					0.13	0.08	0.16	
														-0.03	0.29

French, 2010 Repetitives aufgabenorientiertes Krafttraining, SMD															
Phase	Studie	N	N <sub>i</sub>	Exp.		N <sub>c</sub>	Ctrl.		$\theta_i - \theta_c$	s <sub>i</sub>	$\theta^{\wedge}_i$	se $\theta^{\wedge}_i$	w <sub>i</sub>	Overall Effect $\theta_{IV}$	se $\theta^{\wedge}_{IV}$
				mean m/s	SD		mean m/s	SD							
über 1 Jahr	Dean, 1997	18	10	0.338	0.186	8	0.294	0.339	0.044	0.26	0.17	0.47	4.444		
über 1 Jahr	Dean, 2000	9	5	0.802	0.428	4	0.884	0.552	-0.08	0.5	-0.2	0.671	2.2222	0.44	0.16 0.32
14 d	Kwakkel, 1999	60	26	0.65	0.46	34	0.37	0.41	0.28	0.4	0.65	0.261	14.733	CI 95%	0.12 0.76
12 Mt	Salbach, 2004	91	44	0.78	0.4	47	0.64	0.37	0.14	0.4	0.36	0.21	22.725		
14 d	Van Vliet, 2005	85	42	0.122	0.091	43	0.118	0.079	0.004	0.09	0.05	0.22	21.247		

Van de Port, 2007 aufgabenorientiertes Training (SMD)															
Studie	Exp.				Ctrl.				$\theta_i - \theta_c$	$s_i$	$\theta^{\wedge}_i$	se $\theta^{\wedge}_i$	$w_i$	Overall Effect $\theta_{IV}$	se $\theta^{\wedge}_{IV}$
	N	$N_i$	mean m/s	SD	$N_c$	mean m/s	SD								
Duncan, 1998	20	10	0.670		10	0.650									
Dean 2000	9	5	0.710	0.480	4	0.850	0.54	-0.14	0.51	-0.276	0.67	2.22	0.33	0.15	
Teixera-Salmela, 1999	13	6	1.030	0.400	7	0.800	0.34	0.23	0.37	0.624	0.56	3.23	CI 95%	0.03	0.64
Salbach 2004	61	31	0.780	0.400	30	0.640	0.37	0.14	0.39	0.363	0.26	15.25			
Duncan, 2003	92	44	0.700	0.300	48	0.600	0.30	0.10	0.30	0.333	0.21	22.96			

Van de Port, 2007 aufgabenorientiertes Training (same scale)															
Phase	Studie	Exp.				Control				$\theta_i - \theta_c$	SE $\theta_i$	$w_i$	Overall Effect $\theta_{IV}$	se $\theta^{\wedge}_{IV}$	
		N	$N_i$	post m/s	SD	$N_c$	post m/s	SD							
chron	Duncan, 1998	20	10	0.670		10	0.650						m/s		
ab 6 Mt	Dean 2000	9	5	0.710	0.480	4	0.850	0.54	-0.14	0.345	8.4	8.4	0.11	0.05	
ab 1 y	Teixera-Salmela, 1999	13	6	1.030	0.400	7	0.800	0.34	0.23	0.208	23.2	23.2	CI 95%	0.01	0.21
ab 6 Mt	Salbach 2004	61	31	0.780	0.400	30	0.640	0.37	0.14	0.099	102.8	102.8			
ab 1 y	Duncan, 2003	92	44	0.700	0.300	48	0.600	0.30	0.10	0.063	255.1	255.1			
				m/s			m/s								
	<b>Total</b>	175		0.74			0.63								

Van de Port, 2007 Krafttraining (SMD)																
Phase	Studie	Exp.				Ctrl.				$\theta_i - \theta_c$	$s_i$	$\theta^{\wedge}_i$	se $\theta^{\wedge}_i$	$w_i$	Overall Effect $\theta_{IV}$	se $\theta^{\wedge}_{IV}$
		N	$N_i$	post m/s	SD	$N_c$	post m/s	SD								
akut	Glasser, 1986	20	10	67.8	14.26	10	73.65	17.16	-5.85	15.78	0.447	0.4472	5.00			
chron	Kim, 2001	20	10	0.74	0.33	10	0.75	0.36	-0.01	0.345	0.447	0.4472	5.00	0.38	0.19	0.39
chron	Oulette, 2004	42	21	0.64	0.08	21	0.64	0.09	0	0.085	0.309	0.3086	10.50	CI 95%	0.00	0.77
chron	Bourbonnais, 2002	25	12	1.09	0.42	13	1	0.39	0.09	0.405	0.400	0.4003	6.24			

Van de Port, 2007 Krafttraining (same scale)													
		Exp.				Ctrl.							
Phase	Studie	N	N <sub>i</sub>	post m/s	SD	N <sub>c</sub>	post m/s	SD	$\theta_i - \theta_c$	SE $\theta_i$	w <sub>i</sub>	Overall Effect $\theta_{IV}$	se $\theta^{IV}$
akut	Glasser, 1986	20	10	67.8	14.3	10	73.65	17.2	-5.85	7.056	0.02	m/s	
chron	Kim, 2001	20	10	0.74	0.33	10	0.75	0.36	-0.01	0.154	41.93	0.00	0.03
chron	Oulette, 2004	42	21	0.64	0.08	21	0.64	0.09	0	0.026	1448	CI 95%	-0.05 0.05
chron	Bourbonnais, 2002	25	12	1.09	0.42	13	1	0.39	0.09	0.162	37.88		
				m/s			m/s						
				0.65			0.65						

Ada, 2006 Krafttraining auf Gehgeschwindigkeit (same scale)													
		Exp.				Ctrl.							
Phase	Studie	N	N <sub>i</sub>	post m/s	SD	N <sub>c</sub>	post m/s	SD	$\theta_i - \theta_c$	SE $\theta_i$	w <sub>i</sub>	Overall Effect $\theta_{IV}$	se $\theta^{IV}$
akut	Duncan, 2003	92	44	0.88	0.3	48	0.71	0.3	0.17	0.063	255.07	m/s	2 SE
chron	Kim, 2001	20	10	0.74	0.33	10	0.75	0.36	-0.01	0.154	41.93	0.03	0.02 0.05
chron	Oulette, 2004	42	21	0.64	0.08	21	0.64	0.09	0	0.026	1448.28	CI 95%	-0.02 0.08
chron	Teixeira, 1999	13	6	1.03	0.24	7	0.78	0.37	0.25	0.171	34.30		

Ada, 2006 Krafttraining auf Gehgeschwindigkeit (SMD)															
		Exp.				Ctrl.									
Phase	Studie	N	N <sub>i</sub>	post m/s	SD	N <sub>c</sub>	post m/s	SD	$\theta_i - \theta_c$	s <sub>i</sub>	$\theta^{\wedge}_i$	se $\theta^{\wedge}_i$	w <sub>i</sub>	Overall Effect $\theta_{IV}$	se $\theta^{IV}$
akut	Duncan, 2003	92	44	0.88	0.3	48	0.71	0.3	0.17	0.300	0.567	0.2087	22.96		
chron	Kim, 2001	20	10	0.74	0.33	10	0.75	0.36	-0.01	0.345	-0.029	0.4472	5.00	0.37	0.15 0.31
chron	Oulette, 2004	42	21	0.64	0.08	21	0.64	0.09	0	0.085	0.000	0.3086	10.50	CI 95%	0.06 0.68
chron	Teixeira, 1999	13	6	1.03	0.24	7	0.78	0.37	0.25	0.318	0.787	0.5563	3.23		

Ada, 2006 Krafttraining auf Kraft UE (SMD)															
		Exp.				Ctrl.									
Phase	Studie	N	N <sub>i</sub>	post m/s	SD	N <sub>c</sub>	post m/s	SD	$\theta_i - \theta_c$	s <sub>i</sub>	$\theta^{\wedge}_i$	se $\theta^{\wedge}_i$	w <sub>i</sub>	Overall Effect $\theta_{IV}$	se $\theta^{IV}$
akut	Duncan, 2003	92	44	88.4	37.4	48	80.85	32	7.55	34.685	0.218	0.2087	22.96		
chron	Kim, 2001	20	10	53.83	33.59	10	67.12	35.51	-13.29	34.563	-0.385	0.4472	5.00	0.19	0.15 0.31
chron	Oulette, 2004	42	21	1500	458	21	1180	504	320	481.550	0.665	0.3086	10.50	CI 95%	-0.12 0.50
chron	Teixeira, 1999	13	6	61.5	19.44	7	88.57	53.26	-27.07	41.461	-0.653	0.5563	3.23		

## 10.5 Matrix Reviews - PEDro

	Overground gait training for individuals with chronic stroke: a cochrane systematic review States R. et al. 2009	Strengthening interventions increase strength and improve activity after stroke: a systematic review Ada L. et al. 2006	Outcome of progressive resistance strength training following stroke: a systematic review Morris S. et al. 2003	Does repetitive task training improve functional activity after stroke? A Cochrane systematic review and meta-analysis Beverly F. et al. 2010	Rehabilitation of gait speed after stroke: a critical review of intervention approaches Dickstein R. 2008	Strengthening to promote functional recovery poststroke: an evidence-based review Pak S. & Patten C. 2008	Effects of exercise training programs on walking competency after stroke: a systematic review Van de Port IGL. et al. 2007	Gait training strategies to optimize walking ability in people with stroke: a synthesis of the evidence Eng J. & Tang P-F. 2007
Keine Kontrollgruppe								
OE und UE gemischt								
Laufband als Intervention								
<b>Krafttraining</b>								
Bourbonnais et al. 2002			PEDro 5/10				PEDro 5/10	PEDro 5/10
Duncan et al. 1998					PEDro 7/10	PEDro 7/10	PEDro 7/10	PEDro 7/10
Duncan et al. 2003		PEDro 8/10					PEDro 8/10	PEDro 8/10
Engardt et al. 1995			PEDro 3/10		PEDro 3/10	PEDro 3/10		
Flansbjer et al. 2008						PEDro 6/10		
Giuliani et al. 1992			PEDro 4/10					
Glasser 1986							PEDro 4/10	PEDro 4/10

Inaba et al. 1973		PEDro 3/10	PEDro 6/10					
Karimi 1996			PEDro 3/10					
Kim et al. 2001		PEDro 8/10				PEDro 8/10	PEDro 8/10	PEDro 8/10
Moreland et al. 2003						PEDro 8/10	PEDro 8/10	PEDro 8/10
Ouellette et al. 2004		PEDro 7/10				PEDro 7/10	PEDro 7/10	PEDro 7/10
Sharp & Brouser 1997			PEDro 3/10		PEDro 3/10	PEDro 3/10		
Studenski et al. 2005						PEDro 6/10		
Teixeira-Salmela et al. 1999		PEDro 3/10			PEDro 3/10	PEDro 3/10	Pedro 3/10	
Teixeira-Salmela et al. 2001					Kohortenstudie			
Weiss et al. 2000			PEDro 3/10			PEDro 3/10		
Yang et al. 2006	PEDro 7/10				PEDro 7/10	PEDro 7/10		
<b>Aufgabenorientiertes Training</b>								
Ada et al. 2003					PEDro 7/10		PEDro 7/10	PEDro 7/10
Barreca et al. 2004				PEDro 5/10				
Blennerhassett & Dite 2004				PEDro 8/10			PEDro 8/10	PEDro 8/10
De Sèze et al. 2001				PEDro 6/10				
Dean & Shepherd 1997				PEDro 7/10				
Dean et al. 2000	PEDro 5/10			PEDro 5/10			PEDro 5/10	PEDro 5/10
Duncan et al. 1998					PEDro 7/10	PEDro 7/10	PEDro 7/10	PEDro 7/10

Duncan et al. 2003		PEDro 8/10					PEDro 8/10	PEDro 8/10
<a href="#">Eich et al. 2004</a>					PEDro 8/10		PEDro 8/10	PEDro 8/10
Goldie et al. 1996					PEDro			
Green et al. 2002	PEDro 8/10							
Green et al. 2004					PEDro 5/10			
Kwakkel et al. 2004				PEDro 7/10				
Langhammer & Stanghelle 2000				PEDro 6/10				PEDro 6/10
<a href="#">Laufer et al. 2001</a>					PEDro 5/10		PEDro 5/10	PEDro 5/10
Lin et al. 2004	PEDro 6/10							
<a href="#">Liston et al. 2000</a>							PEDro 7/10	
Macko et al. 2005					Pedro 5/10		PEDro 5/10	PEDro 5/10
Marigold et al. 2005								PEDro 6/10
McClellan & Ada 2004				PEDro 7/10				
Olney et al. 2006					PEDro 7/10			PEDro 7/10
Pang et al. 2005	PEDro 8/10						PEDro 8/10	PEDro 8/10
<a href="#">Pohl et al. 2002</a>					PEDro 6/10		PEDro 6/10	PEDro 6/10
Richards et al. 1993							PEDro 6/10	PEDro 6/10
Salbach et al. 2004	PEDro 8/10			PEDro 8/10	PEDro 8/10		PEDro 8/10	PEDro 8/10
Salbach et al. 2004	PEDro 8/10			PEDro 8/10	PEDro 8/10		PEDro 8/10	PEDro 8/10

Teixeira-Salmela et al. 1999		PEDro 3/10			PEDro 3/10	PEDro 3/10	Pedro 3/10	
Van Vliet et al. 2005				PEDro 6/10	PEDro 6/10			PEDro 6/10
Wade et al. 1992	PEDro 6/10							
Wall et al. 1987	PEDro 4/10							
Yang et al. 2005					PEDro 6/10			
Yang et al. 2006	PEDro 7/10				PEDro 7/10	PEDro 7/10		PEDro 7/10
Yang et al. 2007	PEDro 7/10							