



AG Manuelle Therapie im ZVK  
Bildungswerk Physio-Akademie des ZVK gGmbH

# OMT

Weiterbildung in orthopädischer manueller Therapie  
nach den Standards der IFOMT

Facharbeit

**„Verändert sich die Kraftausdauer bei einem Patienten mit Morbus Parkinson durch ein medizinisches Funktionstraining, und hat dieses Einfluss auf seine Partizipation?“**

eingereicht von  
**Andreas Müller**

Kursgruppe 2006/a

im April 2010

## Inhalt

1	Einleitung.....	- 3 -
1.1	Relevante Pathophysiologie .....	- 3 -
1.2	Literatur .....	- 4 -
1.2.1	Reviews .....	- 4 -
1.2.2	Randomisierte kontrollierte Studien .....	- 5 -
1.2.3	Schlussfolgerung .....	- 7 -
2	Methode .....	- 7 -
2.1	Tests.....	- 9 -
2.2	Auswertung .....	- 9 -
2.2.1	Kraftausdauer .....	- 9 -
2.2.2	Lebensqualität.....	- 10 -
2.2.3	Treppe laufen.....	- 10 -
3	Ergebnisse .....	- 10 -
3.1	Kraftausdauertraining .....	- 10 -
3.1.1	Übung 1 - Vertikalzug .....	- 10 -
3.1.2	Übung 2 - Rotation.....	- 12 -
3.1.3	Übung 3 - Rückwärtszug.....	- 14 -
3.2	Lebensqualität .....	- 15 -
3.2.1	Ergebnisse des PDQ-39 .....	- 15 -
3.3	Treppe laufen .....	- 15 -
4	Diskussion .....	- 16 -
5	Literaturverzeichnis .....	- 19 -
6	Abbildungsverzeichnis.....	- 21 -
7	Abkürzungsverzeichnis.....	- 21 -
8	Anhang.....	- 22 -

# 1 Einleitung

Morbus Parkinson (M. Parkinson) ist eine der am weitesten verbreiteten neurologischen Erkrankungen. In Europa sind 1,8 pro 100 Einwohner über 65 Jahre und 2,4 pro 100 Einwohner zwischen 65 und 69 Jahren an M. Parkinson erkrankt (Kwakkel et al. 2007). Aufgrund neurodegenerativer Prozesse in den Basalkernen des Gehirns kommt es zur Ausprägung folgender vier Kardinalsymptome beim Parkinsonpatienten: Tremor, Rigor, Akinese und posturale Instabilität. Die Folge dieser vier Symptome sind verschiedene Änderungen der Muskelfunktion (s.u.).

Viele klinische Symptome können medikamentös günstig beeinflusst werden. Im Hinblick auf das Kardinalsymptom der posturalen Instabilität (Haltungskontrolle) hat sich die medikamentöse Therapie jedoch als wirkungslos erwiesen. Deshalb ist gerade hier die Physiotherapie gefragt (Turbanski 2009). Die Überlegung des Autors ist, ob ein an M. Parkinson erkrankter Patient mit diesen muskulären Veränderungen genauso trainierbar ist, wie ein orthopädisch erkrankter Patient, mit beispielsweise einem Bandscheibenschaden. Beide Patientengruppen beklagen einen Verlust der Haltungskontrolle. Desweiteren stellt sich in diesem Zusammenhang die Frage, ob die in der orthopädisch manuellen Therapie (OMT) Ausbildung vermittelten Trainingsmethoden auf einen neurologischen Patienten übertragbar sind. Hier muss allerdings ein wesentlicher Aspekt berücksichtigt werden. Es geht bei dem Training eines orthopädisch erkrankten Patienten zwar um eine verbesserte Muskelkontrolle, und um eine Steigerung der Muskelkraft, aber letztendlich soll damit die Schmerzsituation optimiert werden. Beim Parkinsonpatienten steht häufig nicht der Schmerz, sondern die motorische Kontrolle im Vordergrund. Für den Fall, dass die gleichen Trainingseffekte erzielt werden können, ist zu berücksichtigen, dass ein orthopädischer Patient mit dem Hauptsymptom Schmerz dieses Trainingsprogramm durchführt. Da bei den Parkinsonpatienten die zunehmenden Einschränkungen der Lebensqualität durch motorische Defizite vordergründig sind, sollte die Relation Training zu Lebensqualität untersucht werden. Aus diesen Überlegungen wird folgende Fragestellung formuliert: „Verändert sich die Kraftausdauer bei einem Patienten mit M. Parkinson durch ein medizinisches Funktionstraining, und hat dieses Einfluss auf seine Partizipation?“

## 1.1 Relevante Pathophysiologie

Berücksichtigt man die Pathophysiologie bei M. Parkinson, kann man die Wirksamkeit eines Krafttrainings nicht ohne weiteres voraussetzen. Bei gesunden Trainierenden kommt es auf Strukturebene zu Adaptationsvorgängen wie Verbesserungen des Stoffwechsels und Proteinsynthese. Es finden aber auch neuronale Anpassungen statt wie Rekrutierung und Synchronisation motorischer Einheiten (Diemer u. Sutor 2007). Aufgrund neurodegenerativer Prozesse v.a. in der Substantia nigra, aber auch des limbischen und motorischen Systems, kommt es zu Störungen der Motorik (Braak et al. 2000). Betroffen von der Neurodegeneration sind hauptsächlich

dopaminerge Neurone, so dass die regulierende Wirkung des Dopamins auf motorische Prozesse fehlt (Braak et al. 2000; 2008). Da motorisch efferente Bahnen ihre Informationen aus den Basalkernen, wozu die Substantia nigra funktionell zählt, erhalten, kommt es zu veränderten Muskelfunktionen (Braak et al. 2000; Schünke et al. 2006). Diese Veränderungen zeigen sich in den oben genannten vier Hauptmerkmalen. Unter Tremor versteht man rhythmische unwillkürliche Bewegungen in Ruhe der oberen und unteren Extremität. Beim Rigor handelt es sich um eine Muskelsteifigkeit. Betroffen sind neben den Extremitäten auch der Rumpf und häufig der Nacken (Turbanski 2009). Mit Akinese ist eine gehemmte Bewegungsinitiation gemeint, welches v.a. beim Gehen deutlich wird. Zu diesem Symptom gehört auch die Bradykinese (verlangsamte Bewegung) und Hypokinese (Reduktion des Bewegungsausmaßes)(Reuter et al. 2007). Unter posturaler Instabilität versteht man die verlangsamte Reflexantwort auf äußere Reize, welches zu einer Störung des Gleichgewichts führt. Desweiteren ist bei Parkinsonpatienten eine Abnahme des Muskelvolumens und eine schwächere willkürliche Muskelkraftproduktion feststellbar (Reuter et al. 2007). Der Parkinsonpatient geht aufgrund der o.g. Symptome mit anderen Voraussetzungen in ein Training, als ein orthopädisch erkrankter Patient. Ob es bei dem Parkinsonpatienten nun zu den gleichen Anpassungen, sowohl strukturell, als auch neuronal kommt bleibt unklar. Da die Erkrankung mit höherem Lebensalter zunehmend progredient verläuft, kommt es vermehrt zu motorischen Störungen. Dies hat eine verminderte Aktivität des Patienten und eine erhöhte Sturzgefahr zur Folge. Die Patienten sind zunehmend auf fremde Hilfe angewiesen (Turbanski 2009). Es ist insbesondere für den Patienten, aber auch für die kostentragende Allgemeinheit wichtig, dass Maßnahmen erforscht und angewendet werden, die die Selbständigkeit des Patienten erhalten und fördern. Legt man zugrunde, dass gestörte zentrale Regulationsprozesse verantwortlich sind für die muskulären Defizite der Parkinsonpatienten, kann man die Effekte eines Kraftausdauertrainings bei einem orthopädischen Patienten nicht ohne weiteres auf einen Patienten mit M. Parkinson übertragen.

## **1.2 Literatur**

Am 15.08.2009 und am 06.01.2010 hat der Autor die Datenbanken Pedro und PubMed durchsucht. Folgende Suchbegriffe wurden eingegeben: Parkinson training or Parkinson exercise or Parkinson disease. Berücksichtigt wurden die angezeigten Reviews und die darin beurteilten randomisierten kontrollierten Studien (RCT's), sowie zwei aktuelle RCT's. Betrachtet man die Literatur zu diesem Thema, so finden sich einige Aspekte der Fragestellung wieder, die nachfolgend zusammengefasst werden.

### **1.2.1 Reviews**

Grundsätzlich kamen zwei Cochrane reviews (2002) zu dem Ergebnis, dass die Studienlage ungenügend ist, um den Effekt von Physiotherapie bei M. Parkinson zu unterstützen bzw. zu widerlegen (Keus et al. 2009). Zwei weitere Reviews aus dem Jahre 2002 und 2005 kamen zu dem Ergebnis, dass es Anzeichen für einen Effekt

von Physiotherapie gibt (Keus et al. 2009). Es gibt keine evidenzbasierten Übungsprogramme oder Krafttrainingsprogramme. Häufig wurden Gangtraining, Koordinationsübungen und rhythmische Übungen untersucht. Beurteilt wurde häufig die Veränderung der Schrittlänge, Gehgeschwindigkeit und Schrittfrequenz. Ob diese Ergebnisse eine klinische Relevanz haben bleibt unklar (Kwakkel et al. 2007). Die aktuellen Leitlinien aus dem Jahr 2004 (Keus et al.) berücksichtigten nur Studien, die bis Oktober 2003 erschienen sind. Auf die darin enthaltenen Krafttrainingsstudien wird noch genauer eingegangen. Die meisten Studien untersuchten mehrere Interventionen oder Trainingsmaßnahmen hinsichtlich mehrerer Effekte. Eine geringe Studienanzahl applizierte eine Maßnahme und beurteilte den Effekt. Nur wenige Untersuchungen beschäftigten sich mit Krafttraining und keine im aktuellsten Review untersuchte den Einfluss des Trainings auf die Lebensqualität des Patienten.

### **1.2.2 Randomisierte kontrollierte Studien**

Die Teilnehmer aller aufgeführten Studien befanden sich in einem mittleren Krankheitsstadium nach Hoehn und Yahr Stadium II-III (Hoehn u. Yahr 1967). Eine Übertragung der Ergebnisse auf schwerere Krankheitsstadien ist nicht ohne weiteres möglich.

Zwei aktuellere Studien (2009) brachten das durchgeführte Krafttraining in Bezug zur Lebensqualität mittels des Parkinson's Disease Questionnaire 39 (PDQ-39). Morris et al. (2009) verglichen eine Gruppe, die ein breites Spektrum an Trainingsmaßnahmen durchführte mit einer Gruppe, die angeleitet wurde, ihr Bewegungsverhalten zu verbessern. Die Trainingsgruppe führte zwar Kraftübungen durch, allerdings ohne Geräteeinsatz. Das Ergebnis war ein Anstieg der Lebensqualität bei beiden Gruppen ohne signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen.

Dibble et al. (2009) untersuchten in ihrer Studie, ein allgemeines Parkinson Trainingsprogramm bestehend aus Laufbandtraining, Oberkörperkrafttraining, Ergometertraining und Stretchingübungen. Der Unterschied zwischen den Gruppen bestand darin, dass die Experimentalgruppe zusätzlich ein exzentrisches Ergometertraining durchführte. Beide Gruppen trainierten dreimal pro Woche zwölf Wochen lang. Beide Gruppen verzeichneten einen Kraftzuwachs des Musculus quadriceps (M. quadriceps). Die exzentrisch trainierende Gruppe verzeichnete einen signifikant höheren Zuwachs. Die Beurteilung des PDQ-39 zeigte signifikante Verbesserungen in beiden Gruppen, allerdings in den verschiedenen Rubriken unterschiedlich hoch. Schlussfolgernd zeigten beide Gruppen Verbesserungen hinsichtlich der Muskelkraft und Steigerungen der Gehgeschwindigkeit, und die Überlegenheit des exzentrischen Trainings war so deutlich, dass Dibble et al. sich für den Einsatz eines exzentrischen Muskeltrainings aussprechen. Dibble et al. haben bereits 2006 eine Studie durchgeführt, in der sie ein exzentrisches Krafttraining untersuchten (Dibble et al. 2006). Untersucht wurden der M. quadriceps hinsichtlich des Muskelvolumens und der Muskelkraft, sowie das Gangmuster. Die Gruppen führten auch hier ein gemeinsames Training durch wie oben. Der Unterschied lag auch hier bei einem

zusätzlichen exzentrischen Ergometertraining in der Experimentalgruppe. Das Ergebnis der Studie war ein signifikanter Kraftzuwachs des M. quadriceps, sowie eine Steigerung des Muskelvolumens bei der Experimentalgruppe. Eine verbesserte Mobilität getestet durch Treppabgehen und 6 Minuten Gehstest war in der Experimentalgruppe feststellbar.

Eine weitere Studie (Ellis et al. 2005) untersuchte ein Trainingsprogramm in Kombination mit einer zeitversetzten Medikamentengabe. Das Trainingsprogramm bestand aus kardio-vaskulären Aufwärmaktivitäten, Stretching, funktionellen Kraftübungen, Funktionstraining, Gangtraining auf dem Laufband, Balanceübungen und Entspannungsübungen. Die einzelnen Übungen und ob v.a. die Kraftübungen mit Geräten durchgeführt wurden, wird nicht näher beschrieben. Kraftmessungen wurden nicht durchgeführt. Beurteilt wurde die Lebensqualität und motorische Eigenschaften mittels der Unified Parkinson Disease Rating Scale (UPDRS), Sickness Impact Profile (SIP) und der Ermittlung der comfortable walking speed (CWS). Nach Studienende waren keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen feststellbar. Im Vergleich zu den Eingangswerten zeigten sich jedoch signifikante Verbesserungen, bei der CWS und UPDRS noch drei Monate nach Abschluss der Interventionen, für beide Gruppen unterschiedlich hoch.

Toole et al. (2000) untersuchten den Effekt eines kombinierten Kraft- und Koordinationstrainings. Da sie in der Muskelschwäche ein wichtiges Symptom bei Parkinsonpatienten sahen, und ihrer Annahme nach die häufig zu beobachtende Fallneigung in Zusammenhang mit dem Gleichgewicht stand. Die Interventionsgruppe führte ein isoliertes Krafttraining der unteren Extremität durch. Trainiert wurden insbesondere die Knieextensoren und die Knieflexoren. Die Intensität betrug 60% der Maximalkraft der Probanden. Das Gewicht wurde im Lauf der 10 Trainingswochen so angepasst, dass die Patienten bei 60% ihrer Maximalkraft bleiben. Zusätzlich führten sie ein Balancetraining durch. Trainiert wurde dreimal pro Woche. Im Vergleich zur interventionslosen Kontrollgruppe zeigte sich eine signifikante Kraftsteigerung in den vorderen und hinteren Oberschenkelmuskeln. Auch das Balancetraining zeigte signifikante Verbesserungen.

Auf die Studie von Toole et al. (2000) aufbauend untersuchten Hirsch et al. (2003) den Anteil des Krafttrainings an den oben beschriebenen Effekten. Bei dieser Studie führte die Experimentalgruppe die gleichen Übungen wie oben durch. Ein Unterschied lag in der Intensität. Zunächst lag die Intensität bei 60% der Maximalkraft, wurde nach zwei Wochen aber auf 80% erhöht. Die Kontrollgruppe führte nur den Balanceteil durch, ohne das Krafttraining. Auffällig war, dass die Balancetests in der kombinierten Gruppe signifikant besser ausfielen als bei der reinen Balancegruppe. Hirsch et al. stellten die Hypothese auf, dass die Kombination aus Kraft- und Gleichgewichtstraining eine erfolgreiche Therapiemaßnahme zur Sturzprophylaxe darstellt.

Eine Studie, die sich ausführlich mit Krafttraining bei Parkinsonpatienten befasste ist von Hass et al. (2007) durchgeführt worden. Hass et al. untersuchten die Effekte eines Krafttrainings unter Zugabe von Kreatin. Die beiden Gruppen führten ein Trainingsprogramm, bestehend aus Bankdrücken, Latziehen, Nackendrücken, Biceps- und Tricepscurl, Hyperextension, Beinstrecker, Beinbeuger und Wadentraining durch. Die Intensität lag bei 70% der Maximalkraft und die Patienten wurden aufgefordert so viele Wiederholungen wie möglich, aber mindestens zwölf Wiederholungen, durchzuführen. Diese Intensität galt bei den Übungen Bankdrücken, Bicepscurl und Beinstrecker. Bei den anderen Übungen wurden die Patienten aufgefordert die Übungen so schnell wie möglich und mindestens zwanzigmal durchzuführen. Die Intensität lag hier bei 50% der Maximalkraft. Sowohl die Experimentalgruppe als auch die Placebokontrollgruppe verzeichneten deutliche Kraftzuwächse. Die Gabe von Kreatin zeigte nur beim Bankdrücken und Bicepscurl signifikante Steigerungen. Die Auswertung der UPDRS zeigte keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen. Weitere Aussagen bezüglich der Partizipation der Patienten wurden nicht getroffen.

### **1.2.3 Schlussfolgerung**

Bei den Kraftübungen in den Studien handelte es sich immer um ein isoliertes Training, welches in sitzender oder liegender Position durchgeführt wurde. Da es bei M. Parkinson zu funktionellen Beeinträchtigungen kommt, ist zu überlegen, ob zur Therapie ein funktionelles Training, wie es bei der medizinischen Trainingstherapie der Fall ist, hier ebenfalls sinnvoll ist. Aussagen zur Partizipation des Patienten werden im Zusammenhang mit Krafttraining laut den Angaben nur unzureichend untersucht. Aus dieser Literaturübersicht wird deutlich, dass die Fragestellung dieser Arbeit in dieser Art noch nicht untersucht wurde.

Da aber die oben gezeigte Literaturübersicht deutlich macht, dass trainingstherapeutische Maßnahmen effektiv sein könnten, ist es aus Sicht des Autors interessant, ob bereits bestehende Therapiekonzepte, aus anderen Bereichen der Physiotherapie, hier ebenfalls erfolgreich eingesetzt werden können. Das Ziel sollte die Steigerung der Kraftausdauer der Patienten, und damit verbunden, die Verbesserung der Lebensqualität sein.

## **2 Methode**

Als Studiendesign wurde der Fallbericht gewählt, weil nur ein Patient an der Untersuchung teilnahm, und der Verlauf des Trainings beobachtet wurde. Der Verlauf des Kraftausdauertrainings und die Veränderung der Partizipation werden beschrieben. An der Untersuchung nahm ein 65-jähriger, männlicher Patient (Herr K.), mit M. Parkinson teil. Herr K. befindet sich in einem mittleren Krankheitsstadium (Hoehn und Yahr Stadium II-III), und hat in seiner bisherigen Therapie kein Krafttraining durchgeführt. Er befand sich vor Beginn der Dokumentation bereits ein halbes Jahr in Be-

handlung des Autors, und wurde überwiegend manualtherapeutisch behandelt. Desweiteren führte er ein Koordinationstraining durch. Gelegentlich führte der Patient Übungen am Seilzug durch, jedoch mit einer nicht genau bestimmten, geringeren Intensität als beim Kraftausdauertraining. Die Medikation des Patienten wurde im Verlauf der Beobachtung nicht verändert.

Der Beginn der Aufzeichnung war am 26.10.2009. Herr K. kam 2x pro Woche zum Training. Die letzte Einheit fand am 17.12.2009 statt. Aus organisatorischen Gründen fand das Training in zwei Praxen statt. Montags in Praxis 1 um 16.00 Uhr und donnerstags in Praxis 2 um 9.30 Uhr. Herr K. führte in beiden Praxen die gleichen Übungen durch. Da die Geräte in den beiden Praxen von verschiedenen Herstellern sind, weichen die Intensitäten etwas voneinander ab, begründet durch den unterschiedlichen Reibungswiderstand, der Gewichtsbestückung und der Rollenübertragung. Es wurde jeweils mit Schnellkraftseilzügen und einem Latissimuszug trainiert.

Herr K. führte jeweils drei Seilzugübungen durch:

**Übung 1 Vertikalzug:** Der Patient kniet auf einem Schaumstoffklotz, ohne Bodenkontakt der Füße, frontal vor einem Doppelseilzug bzw. Latissimuszug. Nun führt der Patient beidarmig eine vertikale Zugbewegung in Richtung seiner Oberschenkel durch. Er ist angehalten den Körper im Gleichgewicht zu halten, während er die Arme bewegt. (Foto s. Anhang, Seite 22)

**Übung 2 Rotation:** Der Patient steht frontal vor dem Seilzug. Das Seil verlässt das Gerät auf Bauchhöhe des Patienten. Der Patient führt eine horizontale Zugbewegung zum Körper hin durch. Die Übung wird einhändig im Wechsel durchgeführt. Er wird instruiert, den Oberkörper in Zugrichtung um seine Längsachse zu rotieren. Um eine weiterlaufende Bewegung zu verhindern, fixiert der Therapeut manuell, hinter dem Patienten stehend, dessen Becken. (Foto s. Anhang, Seite 22)

**Übung 3 Rückwärtszug:** Der Patient steht vor zwei Seilzügen, wobei die Entfernung der Einzelseilzüge voneinander ca. 2,5m beträgt. Der Abstand ist bei jeder Trainingseinheit gleich. Das Seil verlässt das Gerät auf Kopfhöhe des Patienten. In der Ausgangsposition sind die Arme vor dem Körper des Patienten gekreuzt. Die Zugbewegung verläuft nach schräg unten auf Höhe des Oberschenkels. Er erhält die Anweisung, den Körper stabil im Gleichgewicht zu halten, während er die Armbewegung durchführt. (Foto s. Anhang, Seite 22)

Herr K. führte pro Übung drei Sätze durch. Er sollte so viele Wiederholungen wie möglich anstreben, bis er nicht mehr in der Lage war die Übung ohne Ausweichbewegungen korrekt durchzuführen.



## 2.1 Tests

Am 26.10.2009 wurde die Trainingsintensität bestimmt. Als Methode wurde die Bestimmung der Intensität über die entsprechenden Wiederholungszahlen gewählt (Diemer u. Sutor 2007). Der Therapeut stellte ein Gewicht ein, von dem er annahm der Patient würde dieses Gewicht 15 bis 25mal bewegen können. Die korrekte Durchführung der Übung wurde vorher vom Therapeuten gezeigt. Der Patient führte so viele Wiederholungen durch wie ihm möglich waren. Lagen die Wiederholungszahlen nahe oder über 25, so wurde für das Training ein höheres Gewicht gewählt. Die Trainingsintensität richtete sich ausschließlich nach der Wiederholungszahl, und nicht nach prozentualen Werten. Der Autor entschied sich für diese Methode, da es bei der Berechnung der Intensität nach dem Einwiederholungsmaximum keine Übereinstimmung unter den verschiedenen Autoren gibt (Diemer u. Sutor 2007).

Am 22.10.2009 wurde dem Patienten ein Fragebogen ausgehändigt, den er am 26.10.2009 ausgefüllt wieder vorlegte. Es handelte sich um den Fragebogen PDQ-39 (s. Anhang, Seite 24). Den gleichen Fragebogen erhielt er am 14.12.2009 und brachte ihn ausgefüllt am 17.12.2009 wieder mit zum Training. Somit erhält man Aussagen zur Partizipation vor Trainingsbeginn bzw. zum Ende der Trainingsmaßnahme. Der PDQ-39 wird hinsichtlich der Validität als am besten geeignet bezeichnet (Schädler et al. 2009).

Desweiteren wurde am 22.10.2009 und am 17.12.2009 der Test „Stair Measures“ (Oesch et al. 2007) (s. Anhang, Seite 23) durchgeführt. Zur Durchführung gibt der Test „Stair Measures“ neun Stufen als Minimum vor. Die Treppe, mittels der der Test durchgeführt wurde hat elf Stufen. Der Patient soll die Treppe so schnell wie möglich hoch und wieder runter laufen.

## 2.2 Auswertung

### 2.2.1 Kraftausdauer

Die Daten des Kraftausdauertrainings wurden in einer Excel-Tabelle (s. Anhang S. 28) erfasst. Dem jeweiligen Trainingsdatum wurden das eingestellte Gewicht, das umgerechnet reale Gewicht, die Wiederholungszahlen der drei Sätze sowie der daraus resultierende Mittelwert zugeordnet. Das reale Gewicht ergibt sich, in dem man das eingestellte Gewicht durch drei bzw. sechs teilt, je nach Umlenkung der Seile (Flaschenzug). Diese Vorgehensweise wurde für alle Übungen angewendet. Für die Beurteilung der Kraftausdauerentwicklung wurden die Daten des Realgewichts sowie der Mittelwert der drei Sätze in eine separate Tabelle eingetragen. Dabei wurde eine versetzte Eintragung der Daten nach Trainingsort durchgeführt, da die Gewichte der beiden Trainingsorte nicht identisch sind. Aus diesen Daten wurde eine Grafik erstellt, die den Verlauf der Gewichtsentwicklung und der mittleren Wiederholungszahl bzgl. des jeweiligen Trainingsdatums darstellt. Desweiteren wurden die Daten der ersten Trainingseinheit mit denen der letzten Trainingseinheit verglichen und mittels

eines Balkendiagramms visualisiert. Dieses wurde für beide Trainingsorte durchgeführt. Ebenso wurde jeweils die prozentuale Änderung berechnet.

## 2.2.2 Lebensqualität

Zur Beurteilung der Lebensqualität wurde der Fragebogen PDQ-39 verwendet. Die Auswertung der einzelnen Dimensionen wurde nach der vorgegebenen Formel berechnet. So ergeben sich jeweils acht Werte für die beiden Fragebögen. In den Bewertungsvorgaben sind Werte zwischen 0 und 100 Punkte zu erreichen. Der Wert 0 steht für „gesund“ und der Wert 100 entspricht „maximal krank“. Um die Änderung der Werte vom Eingangsfragebogen zum Abschlussfragebogen darzustellen, wurde die Differenz der Werte gebildet, und man erhält so die Werteänderung gemäß der Punkteskala. Die Minuswerte in der Tabelle geben eine Verminderung, was einer Verbesserung der Patientensymptomatik entspricht, und die Pluswerte eine Steigerung an.

## 2.2.3 Treppe laufen

Zur Zeitmessung wurde wie vorgegeben eine Stoppuhr verwendet. Das Startkommando war; Auf die Plätze, fertig, los! Gestoppt wurde die erste Fußberührung des Bodens. Die prozentuale Änderung wurde manuell berechnet.

# 3 Ergebnisse

## 3.1 Kraftausdauertraining

Das Training wurde wie geplant durchgeführt. Es musste nur eine zweite Trainingseinheit in der 49-igsten Kalenderwoche aufgrund von Terminproblemen entfallen.

### 3.1.1 Übung 1 - Vertikalzug

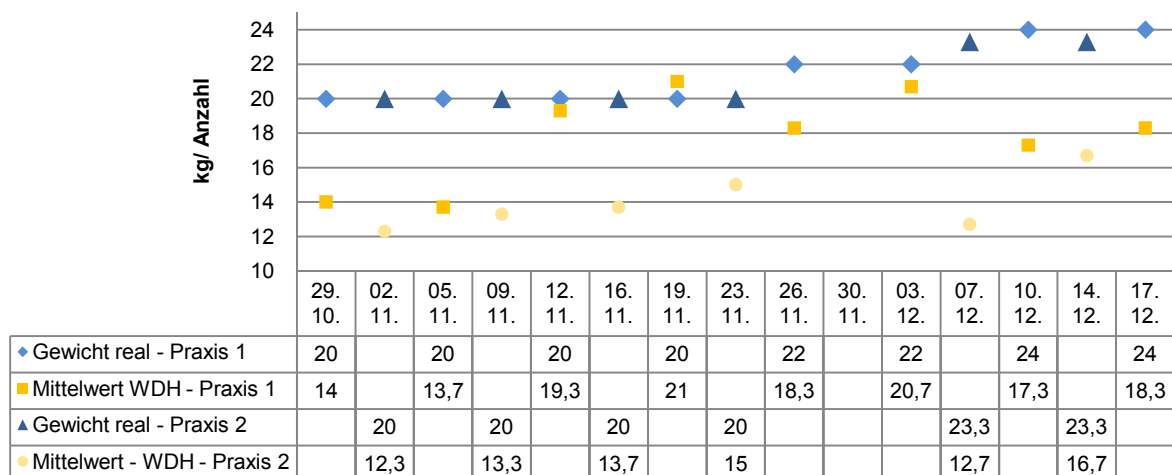
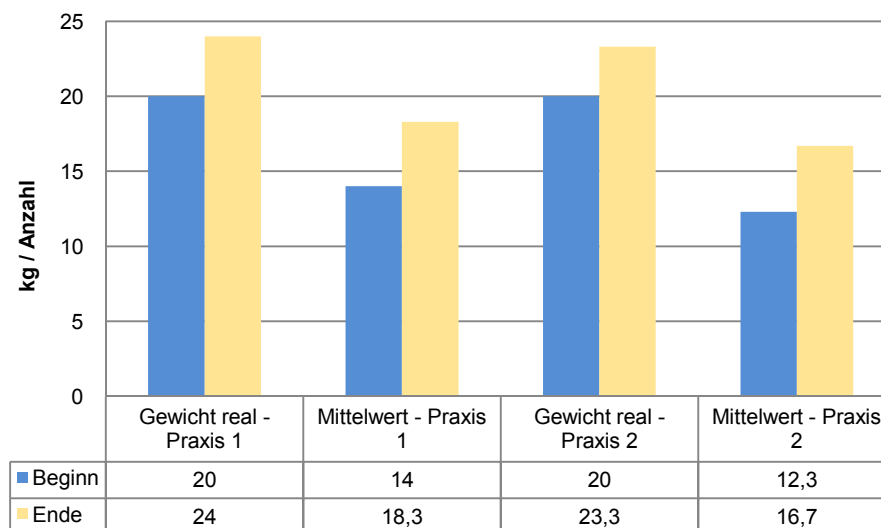


Abbildung 1: Verlaufsdigramm zu Übung 1 - Vertikalzug

Die Abb. 1 zeigt grafisch den Trainingsverlauf der ersten Übung. Auf der x-Achse ist das Datum der jeweiligen Trainingseinheit dargestellt, und auf der y-Achse sind das reale Gewicht und die mittlere Wiederholungszahl angegeben. Unterhalb der x-Achse sind die einzelnen Trainingswerte tabellarisch aufgeführt. Die eingetragenen Werte beziehen sich wechselseitig auf die beiden Praxen. Aus der Grafik wird deutlich, dass die Gewichte zunächst gleich bleiben. Sowohl in Praxis 1, als auch in Praxis 2 beträgt das Anfangsgewicht 20 kg. Die Wiederholungszahlen steigen nahezu stetig an, von 14 Wiederholungen in Praxis 1 und 12,3 Wiederholungen in Praxis 2 bis 21 in Praxis 1 und 15 in Praxis 2 nach drei Wochen. Nach fast vier Wochen lagen die Wiederholungszahlen über dem angestrebten Trainingsbereich, sodass eine Gewichtserhöhung erforderlich war. Die Wiederholungszahlen sanken zunächst, stiegen aber im weiteren Verlauf wieder an.



**Abbildung 2: Vorher- Nachher Vergleich zu Übung 1 - Vertikalzug**

In der Abb. 2 ist auf der y-Achse wie bei Abb. 1 das Gewicht in kg und mittlere Wiederholungszahl angegeben. Die x-Achse zeigt das reale Gewicht, und den dazugehörigen Mittelwert der Wiederholungen in der ersten bzw. letzten Trainingseinheit. Dieses gilt für beide Praxen. Betrachtet man die Änderung der Gewichte und der Mittelwerte der Wiederholungen ist eine Steigerung feststellbar. Verglichen wurden die erste und die letzte Einheit jeweils in Praxis 1 und Praxis 2. Die Änderung des Gewichts in Praxis 1 beträgt 4 kg, welches einer prozentuellen Änderung von 20% entspricht. In Praxis 2 beträgt die Gewichtsänderung 3,3 kg, welches 16.5% entspricht. Die durchschnittlichen Wiederholungszahlen stiegen in Praxis 1 um 4,3 Wiederholungen, entsprechend 31% und in Praxis 2 um 4,4 Wiederholungen, entsprechend 36%.

### 3.1.2 Übung 2 - Rotation

Bei der Übung 2 wurden für die rechte und die linke Seite Daten erhoben, die hier getrennt aufgeführt werden.

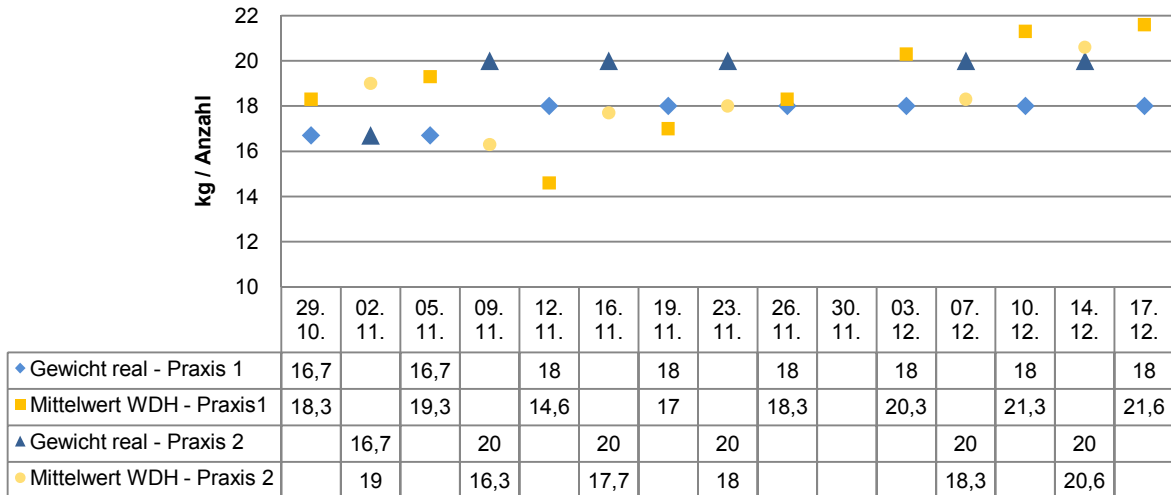


Abbildung 3: Verlaufsdiagramm zu Übung 2 - Rotation, linke Seite

Die Abb. 3 zeichnet den Verlauf der zweiten Übung für die linke Seite, d.h. der Patient zieht mit der linken Hand, auf. Die Bezeichnung der Achsen entspricht denen der Abb. 1. Bei dieser Übung für die linke Seite fällt auf, dass das Trainingsgewicht nach zwei Wochen in Praxis 1 um 1,3 kg und in Praxis 2 um 3,3 kg gesteigert werden konnte und bis zum Trainingsende konstant blieb. Die Wiederholungszahlen stiegen ab der vierten Trainingseinheit jedoch kontinuierlich an. Auf leicht unterschiedlichen Niveaus ist dieser Verlauf für beide Praxen erkennbar.

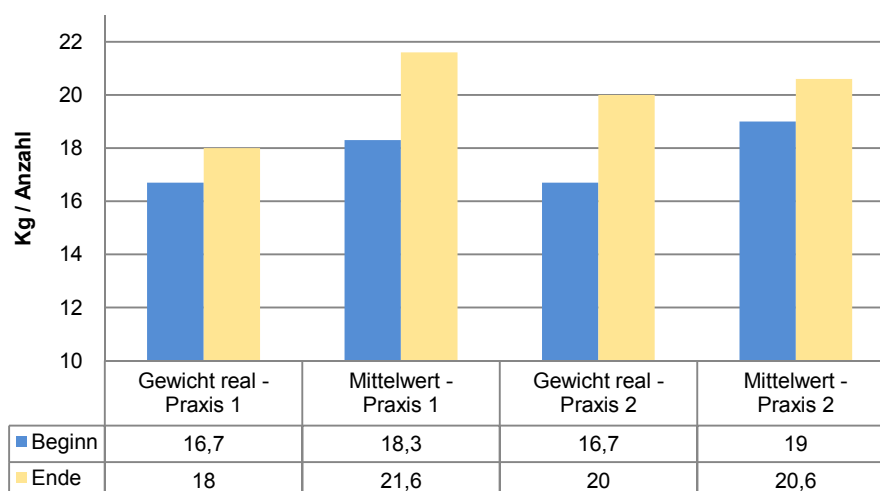


Abbildung 4: Vorher- Nachher Vergleich zu Übung 2 - Rotation, linke Seite

Abb. 4 zeigt wie Abb. 2 die Gewichte und mittleren Wiederholungszahlen zu Beginn und am Ende des Trainings für beide Praxen. Vergleicht man die Änderungen der

Trainingsgewichte ergibt sich für Praxis 1 eine Steigerung von 1,3 kg, welches einer prozentualen Steigerung von 8% entspricht, und für Praxis 2 eine Steigerung von 3,3 kg, welches einer prozentualen Steigerung von 20% entspricht. Bei den Wiederholungszahlen ergibt sich für Praxis 1 eine Steigerung von 3,3 Wiederholungen, welches einer Steigerung von 18% entspricht, und für Praxis 2 eine Steigerung von 1,6 Wiederholungen entsprechend 8%.

Ergebnisse für die rechte Seite:

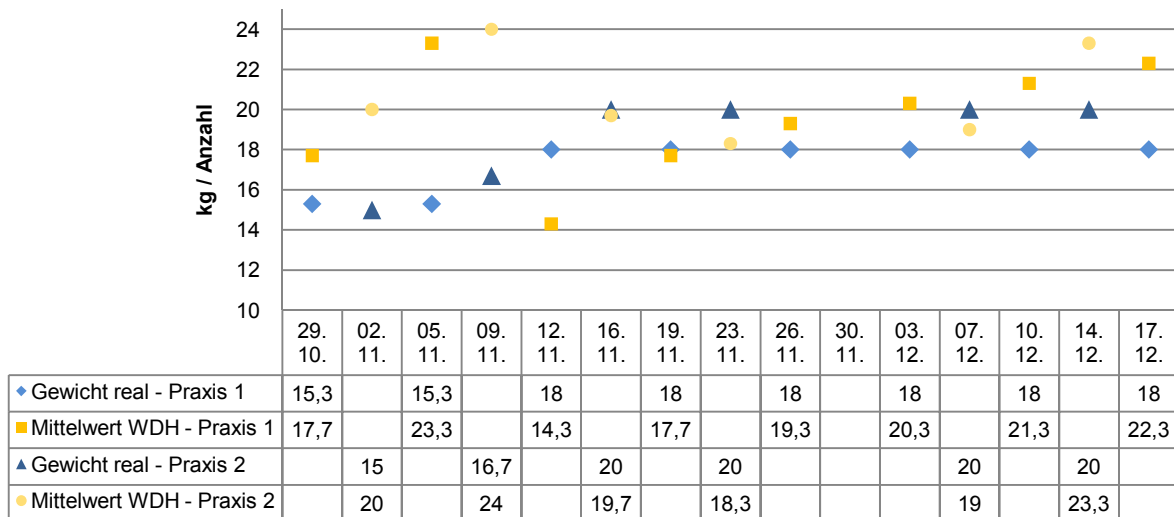


Abbildung 5: Verlaufsdigramm zu Übung 2 - Rotation, rechte Seite

Auch bei Abb. 5 sind die Achsen wie oben beschrieben bezeichnet. Bei der rechten Seite zeigen sich ähnliche Ergebnisse wie bereits beschrieben für die linke Seite. Die Steigerung der Gewichte erstreckt sich hier über einen längeren Zeitraum und verläuft kontinuierlicher als auf der linken Seite. Nach drei Wochen beträgt auch hier das Gewicht 18 kg in Praxis 1 und 20 kg in Praxis 2 genau wie bei der linken Seite. Die Wiederholungszahlen steigen zu Beginn deutlicher an, als bei der linken Seite, und steigen ab der dritten Woche, ähnlich wie bei der linken Seite, kontinuierlich an.

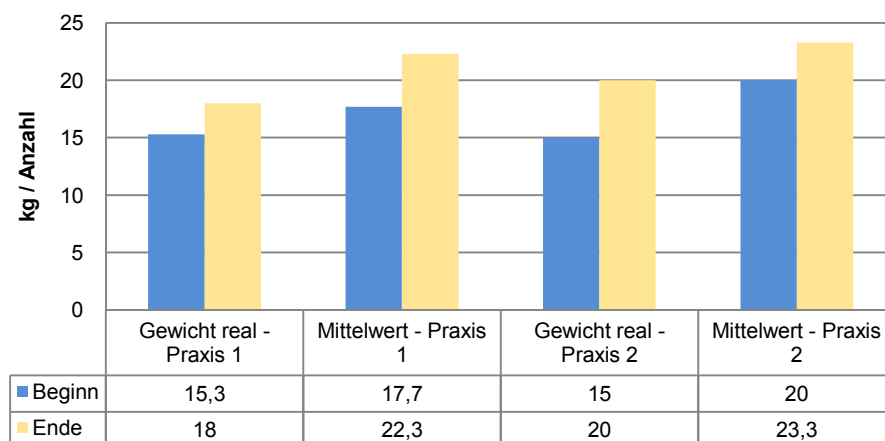


Abbildung 6: Vorher- Nachher Vergleich zu Übung 2 - Rotation, rechte Seite

Die Abb. 6 zeigt wie oben die Gewichte und mittleren Wiederholungen zu Beginn und zum Ende des Trainings. Die Steigerung der Gewichte in Praxis 1 beträgt 2,7 kg entsprechend 18%, und in Praxis 2 beträgt sie 5 kg entsprechend 33%. Die durchschnittliche Wiederholungszahl steigert sich in Praxis 1 um 4,6 Wiederholungen entsprechend 26%, und in Praxis 2 um 3,3 Wiederholungen entsprechend 17%. Im Vergleich zur linken Seite fällt eine deutlichere Steigerung der Gewichte und der Wiederholungszahlen v.a. in den ersten drei Wochen auf.

### 3.1.3 Übung 3 - Rückwärtszug

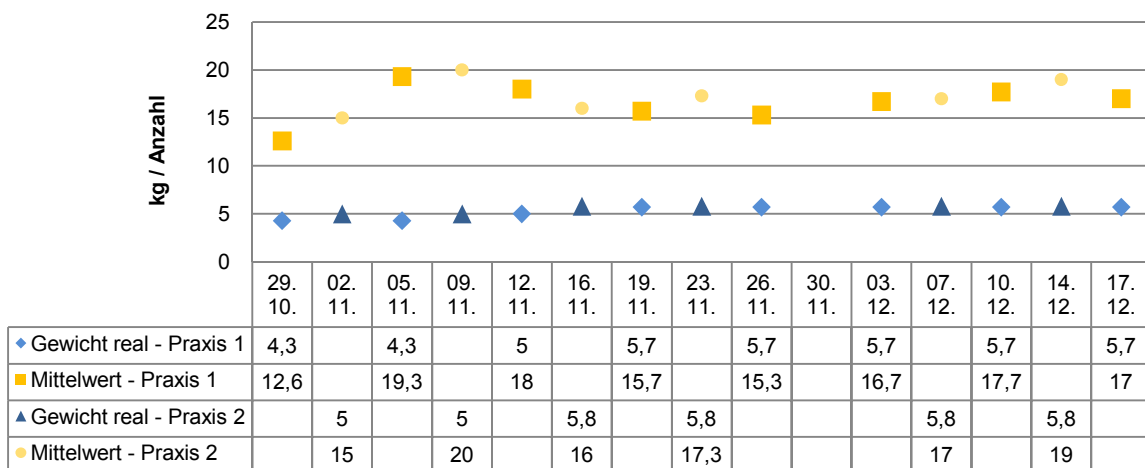


Abbildung 7: Verlaufsdiagramm zu Übung 3 - Rückwärtszug

Bei der letzten Übung ist in Abb. 7 eine leichte Steigerung der Gewichte sichtbar, die aber ab der dritten Woche konstant bleibt. So steigt in Praxis 1 das Gewicht in den ersten drei Wochen um 1,4 kg und in Praxis 2 um 0,8 kg. Die Wiederholungszahlen steigen nicht wie bei den anderen Übungen stetig an, sondern unterliegen leichten Schwankungen. Auffällig ist ein Einstiegsgewicht von 4,3 kg in Praxis 1 im Vergleich zu 5 kg in Praxis 2. Ab der sechsten Trainingseinheit bleibt das Gewicht in beiden Praxen auf dem nahezu gleichen Wert von 5,7 kg bzw. 5,8 kg konstant.

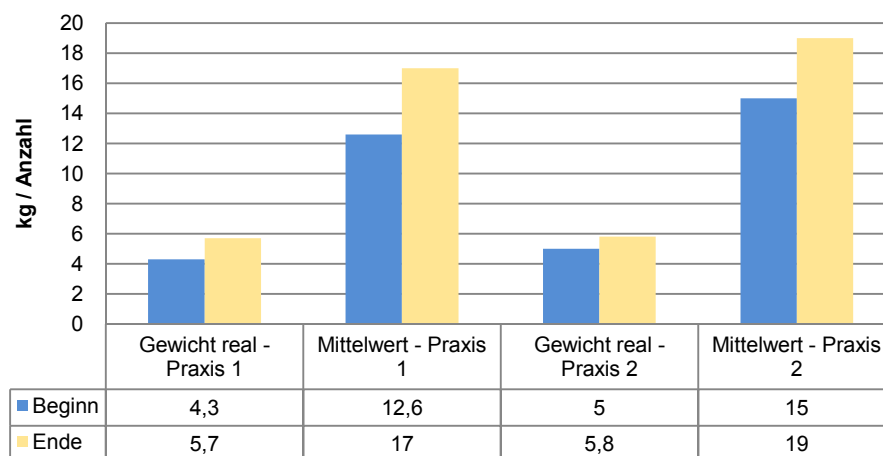


Abbildung 8: Vorher- Nachher Vergleich zu Übung 3 - Rückwärtszug

Die Abb. 8 zeigt wie oben die Gewichte und mittleren Wiederholungen zu Beginn und zum Ende des Trainings. Die Steigerung der Gewichte in Praxis 1 beträgt 1,4 kg entsprechend 33%, und in Praxis 2 beträgt sie 0,8 kg entsprechend 16%. Die Wiederholungszahlen steigen im Mittel in Praxis 1 um 4,4 Wiederholungen entsprechend 35%, und in Praxis 2 um 4 Wiederholungen entsprechend 27%. Bei dieser Übung fällt auf, dass die Steigerungen der Gewichte in Praxis 1 deutlich höher sind als in Praxis 2.

## 3.2 Lebensqualität

### 3.2.1 Ergebnisse des PDQ-39

Dimensionen	Punkte vorher	Punkte nachher	Änderung
1. Mobilität	37,5	7,5	-30,0
2. Alltagsaktivität	29,2	4,2	-25,0
3. Emotionales Wohlbefinden	12,5	8,3	-4,2
4. Stigma	0	0	0,0
5. Soziale Unterstützung	0	8,3	8,3
6. Kognition	43,8	25	-18,8
7. Kommunikation	33,3	8,3	-25,0
8. körperliche Beschwerden	41,7	25	-16,7

Abbildung 9: Ergebnistabelle zum PDQ-39

In der Abb. 9 sind in der ersten Spalte die acht Dimensionen des Fragebogens PDQ-39 dargestellt. Desweiteren sind die Werte der Punkteskala zu Beginn, und zum Ende des Trainings, sowie die Werteänderung dargestellt. Aus der Tabelle werden die hohen Verminderungen der Partizipationswerte deutlich. Die Dimensionen Mobilität und Alltagsaktivität zeigen die auffälligsten Verbesserungen. So ergaben sich Verminderungen von 30 bzw. 25 Punkten. Es gibt nur eine Dimension, die soziale Unterstützung, die deutlich gestiegen ist, nämlich um 8,3 Punkte. Weiterhin auffällig ist eine deutliche Verbesserung der Dimension Kommunikation um 25 Punkte.

## 3.3 Treppe laufen

Eingangstest am 22.10.2009      Zeit: 8,2 Sekunden

Ausgangstest am 17.12.2009      Zeit: 7,5 Sekunden

Aufgeführt sind die Zeiten des Treppelaufens zu Beginn, und am Ende der Trainingsreihe. Es ergab sich eine Verbesserung um 0,7 Sekunden, welches einer prozentualen Steigerung von 8,5% entspricht.

## 4 Diskussion

Bei Betrachtung der Ergebnisse fällt beim Kraftausdauertraining auf, dass in den ersten zwei Wochen, bei Übung 2 (Rotation) und Übung 3 (Rückwärtszug), deutliche Steigerungen bei Gewicht und mittlerer Wiederholungszahl zu erkennen sind. Bei Übung 1 (Vertikalzug) ist das Gewicht in den ersten Wochen konstant und nur die Wiederholungszahl steigt. Die Erklärung liegt vermutlich in der Steigerungsmöglichkeit der Gewichte. Da bei der Übung 1 ein Latissimuszug verwendet wurde ist das Gewicht hier nicht so feinstufig zu steigern, wie bei dem Schnellkraftseilzug. Berücksichtigt man die Rollenumlenkung bei dem Latissimuszuggerät, so beträgt die Gewichtsabstufung 4 kg, und bei dem Schnellkraftseilzug zwischen 0,8 kg und 1,6 kg, je nach Übung. Bei Übung 2 und 3 bleiben die Gewichte in den Folgewochen meist konstant und die Wiederholungszahlen steigen langsam. Eine mögliche Erklärung für den starken Anstieg der Gewichte und Wiederholungszahlen in den ersten zwei bis drei Wochen ist ein Prozess, der mit Synchronisation bezeichnet wird, d.h. zu Beginn der Kontraktion werden immer mehr motorische Einheiten rekrutiert (Diemer u. Sutor 2007). Ein solcher Synchronisationsprozess würde auch die Ergebnisse bei Übung 2 erklären, denn der Patient ist Rechtshänder, und eine kräftigere rechte Körperseite wäre zu erwarten. Allerdings ist die linke Seite zu Beginn kräftiger. Desweiteren sind auch die Symptome des M. Parkinson rechtsbetont stärker. Durch das bewusste Training der rechten Seite könnte sich hier ein Synchronisationsprozess deutlicher zeigen, denn die Kraft ist vermutlich noch vorhanden, wird aber nicht mehr vollständig rekrutiert. Dies wäre eine plausible Erklärung für die deutlichere Kraftsteigerung der rechten Seite bei dieser Übung. Bei der Übung 3 zeigt sich ein deutlicherer Prozentunterschied der Gewichtsänderungen zwischen den beiden Praxen. Dies liegt vermutlich an dem höheren Einstiegsgewicht in Praxis 2. Im weiteren Verlauf zeigen sich ähnliche Werte in beiden Praxen. Eine Erklärung für den anfänglichen Gewichtsunterschied ist dem Autor nicht bekannt.

Bezüglich der Partizipation, erhoben mittels des Fragebogens PDQ-39, gibt es deutliche positive Veränderungen, die durchaus auf das Kraftausdauertraining zurückzuführen sind. Gerade die ersten zwei Dimensionen des Fragebogens, Mobilität und Alltagsaktivität, stehen nach Meinung des Autors in direktem Zusammenhang mit dem Training, weil die trainierten Muskelgruppen bei vielen Alltagsbewegungen ähnlich benutzt werden. Die zum Teil deutlichen Verbesserungen bei den Dimensionen Kognition und Kommunikation sind vermutlich auf neuroplastische Adaptationsvorgänge, stimuliert durch das Training, zurückzuführen (Gutenbruner u. Glaesener 2007). Die negative Veränderung der Dimension soziale Unterstützung lässt sich wie folgt anhand des Fragebogens erklären. Der entsprechende Abschnitt besteht lediglich aus drei Fragen, von denen Herr K. im Eingangstest alle mit null beurteilte. Beim Ausgangstest beurteilte er zwei Fragen weiterhin mit null, und eine Frage mit eins. Diese geringe Abweichung führt rechnerisch zu dieser relativ großen Veränderung.

Der Test „Stair Measures“ wurde in die Untersuchung mit einbezogen, um Änderungen der Gesamtfunktion zu beurteilen, und um ggf. Rückschlüsse auf die Funktion



der unteren Extremität nachvollziehen zu können. Da die untere Extremität nicht explizit trainiert wurde, wäre eine eventuelle Veränderung auf eine verbesserte Haltungskontrolle zurückzuführen. Wobei dieser Test leider nur bedingt zur Beurteilung der Haltungskontrolle geeignet ist. Die Verbesserung beträgt 8,5% und daher ist das Ergebnis dieses Tests nicht aussagekräftig genug, um tatsächlich auf eine Verbesserung der Haltungskontrolle zu schließen. Auch Rückschlüsse auf die Beinfunktion sind daher nicht zulässig.

Die Ergebnisse dieser Arbeit, hinsichtlich der Steigerung der Kraftausdauer und Verbesserung der Lebensqualität, stimmen größtenteils mit den diesbezüglichen Erkenntnissen der oben beschriebenen Studien überein. Auch wenn diese Untersuchung in dieser Art nicht durchgeführt wurde, so führten auch andere Trainingsmaßnahmen zu einer Verbesserung der Partizipation (s. Morris und Dibble et al. 2009). Auch die Studien, die Krafttraining untersucht haben, zeigten eine Steigerung der Muskelkraft (s. Dibble et al. 2006, Hirsch et al. 2003 und Hass et al 2007). Die weiterführende Fragestellung zu dem Thema, nämlich ob ein Stabilisationsprogramm der manuellen Therapie auf neurologische Patienten übertragbar ist, lässt sich für den Patienten Herrn K., zumindest teilweise bejahen. Das Trainingsprogramm hat zu einer verbesserten Kraftausdauerleistung geführt. Diese Aussage gilt nicht für einen isolierten Muskel, sondern für die an der jeweiligen Übung beteiligten Muskelgruppen. Ob die Steigerungen der Gewichts- und Wiederholungszahlen auf strukturelle Anpassung der Muskulatur, oder anderen Mechanismen, wie beispielsweise Synchronisationsprozessen, beruht, ist nicht feststellbar, da keine Muskelbiopsien oder funktionelle MRT Aufnahmen durchgeführt werden konnten. Die Anwendung eines Trainingsprogramms, wie es bei orthopädischen Patienten unter dem Aspekt des Schmerzes durchgeführt wird, ist für den Parkinsonpatienten Herrn K. im Hinblick auf seine Partizipation sicherlich sinnvoll. Denn legt man die Ergebnisse des Fallberichts zugrunde, zeigt sich durchaus eine deutliche Abhängigkeit von Training und Partizipation.

Der Einfluss auf die Haltungskontrolle lässt sich mit den ausgewählten Tests nicht klären. Hierfür müssten posturographische Messverfahren angewendet werden, die für die Untersuchung jedoch nicht zur Verfügung standen. Die Änderung der Haltungskontrolle durch ein o.g. Trainingsprogramm bei Patienten mit M. Parkinson wäre ein Thema für eine weitere Studie. Viele Artikel beschäftigen sich mit der Sturzprophylaxe als Primärziel bei M. Parkinson. Die Patienten die einer Sturzgefahr am meisten ausgesetzt sind, befinden sich allerdings in einem höheren Krankheitsstadium, als die Patienten an denen die o.g. Studien durchgeführt wurden. Es ist somit nicht gesagt, dass ein sturzgefährdeter Patient, im Krankheitsstadium IV nach Hoehn und Yahr, von den gewonnenen Erkenntnissen der Studien profitiert, denn sowohl die Probanden der genannten Studien, als auch der Patient dieses Fallberichts befanden sich in einem mittleren Krankheitsstadium (Stadium II-III).

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit, war es nicht möglich ein Studiendesign mit höherer Evidenz durchzuführen. Daher ist zu beachten, dass unter den gegebenen Bedingungen, die Beobachtungen und Ergebnisse dieses Falles sich nicht auf andere Patienten übertragen lassen. Um allgemeingültige Aussagen treffen zu können, müsste ein Studiendesign, mit einer höheren Evidenz gewählt und eine Studie, die auf den gewonnenen Hinweisen fußt, durchgeführt werden.

Im Hinblick auf die Partizipation des Patienten zeigten sich in diesem Einzelfall deutlich höhere Veränderungen, als in den o.g. Studien. Es wäre nach Meinung des Autors notwendig, die Einzelmaßnahmen mit denen Parkinsonpatienten heutzutage therapiert werden, hinsichtlich ihres Einflusses auf die Partizipation zu prüfen. Mit welchem Therapieprogramm der Patient den größten Nutzen für seinen Alltag hat, wird aus der Literatur bisher nicht deutlich. Ein Ansatz für weitere Studien wäre zu prüfen, inwieweit die Trainingseffekte bei Parkinsonpatienten mit denen orthopädischer Patienten vergleichbar sind. Falls sich die Pathophysiologie des Krankheitsbildes nicht auf die Trainierbarkeit auswirkt, würde dies die Übertragbarkeit von effektiv beurteilten Maßnahmen vereinfachen.

Die psychischen Faktoren der Erkrankung sind ein weiterer Aspekt, der bisher wenig Berücksichtigung in den Studien findet. Ein häufiges Symptom sind Depressionen, wodurch viele Patienten gar nicht erst zu einem Training zu motivieren sind. Die qualitative Forschung könnte dazu beitragen, die Ziele und Erwartungen der Patienten an die Therapie zu ermitteln. Vielleicht käme man auf andere Behandlungspläne, wenn man die psychischen Faktoren der Parkinsonerkrankung in den Vordergrund stellt, und zunächst motivierende Trainingsprogramme entwickelt. Umso mehr sollte die Partizipation in den Fokus der Therapie rücken.

Abschließend kann die Fragestellung der Arbeit „Verändert sich die Kraftausdauer bei einem Patienten mit M. Parkinson durch ein medizinisches Funktionstraining, und hat dieses Einfluss auf seine Partizipation?“ aufgrund der dargestellten Ergebnisse positiv beantwortet werden. Bei dem Kraftausdauertraining sind insgesamt bei allen Übungen Steigerungen in Bezug auf die Gewichte und die gemittelten Wiederholungszahlen zu erkennen. Auch bei der Partizipation unterliegen gerade die Dimensionen, welche mit dem Training in Zusammenhang zu sehen sind, nämlich Mobilität und Alltagsaktivität, deutlichen Verbesserungen. Wie bereits dargestellt kann jedoch aufgrund des Studiendesigns eines Fallberichts mit einer geringen Evidenz, dieses Ergebnis nicht auf die Allgemeinheit der an M. Parkinson erkrankten Personen übertragen werden. Abschließend ist nach Meinung des Autors festzustellen, dass zukünftig ein breitgefächertes Forschungsbedarf besteht, um die effektivsten Trainingsmaßnahmen für Parkinsonpatienten zu ermitteln.

## 5 Literaturverzeichnis

- Braak, H. & Del Tredici K. 2008. Neue Sicht des kortiko-striato-thalamo-kortikalen Regelkreises bei M. Parkinson. *Der Nervenarzt* 79(12), 1440–1445.
- Braak, H., Rüb U. & Braak E. 2000. Neuroanatomie des Morbus Parkinson. *Der Nervenarzt* 71(6), 459–469.
- Dibble, L. E., u.a. 2006. High-intensity resistance training amplifies muscle hypertrophy and functional gains in persons with Parkinson's disease. *Movement Disorders* 21(9), 1444–1452.
- Dibble, L. E., u.a. 2009. High intensity eccentric resistance training decreases bradykinesia and improves Quality Of Life in persons with Parkinson's disease: a preliminary study. *Parkinsonism Related Disorders* 15(10), 752–757.
- Diemer, Frank & Sutor, Volker (Hg.) 2007. *Praxis der medizinischen Trainingstherapie*. Stuttgart: Thieme. (physiofachbuch).
- Ellis, T., u.a. 2005. Efficacy of a physical therapy program in patients with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 86(4), 626–632.
- Gutenbrunner, Christoph & Glaesener, Jean-Jacques 2007. *Rehabilitation, Physikalische Medizin und Naturheilverfahren*. (Springer-11773 /Dig. Serial]). Berlin, Heidelberg: Springer Medizin Verlag Heidelberg.
- Hass, C. J., Collins, M. A. & Juncos, J. L. 2007. Resistance training with creatine monohydrate improves upper-body strength in patients with Parkinson disease: a randomized trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair* 21(2), 107–115.
- Hirsch, M. A., u.a. 2003. The effects of balance training and high-intensity resistance training on persons with idiopathic Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil*. 84(8), 1109–1117.
- Hoehn, M. M. & Yahr, M. D. 1967. Parkinsonism: onset, progression and mortality. *Neurology* 17(5), 427–442.
- Keus, S. H., u.a. 2004. KNGF Guidelines for physical therapy in patients with Parkinson's disease. *Dutch Journal of Physiotherapy* 114(3), ohne Seiten.
- Keus, S. H., u.a. 2009. Physical therapy in Parkinson's disease: evolution and future challenges. *Movement Disorders* 24(1), 1–14.
- Kwakkel, G., Goede, C. J. de & van Wegen, E. E. 2007. Impact of physical therapy for Parkinson's disease: a critical review of the literature. *Parkinsonism & related disorders* 13, 478–487.

- Morris, M. E., Iansek, R. & Kirkwood, B. 2009. A randomized controlled trial of movement strategies compared with exercise for people with Parkinson's disease. *Movement Disorders* 24(1), 64–71.
- Oesch, Peter 2007. *Assessments in der muskuloskelettalen Rehabilitation*. 1. Aufl. Bern: Huber. (Programmbereich Gesundheit).
- Reuter, I. & Engelhardt, M. 2007. Sport und M. Parkinson. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* 58(5), 122–131.
- S. Turbanski 2009. Posturale Instabilität bei Morbus Parkinson Ursachen, Erscheinungsformen, Evaluation und Therapieansätze. *manuelletherapie* 13(3), 117–123.
- Schädler, Stefan & Aviv, Hanna (Hg.) 2009. *Neurologie*. 2., vollst. überarb. und erw. Aufl. Bern: Huber. (Gesundheitsberufe - Physiotherapie, / Stefan Schädler ; 1Bd).
- Schünke, Michael, u.a. (Hg.) 2006. *Kopf und Neuroanatomie: 72 Tabellen*. Stuttgart: Thieme. (Prometheus, Bd. : LernAtlas der Anatomie / Michael Schünke; Erik Schulte; Udo Schumacher. Unter Mitarb. von Jürgen Rude. Ill. von Markus Voll). URL: [http://www.thieme.de/detailseiten/show\\_pdf.html?inh/3131395419.pdf](http://www.thieme.de/detailseiten/show_pdf.html?inh/3131395419.pdf)
- Toole, T., u.a. 2000. The effects of a balance and strength training program on equilibrium in Parkinsonism: A preliminary study. *NeuroRehabilitation* 14(3), 165–175.

## 6 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verlaufsdiagramm zu Übung 1 - Vertikalzug .....	- 10 -
Abbildung 2: Vorher- Nachher Vergleich zu Übung 1 - Vertikalzug .....	- 11 -
Abbildung 3: Verlaufsdiagramm zu Übung 2 - Rotation, linke Seite .....	- 12 -
Abbildung 4: Vorher- Nachher Vergleich zu Übung 2 - Rotation, linke Seite .....	- 12 -
Abbildung 5: Verlaufsdiagramm zu Übung 2 - Rotation, rechte Seite.....	- 13 -
Abbildung 6: Vorher- Nachher Vergleich zu Übung 2 - Rotation, rechte Seite.....	- 13 -
Abbildung 7: Verlaufsdiagramm zu Übung 3 - Rückwärtszug.....	- 14 -
Abbildung 8: Vorher- Nachher Vergleich zu Übung 3 - Rückwärtszug .....	- 14 -
Abbildung 9: Ergebnistabelle zum PDQ-39 .....	- 15 -
Abbildung 10: Foto zur Übung 1 - Vertikalzug .....	- 22 -
Abbildung 11: Foto zur Übung 2 - Rotation.....	- 22 -
Abbildung 12: Foto zur Übung 3 - Rückwärtszug .....	- 22 -

## 7 Abkürzungsverzeichnis

M. Parkinson	Morbus Parkinson
OMT	orthopädisch manuelle Therapie
RCT	randomisierte kontrollierte Studie
PDQ-39	Parkinson´s Disease Questionnaire 39
M. quadriceps	Musculus quadriceps
UPDRS	Unified Parkinson Disease Rating Scale
SIP	Sickness Impact Profile
CWS	Comfortable Walking Speed

## 8 Anhang



Abbildung 10: Foto zur Übung 1 - Vertikalzug



Abbildung 11: Foto zur Übung 2 - Rotation



Abbildung 12: Foto zur Übung 3 - Rückwärtszug

## Stair Measures (ST)

Quelle: Walsh M, Woodhouse LJ, Thomas SG, Finch E. Physical impairments and functional limitations: a comparison of individuals 1 year after total knee arthroplasty with control subjects. *Phys Ther* 1998;78:248-258

Nichtvalidierte deutsche Übersetzung: Martin Verra

Name: \_\_\_\_\_ Geburtsdatum: \_\_\_\_\_

### Material:

- Treppe mit Minimum 9 Stufen (17.5 cm hoch)
- Stoppuhr

### Instruktion und Ausführung:

„Sie gehen auf Ihre gewohnte Art 9 Treppenstufen hoch, drehen Sie sich um, und kommen Sie wieder die 9 Stufen runter. Bitte denken Sie an das Gleichgewicht.“

Patient darf Geländer und Hilfsmittel zum Gehen gebrauchen.

### Score und Dokumentation:

Zeit in Sekunden

Hilfsmittel zum Gehen:  Keine  
 2 Stöcke  
 1 Stock  
 Geländer/ Handlauf

### Test 1 („Eintritt“):

Datum: \_\_\_\_\_

Score: \_\_\_\_\_ Sekunden

Test nicht durchgeführt/ abgebrochen, weil \_\_\_\_\_

### Test 2 (Austritt):

Datum: \_\_\_\_\_

Score: \_\_\_\_\_ Sekunden

Test nicht durchgeführt/ abgebrochen, weil \_\_\_\_\_

### FALLS NOTWENDIG:

Begründung des schlechteren Resultats bei Austritt:

\_\_\_\_\_



Patient: #PATVNAME #PATNAME

Datum: #DATUM

Geb. am: #GEB

**PDQ-39 (Parkinson's Disease Questionnaire)**

Wie oft haben Sie im letzten Monat wegen Ihrer Parkinson-Erkrankung ...

Item	Punkte:	0	1	2	3	4
		überhaupt nicht	selten	mehrmals wöchentlich	Häufig	immer
1 ... Schwierigkeiten gehabt, Freizeitaktivitäten, die Sie gern machen würden, auszuüben?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 ... Schwierigkeiten gehabt, Ihren Haushalt zu versorgen (z.B. hauswirtschaftliche Tätigkeiten, Hausarbeiten, Kochen)?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 ... Schwierigkeiten gehabt, Einkaufstaschen zu tragen?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 ... Probleme gehabt, ungefähr 1 km zu gehen?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 ... Probleme gehabt, ungefähr 100 m zu gehen?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 ... Probleme gehabt, sich im Haus so zu bewegen, wie Sie wollten?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 ... Probleme gehabt, sich in der Öffentlichkeit zu bewegen?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 ... eine Begleitperson gebraucht, um sich außer Haus zu bewegen?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 ... Angst und Sorgen gehabt, dass Sie in der Öffentlichkeit hinfallen?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 ... das Gefühl gehabt, mehr an das Haus gebunden zu sein, als Ihnen lieb wäre?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Dimension Mobilität:</b>				<b>Punkte</b>		<input type="text"/>
1 ... Schwierigkeiten gehabt, sich selbst zu waschen?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 ... Schwierigkeiten gehabt, sich selbst anzuziehen?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 ... Probleme gehabt, Knöpfe zu schließen oder Schürmchen zu binden?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 ... Probleme gehabt, deutlich zu schreiben?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 ... Probleme gehabt, Ihr Essen klein zu schneiden?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 ... Schwierigkeiten gehabt, ein Getränk zu haben, ohne es zu verschütten?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Dimension Alltagsaktivität:</b>				<b>Punkte</b>		<input type="text"/>



Wie oft haben Sie im letzten Monat wegen Ihrer Parkinson-Erkrankung ...

		Punkte:				
		0	1	2	3	4
Item		überhaupt nie	selten	manchmal	häufig	immer
1	... sich niedergeschlagen oder deprimiert gefühlt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	... sich isoliert oder einsam gefühlt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	... sich verzagt oder verbittert gefühlt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	... sich der Tränen nahe gefühlt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	... sich ängstlich gefühlt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	... sich Sorgen über Ihre Zukunft gemacht?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Dimension emotionales Wohlbefinden</b>				<b>Punkte</b>		<input type="text"/>
1	... das Gefühl gehabt, Ihre Parkinson-Erkrankung vor anderen verheimlichen zu müssen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	... Situationen vermeiden, die mit dem Essen oder Trinken in der Öffentlichkeit verbunden waren?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	... sich in der Öffentlichkeit wegen Ihrer Parkinson-Erkrankung geschämt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	... sich Sorgen über Reaktionen anderer Ihnen gegenüber gemacht?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Dimension Stigma</b>				<b>Punkte</b>		<input type="text"/>
1	... Probleme im Verhältnis mit Ihnen nahe stehenden Menschen gehabt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	... nicht die Unterstützung erhalten, die Sie von Ihrem (Ehe-) Partner benötigt hätten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	... nicht die Unterstützung erhalten, die Sie von Ihren Verwandten oder engen Freunden benötigt hätten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Dimension soziale Unterstützung</b>				<b>Punkte</b>		<input type="text"/>
1	... das Problem gehabt, tagüber unerwartet einzuschlafen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	... Probleme gehabt, sich zu konzentrieren (z.B. beim Lesen oder Fernsehen)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	... das Gefühl gehabt, dass Sie ein schlechtes Gedächtnis hätten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	... schlechte Träume oder Halluzinationen gehabt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Dimension Kognition</b>				<b>Punkte</b>		<input type="text"/>

Wie oft haben Sie im letzten Monat wegen Ihrer Parkinson-Erkrankung ...

		Punkte:				
Item		0	1	2	3	4
		nie	selten	manchmal	Häufig	immer
1	... Schwierigkeiten mit dem Sprechen gehabt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	... sich außer Stande gefühlt, mit anderen richtig zu kommunizieren?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	... den Eindruck gehabt, von anderen nicht beachtet zu werden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Dimension Kommunikation</b>						<b>Punkte</b>
1	... schmerzhafte Muskelkrämpfe gehabt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	... Schmerzen in den Gelenken oder anderen Körperteilen gehabt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	... sich unangenehm heiß oder kalt gefühlt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Dimension Körperliche Beschwerden</b>						<b>Punkte</b>

## AUSWERTUNG PDQ-39

### Insgesamt 8 Dimensionen

	Item:	Gesamt
1) Mobilität	1 – 10	10
2) Alltagsaktivität	11 – 16	6
3) Emotionales Wohlbefinden	17 – 22	6
4) Stigma	23 – 26	4
5) Soziale Unterstützung	27 – 29	3
6) Kognition	30 – 33	4
7) Kommunikation	34 – 36	3
8) körperliche Beschwerden	37 – 39	3

je Item Punkt 0 – 4

### Berechnung des Wertes pro Dimensionen:

$$\frac{\text{Summe der Werte Pro Item}}{4 \times \text{Anzahl der Items}} \times 100$$

(0 = gesund → 100 = max. krank)

**Eingangstests vom 26.10.2009**

<b>Vertikalzug</b>	
Gewicht eingestellt	2x25 kg
Gewicht real	16,6 kg
1. Satz / Wdh.	25
<b>Rotation, rechte Seite</b>	
Gewicht eingestellt	40 kg
Gewicht real	13,3 kg
1. Satz / Wdh.	27
<b>Rotation, linke Seite</b>	
Gewicht eingestellt	45 kg
Gewicht real	15 kg
1. Satz / Wdh.	25
<b>Rückwärtszug</b>	
Gewicht eingestellt	25 kg
Gewicht real	4,2 kg
1. Satz / Wdh.	23

Vertikalzug	29.10.	02.11.	05.11.	09.11.	12.11.	16.11.	19.11.	23.11.	26.11.	03.12.	07.12.	10.12.	14.12.	17.12.
Gewicht eingestellt	20 kg	2x30 kg	20 kg	2x30 kg	20 kg	2x30 kg	20 kg	2x30 kg	22 kg	22 kg	2x35 kg	24 kg	2x35 kg	24 kg
Gewicht real	20 kg	20 kg	20 kg	20 kg	20 kg	20 kg	20 kg	20 kg	22 kg	22 kg	23,3 kg	24 kg	23,3 kg	24 kg
1. Satz / Wdh.	20	15	20	20	26	20	27	20	25	25	17	21	20	27
2. Satz / Wdh.	12	12	12	11	18	12	20	15	15	20	11	16	15	15
3. Satz / Wdh.	10	10	9	9	14	9	16	10	15	17	10	15	15	13
Mittelwert	14	12,3	13,7	13,3	19,3	13,7	21	15	18,3	20,7	12,7	17,3	16,7	18,3
<b>Rotation, rechte Seite</b>														
Gewicht eingestellt	46 kg	45 kg	46 kg	50 kg	54 kg	2x30 kg	54 kg	2x30 kg	54 kg	54 kg	2x30 kg	54 kg	2x30 kg	54 kg
Gewicht real	15,3 kg	15 kg	15,3 kg	16,7 kg	18 kg	20 kg	18 kg	20 kg	18 kg	18 kg	20 kg	18 kg	20 kg	18 kg
1. Satz / Wdh.	19	21	27	25	15	21	21	21	20	23	21	24	25	25
2. Satz / Wdh.	18	20	25	25	15	20	16	17	19	20	19	20	25	22
3. Satz / Wdh.	16	19	18	22	13	18	16	17	19	18	17	20	20	20
Mittelwert	17,7	20	23,3	24	14,3	19,7	17,7	18,3	19,3	20,3	19	21,3	23,3	22,3
<b>Rotation, linke Seite</b>														
Gewicht eingestellt	50 kg	50 kg	50 kg	2x30 kg	54 kg	2x30 kg	54 kg	2x30 kg	54 kg	54 kg	2x30 kg	54 kg	2x30 kg	54 kg
Gewicht real	16,7 kg	16,7 kg	16,7 kg	20 kg	18 kg	20 kg	18 kg	20 kg	18 kg	18 kg	20 kg	18 kg	20 kg	18 kg
1. Satz / Wdh.	20	20	25	20	17	21	20	21	20	23	23	24	24	25
2. Satz / Wdh.	18	19	18	15	14	17	16	17	20	20	18	20	20	20
3. Satz / Wdh.	17	18	15	14	13	15	15	16	15	18	14	20	18	20
Mittelwert	18,3	19	19,3	16,3	14,6	17,7	17	18	18,3	20,3	18,3	21,3	20,6	21,6
<b>Rückwärtszug</b>														
Gewicht eingestellt	26 kg	30 kg	26 kg	30 kg	30 kg	35 kg	34 kg	35 kg	34 kg	34 kg	35 kg	34 kg	35 kg	34 kg
Gewicht real	4,3 kg	5 kg	4,3 kg	5 kg	5 kg	5,8 kg	5,7 kg	5,8 kg	5,7 kg	5,7 kg	5,8 kg	5,7 kg	5,8 kg	5,7 kg
1. Satz / Wdh.	15	18	23	25	25	20	20	20	20	20	20	22	23	21
2. Satz / Wdh.	13	15	20	19	15	13	15	17	15	15	16	16	17	15
3. Satz / Wdh.	10	12	15	16	14	15	12	15	11	15	15	15	17	15
Mittelwert	12,6	15	19,3	20	18	16	15,7	17,3	15,3	16,7	17	17,7	19	17