

# Internetgestützte Bewegungsförderung bei Personen mit Multipler Sklerose

Neurol Rehabil 2013; 19 (1): 35–46  
© Hippocampus Verlag 2013

A. Tallner<sup>1</sup>, R. Tzschoppe<sup>1</sup>, S. Peters<sup>1</sup>, M. Mäurer<sup>2</sup>, K. Pfeifer<sup>1</sup>

## Zusammenfassung

Durch die zunehmende Verbreitung und die technischen Möglichkeiten wurde das Internet in der Vergangenheit immer öfter auch therapeutisch eingesetzt. Hier hat sich gezeigt, dass internetgestützte Interventionen sowohl bei Gesunden als auch chronisch erkrankten Personen Gesundheitsverhaltensweisen und darunter auch körperliche Aktivität positiv beeinflussen können. Die in Studien eingesetzten Formen internetgestützter Interventionen umfassen Online-Beratungen, Website-basierte Interventionen, internetbasierte therapeutische Software und andere Online-Aktivitäten wie soziale Netzwerke.

Auch bei Personen mit Multipler Sklerose (PmMS) konnte die Wirksamkeit internetgestützter Interventionen auf die körperliche Aktivität und Funktionsfähigkeit gezeigt werden. In einer eigenen randomisierten, kontrollierten Studie zu internetbasierter Aktivierung zu körperlichem Training (ms-intakt Studie Erlangen) wurde eine initiale Präsenzphase mit einer mehrmonatigen Online-Trainingsbetreuung kombiniert. Im Kern der Intervention standen Wissensvermittlung und ein Kräftigungs- und Ausdauertraining sowie ein Online-Bewegungstagebuch zur Dokumentation aller körperlichen Aktivitäten.

Die Intervention führte zu einer signifikanten Steigerung der Muskelkraft, sportlichen Aktivität und Lungenfunktion der Trainingsgruppe im Vergleich zur Wartekontrollgruppe. Globale Outcomes wie gesundheitsbezogene Lebensqualität konnten nicht beeinflusst werden. Wahrscheinliche Ursache hierfür ist die im Vergleich zu konventionellem Gruppentraining geringere soziale Interaktion und Unterstützung bei internetbasierten Interventionen. Die Integration von sozialen Netzwerken erscheint hier jedoch vielversprechend.

Eine Teilnehmerbefragung der ms-intakt-Studienteilnehmer zeigt die hohe Akzeptanz und Zufriedenheit mit der Intervention. Auffällig war jedoch eine rückläufige Trainingshäufigkeit im Verlauf des Trainings. Sinkende Nutzungshäufigkeit stellt ein zentrales Problem internetgestützter Interventionen dar. Ein erfolgversprechender Ansatz könnte der Einsatz spieletypischer Elemente sein, um die Nutzungshäufigkeit und Bindung an internetbasierte Interventionen zu optimieren.

**Schlüsselwörter:** Multiple Sklerose, körperliche Aktivität, Training, Internet, Intervention, Compliance

<sup>1</sup>Institut für Sportwissenschaft und Sport der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg;  
<sup>2</sup>Caritas-Krankenhaus Bad Mergentheim, Neurologische Klinik

## Einleitung

Die positiven Wirkungen von körperlicher Aktivität und Training bei Gesunden und auch bei Personen mit Multipler Sklerose (PmMS) sind mittlerweile gut belegt (im Überblick bei Pfeifer et al. in diesem Heft). Bisherige bewegungsbezogene Studien an PmMS wurden jedoch überwiegend mit kleinen Probandenzahlen und relativ kurzer Interventionsdauer von nicht mehr als zwölf Wochen durchgeführt. Unter den Ursachen für kleine Trainingsgruppen finden sich die Ortsgebundenheit konventioneller Interventionen an eine Klinik/Praxis bzw. ein Trainingszentrum und die Symptomvielfalt der Multiplen Sklerose (MS). Letztere erschwert die Formierung von in Bezug auf körperliche Funktionsfähigkeit homogenen Trainingsgruppen und bei schwerer Betroffenen auch den Transfer in ein Trainingszentrum.

Moderne Kommunikationstechniken über das Internet könnten eine ökonomischere und individuellere Trainingsbetreuung ermöglichen als traditionelle Interventionsformen; darüber hinaus könnte eine größere Zielgruppe flächendeckend angesprochen werden [37]. Bisher existieren jedoch erst wenige Studien, die das Internet zur Bewegungsförderung bei PmMS eingesetzt haben. Daher wird der Blick auch über die Indikation MS hinaus gerichtet, um das Potential dieser Interventionsform besser einordnen zu können. Nach einer kurzen Einführung und Begriffsbestimmung zu internetgestützten Interventionen wird deren nachgewiesene Wirksamkeit auf Gesundheitsverhaltensweisen dargestellt. Danach wird der Fokus auf die Anwendung und Anwendbarkeit bei PmMS gelegt, und es werden bisherige Studien und eigene Arbeiten zum Thema vorgestellt und diskutiert.

## Web-based physical activity enhancement in persons with multiple sclerosis

A. Tallner, R. Tzschoppe, S. Peters, M. Mäurer, K. Pfeifer

### Abstract

Due to its pervasiveness and technical opportunities, the internet has been increasingly used in therapeutic settings as well. In this regard, internet-delivered interventions have proven effective in ameliorating several health behaviors, amongst them physical activity behavior. The different kinds of internet-delivered activities comprise online-counseling, web-based interventions, internet-operated therapeutic software and other online activities like social networks.

Internet-delivered interventions have also shown positive effects on physical activity and physical function in persons with MS. In a randomised and controlled study (internet-based activation to physical exercise, ms-intakt Study Erlangen), we combined an initial face-to-face introductory session with a subsequent online training support for several months. We put the main focus of the intervention on education, strength and endurance training, and an online physical activity diary.

The intervention led to significant increase in muscle force, sports activities and lung function in the intervention group compared to the waitlist control group. Global outcomes like health-related quality of life were not subject to change. An explanation for this might be the social interaction and support that is less in internet-delivered interventions compared to face-to-face group interventions. The integration of social networks seems to be promising in this respect.

A survey among the participants of the ms-intakt study showed high acceptance and satisfaction with the intervention. A striking fact was the training frequency, though, which decreased over time. Decreasing compliance is a major issue in internet-delivered interventions. A possible remedy might be the implementation of game-design elements to increase compliance and long-term adherence to internet-delivered interventions.

**Key words:** multiple sclerosis, physical activity, exercise, internet, intervention, compliance

Neurol Rehabil 2013; 19 (1): 35 – 46

© Hippocampus Verlag 2013

### Das Internet weltweit und in Deutschland – Zahlen und Fakten

Seit der Entstehung des Internets in den 1970er-Jahren in den Vereinigten Staaten hat es sich fortwährend weiterverbreitet. Vor allem in den letzten zehn bis 15 Jahren fand ein rasantes Wachstum von mehreren hundert bis tausend Prozent statt (siehe Tabelle 1). Die Durchdringung

Region	Anzahl an Internetnutzern	Durchdringung (in Prozent der Bevölkerung)	Wachstumsrate 2000 – 2012
Afrika	167.335.676	15,6%	3.606,7%
Asien	1.076.681.059	27,5%	841,9%
Europa	518.512.109	63,2%	393,4%
Mittlerer Osten	90.000.455	40,2%	2.639,9%
Nordamerika	273.785.413	78,6%	153,3%
Lateinamerika/ Karibik	254.915.745	42,9%	1.310,8%
Ozeanien/Australien	24.287.919	67,6%	218,7%
Weltweit	2.405.518.376	34,3%	566,4%

Tab. 1: Statistiken zur Internetnutzung. Erstellt und übersetzt nach [www.internetworldstats.com/stats.htm](http://www.internetworldstats.com/stats.htm), Zugriff zuletzt am 21.1.2013

gung (prozentualer Anteil der jeweiligen Bevölkerung, der das Internet nutzt) ist im Entstehungsland Nordamerika mit 78,6% am größten, Europa liegt auf Rang drei mit immer noch 63,2%.

Zur Internetnutzung in Deutschland führt die *Initiative D21* seit 2001 eine Statistik anhand von über 30.000 Interviews pro Jahr [31]. 2012 nutzten demnach 75,6% der Deutschen das Internet. Diese Zahl ist in den letzten Jahren konstant angestiegen, 2001 betrug sie noch unter 40%. Die Durchdringung bei jungen Menschen ist enorm. 97,7% der 14 – 19-jährigen Deutschen nutzen das Internet. Dieser Anteil sinkt mit zunehmendem Alter; bei 40 – 49-jährigen beträgt er beispielsweise noch 87,95%, bei 60 – 69-jährigen 60,4% und bei über 70-jährigen 28,2%. In den Altersgruppen über 60 Jahre zeichnet sich jedoch die höchste Steigerungsrate im Vergleich zu den Vorjahren ab. Doch nicht nur zunehmendes Alter, auch niedrigerer Bildungsstand und niedrigeres Haushaltseinkommen ist mit geringerer Internetnutzung verbunden. Auch die Infrastruktur des Internets in Deutschland hat sich stetig verbessert; mittlerweile verfügen 57,1% der Deutschen über einen Breitbandanschluss [31].

### Internetgestützte Interventionen: Begriffsbestimmung und Klassifizierung

Die technischen Möglichkeiten des Computerzeitalters und speziell des Internets bieten unzählige Möglichkeiten zur Übermittlung von Angeboten und Dienstleistungen. So kann der Begriff »internetgestützte Intervention« zahlreiche verschiedene Maßnahmen mit unterschiedlichsten technischen Lösungen beinhalten, die sich mit dem technischen Fortschritt ständig weiterentwickelt haben. Neville und Kollegen [44] sprechen von drei Generationen von computergestützten Interventionen, die gewachsen sind. Die erste Generation beinhaltet die Übermittlung von statischen Informationsmaterialien (Briefe, Berichte etc.), die zweite Generation nutzt interaktive Technologien (Websites, etc.) und die dritte Generation verwendet mobile Geräte (Smartphones, Tablet PCs etc.), die durch ihre ständige Präsenz im Alltag vielseitige Feedback- und Messmöglichkeiten bieten.

Anhand dieser Methodenvielfalt ist es nicht erstaunlich, dass auch in Übersichtsarbeiten zu internetbasierten Interventionen unterschiedliche Definitionen und Einschlusskriterien verwendet wurden. Webb et al. [64] formulierten als Einschlusskriterium für ihre Übersichtsarbeit: »Primary component of the intervention is delivered via the internet«. Davies et al. [11] wurden für ihre Metaanalyse etwas konkreter und setzten fest »internet as main form of intervention delivery, with either web page or E-Mail for information exchange«. Norman et al. [46] schlossen Studien ein, die interaktive Techniken zur Verhaltensänderung beinhalteten. Murray und Kollegen [43] setzten Beratungs- und Unterstützungsleistungen voraus (»interaction with or through an electronic device

to access or transmit health information or receive guidance and support«). Zur Beschreibung und Benennung dieser Interventionen kursieren zahlreiche Begriffe (»e-therapy«; »e-interventions«; »online therapy«; »computer-mediated interventions«; »e-health«; »web-based therapy«; »tele-healthcare«; »tele-rehabilitation«; »cybertherapy«, usw.), deren Differenzierung unklar ist. In ihrer Übersichtsarbeit verwenden Barak et al. [4] sinngemäß den Begriff »gesundheitsbezogene, internetvermittelte Aktivitäten« (»activities conducted via the Internet for physical and mental health purposes«) als Überbegriff. Zu diesem entwickelten sie eine gut durchdachte Einteilung von Unterformen:

#### ■ *Online-Beratung*

- Kommunikation zwischen Dienstleister und Rezipient, entweder synchron/zeitgleich (z.B. Chat) oder asynchron/zeitversetzt (E-Mail)
- Kommunikationsmöglichkeiten: textbasiert, Audiokonferenz, Videokonferenz
- Entweder individuelle Form oder gruppenbasiert

#### ■ *Internetbasierte Interventionen* als Interventionsprogramm auf einer Website. Kernbestandteile: Inhalt des Programms, Multimediaeinsatz, Bereitstellung interaktiver Komponenten, Bereitstellung von Anleitung/Unterstützung und Feedback

- Edukationsprogramme
- Therapeutische Interventionen (interaktiv/selbstgesteuert oder mit Fremdunterstützung durch Therapeuten)

#### ■ *Internetbasierte therapeutische Software*

- Expertensysteme mit regelgesteuerten Funktionen/Mechanismen für Assessment, Behandlungsauswahl und Verlaufsbeobachtung
- Therapeutische Computerspiele und Virtual Reality

#### ■ *Andere Online-Aktivitäten* (entweder als alleinstehende oder unterstützende Therapieform)

- Chats, Wikis, Podcasts, Blogs
- Online-Gruppen (u.a. Selbsthilfegruppen) und Netzwerke

Barak und Kollegen schlussfolgern, dass sich durch das Internet der Horizont therapeutischer Interventionen erweitert hat und Dienstleistungen vielfältiger und zugänglicher gemacht werden können; in keinem Fall aber können internetbasierte therapeutische Angebote traditionelle Therapien ersetzen. Wie effektiv internetgestützte Interventionen tatsächlich gesundheitsrelevantes Verhalten beeinflussen können, soll in den nächsten Kapiteln erörtert werden.

### **Internetgestützte Interventionen und Gesundheitsverhalten**

Das Internet wird von vielen benutzt, um gezielt gesundheitsbezogene Informationen zu suchen, was beispielsweise auf 83% der amerikanischen Bevölkerung zutrifft [23]. Eine Studie mit 2.272 ausgewerteten Fragebögen ergab, dass dieser Anteil in Deutschland immerhin

62,3% beträgt [6]. Die Verbreitung von internetgestützten Interventionen in Prävention und Therapie hat generell in der letzten Dekade stark zugenommen [52]. Mittlerweile existieren mehrere Übersichtsarbeiten zur Effektivität internetbasierter Interventionen in verschiedenen gesundheitlichen Kontexten. Webb und Kollegen [64] fanden in ihrer Metaanalyse randomisierter und kontrollierter, internetbasierter Studien einen geringen, aber signifikanten Effekt auf Gesundheitsverhaltensweisen wie Rauchen, Alkoholkonsum, Ernährung und körperliche Aktivität bei Gesunden. Murray und Kollegen [43] konnten in ihrer Cochrane Review randomisierter kontrollierter Studien auch bei Personen mit chronischen Erkrankungen Effekte internetbasierter Interventionen auf gesundheitsbezogenes Wissen, wahrgenommene soziale Unterstützung, Gesundheitsverhaltensweisen und klinische Parameter feststellen. Davies und Kollegen [11] untersuchten in ihrer Metaanalyse Interventionen (unabhängig von bestimmten Indikationen), die Websites und/oder E-Mails als Intervention zur Bewegungsförderung einsetzten und gegen eine Kontrollgruppe ohne Internetintervention verglichen wurden. Sie fanden heraus, dass internetbasierte Interventionen effektiv sind, aber im Vergleich zu konventionellen »face-to-face«-Interventionen eine kleinere Effektstärke aufweisen ( $d = 0,14$  vs.  $d = 0,29$ ). Aalbers et al. [1] und Ammann [2] konnten bestätigen, dass auch ältere Personen (50+) von internetbasierten Interventionen profitieren und sich die körperliche Aktivität signifikant verbessern lässt.

Die Darreichungsform von internetbasierten Interventionen ist vielfältig. Das Ausmaß an Angebot und Interaktivität von Websites kann variieren [30]; körperliche Aktivität kann im Zentrum der Intervention stehen [8] oder auch nur Teil einer Selbstmanagement-Intervention sein [55]. Zudem kann das Interventionsprogramm entweder nur über das Internet vermittelt werden oder mit zusätzlichen Präsenzeinheiten verbunden sein [53]. Bei den Studien, die Norman et al. [46] und van den Berg et al. [60] in ihre Übersichtsarbeiten einschlossen, ergeben sich Unterschiede bezüglich der Stichprobengröße (zwischen 28 und 2.598), der Zielgruppe (Erwachsene vs. Kinder vs. Senioren; Gesunde vs. chronisch kranke Personen), des Aktivitätslevels (körperlich inaktiv oder nicht spezifiziert), der Art bzw. des Settings der Rekrutierung (Gemeinde, Arbeitsplatz, klinisches Setting, online), der Interventionsdauer (zwischen 1 und 6 Monaten), der Kontrollbedingung (Online-Kontrollgruppe, Offline-Kontrollgruppe, keine aktive Kontrollsituation), des theoretischen Bezugsrahmens (zugrundeliegendes Modell der Verhaltensänderung, sofern vorhanden) oder der angewandten Interventionskomponenten/Techniken (E-Mail vs. Website, Zielsetzung, Selbstbeobachtung, individuelles Feedback, Motivationstraining, soziale Netzwerke). Daher sind Studienergebnisse schlecht vergleichbar und ist es schwer, die wirksamen Interventionsbestandteile zu identifizieren und zu spezifizieren.

## Internetgestützte Bewegungsförderung bei Personen mit Multipler Sklerose

### Passung zur Zielgruppe

Laut einer amerikanischen Studie nutzen 93 % der PmMS in Nordamerika das Internet, dieser Anteil ist sogar höher als bei Gesunden [65]. In Deutschland führten Haase und Kollegen [25] eine Umfrage an 586 PmMS zwischen 17 und 73 Jahren durch, die über mehrere ambulante Rehazentren rekrutiert wurden. Demnach besitzen 75 % einen Computer mit Internetzugang, wovon 70,8 % den Rechner mindestens einmal täglich nutzen. Laut einer weiteren amerikanischen Studie haben mehr als 73 % der PmMS großes Interesse daran, Online-Dienste und -leistungen in der Gesundheitsversorgung zu nutzen (»health care services«); 83 % haben Interesse, krankheitsbezogene Informationen und Empfehlungen online zu erhalten [63]. In der Studie von Weiss [65] hielt jede zweite PmMS das Internet für ein geeignetes Medium, sich über die Erkrankung zu informieren. Es hat sich auch bereits gezeigt, dass internetvermittelte Edukationsmaßnahmen bei PmMS praktikabel sind und gut angenommen werden [17]. In mehreren Studien konnte zudem gezeigt werden, dass Fatigue-Management-Programme für PmMS effektiv über das Internet umgesetzt werden können [19, 39]. Ein Informationsdefizit besteht offenbar auch und speziell in Bezug auf körperliche Aktivität und Training. Somerset et al. [56] ermittelten, dass dies auf 41 % der Befragten PmMS zutrifft. Somit war hier der Wunsch nach mehr Informationen häufiger als beispielsweise bezüglich Immunmedikation, Ernährung oder alternativen Therapien. Aufgrund dieser Tatsachen kann gefolgert werden, dass die grundlegenden Voraussetzungen für einen Einsatz internetgestützter Interventionen bei PmMS gegeben sind.

### Bisherige Studien an PmMS

Bisher haben sich nur zwei Autorengruppen diesem Thema gewidmet. Eine davon ist die Gruppe um Motl, McAuley und Dlugonski. Sie veröffentlichten 2010 die ersten Studienergebnisse eines internetbasierten, dreimonatigen Programms zur Förderung körperlicher Aktivität bei PmMS [41]. Als theoretischer Bezugsrahmen wurde die sozial kognitive Theorie gewählt, dementsprechend standen die Konstrukte Selbstwirksamkeit, Ergebniserwartungen, Zielsetzung und Barrieremanagement im Vordergrund. Dieses Konzept zeigte in einer vorherigen Studie im traditionellen »face-to-face«-Ansatz bereits Erfolge bei der körperlichen Aktivierung von PmMS [38]. Die Studienteilnehmer wurden aus dem Pool einer weiteren Studie (ca. 300 Probanden) per E-Mail rekrutiert; 54 gehfähige, aber körperlich inaktive Probanden mit schubförmigem Krankheitsverlauf nahmen teil (Durchschnittsalter 46 Jahre). Sie wurden anhand körperlicher Aktivität und neurologischer Funktionsfähigkeit gepaart und dann randomisiert der Interventi-

onsgruppe oder einer Wartekontrollgruppe zugewiesen. Die Zielvariable »körperliche Aktivität« wurde mit einem Fragebogen gemessen (Godin Leisure Time Exercise Questionnaire, GLTEQ [22]). Die Intervention wurde über eine Website übermittelt und nutzte zur Vermittlung der Inhalte textbasierte Informationen und E-Mails, unterstützt von Multimediainhalten (Videodateien). Zusätzlich wurde zweimal pro Woche eine Chatsession durchgeführt, und es wurde ein permanentes Diskussionsforum über die Website angeboten.

Die Interventionsgruppe konnte ihre körperliche Aktivität im Vergleich zur Wartekontrollgruppe signifikant und in hohem Maße steigern ( $p = 0,01$ ,  $d = 0,72$ ), was per Regressionsmodell hauptsächlich auf eine veränderte Zielsetzung (goal-setting) zurückgeführt werden konnte. Eine Steigerung der körperlichen Funktionsfähigkeit war nicht zu verzeichnen. Die Intervention schien bei PmMS effektiver zu sein, die sehr wenig oder gar nicht körperlich aktiv waren und weniger Funktionseinschränkungen aufwiesen.

Die Akzeptanz und Nutzung der Website war in der ersten Interventionswoche sehr gut (96 % der Teilnehmer loggten sich ein), nahm dann aber stetig ab (etwa 52 % loggten sich in den letzten Wochen noch wöchentlich ein; der Durchschnitt lag bei 71 %). Die Effektivität dieses Konzepts wurde in einer weiteren Studie anhand objektiver Messverfahren körperlicher Aktivität (Akzelerometer) reproduziert [14]. Hierzu wurde die Wartekontrollgruppe aus der vorherigen Studie herangezogen. Interessanterweise zeigte sich hier eine Korrelation zwischen der Nutzungshäufigkeit der Website und den objektiven Parametern körperlicher Aktivität (activity counts, Schrittzahlen).

In einer dritten Studie schließlich [15] wurde das bestehende Konzept noch um sieben individuelle, verhaltensbezogene Online-Coachings (Videokonferenz, »one-on-one«) ergänzt. Dadurch konnte die Nutzungshäufigkeit im Vergleich zu den vorherigen Studien verbessert werden. Die körperliche Aktivität stieg während der Interventionsdauer von zwölf Wochen innerhalb der ersten sechs Wochen an und blieb dann konstant bis zum Ende der Intervention und bis zum Follow-up drei Monate nach der Intervention. Die objektiv gemessene körperliche Aktivität steigerte sich hierbei signifikant um beachtliche 1.533 Schritte pro Tag. Die Intervention wurde, gemäß einer Teilnehmerbefragung, sehr gut angenommen. Dennoch konnten keine Effekte auf gesundheitsbezogene Lebensqualität (MSIS-29, [27]) oder die Gehfähigkeit (Multiple Sclerosis Walking Scale, MSWS-12 [28]) ermittelt werden.

Während diese Autorengruppe im Sinne von Barak und Kollegen eine *internetbasierte Intervention* durchführte, wählte die Gruppe um Finkelstein den Ansatz der *internetbasierten therapeutischen Software* [16, 18]. Ihre »home-based physical telerehabilitation« beinhaltete ein dreimonatiges Heimtraining, das von einem Physiotherapeuten geleitet wurde. Ausgangspunkt für die Trainingsplanerstellung war ein Klinikaufenthalt, bei dem auch das Konzept und die Übungen erklärt wur-

den. Inhalt waren Kräftigungs- sowie Dehnungsübungen und Gleichgewichtsübungen (es bestand ein Katalog aus insgesamt 47 vordefinierten Übungen). Die technische Umsetzung wurde mittels eigens programmierter Systeme realisiert. Therapeut und Patient erhielten jeweils einen Laptop mit aufgespielter Software, der sich per Modem mit einem Server verbindet, über den die Trainingsdaten der Patienten und die Trainingsplanung der Therapeuten übermittelt wurden. Das System wurde bei einem initialen Hausbesuch des Therapeuten bei den Teilnehmern installiert. Eine genauere Beschreibung von Technik und Software findet sich in der Literatur [18]. Jedem Teilnehmer wurde eine persönliche Übungsliste mit vorgeschriebenen Wiederholungszahlen sowie textbasierten und audiovisuellen Anleitungen (Video) zugewiesen, die über den Laptop abrufbar waren. Nach dem Training dokumentierten die Teilnehmer die absolvierten Übungen. Der Trainingsplan wurde von Therapeuten angepasst. An der Studie nahmen zwölf PmMS über eine Interventionsphase von zwölf Wochen teil, eine Kontrollgruppe war nicht vorgesehen. Es zeigten sich signifikante positive Effekte bei der Gehfähigkeit (timed 25-foot walk [20], six-minute walk [9]) und dem Gleichgewicht (Berg Balance Scale [5]). Bei gesundheitsbezogener Lebensqualität (MSQoL-54 [61]) und der Selbstwirksamkeitserwartung (MSSE [51]) wurden jedoch keine Erfolge beobachtet [16].

#### Eigene Arbeiten: die ms-intakt Studie Erlangen

Eigene Forschungsarbeiten zu internetgestützter Bewegungsförderung begannen 2007 mit der ms-intakt Studie Erlangen (**internetbetreute Aktivierung zu körperlichem Training** bei Personen mit **Multipler Sklerose**, 2007–2009), die am Institut für Sportwissenschaft und Sport der Universität Erlangen in Kooperation mit der Neurologischen Klinik der Universität Erlangen durchgeführt wurde. Finanziell wurde die Studie von der Gemeinnützigen Hertie-Stiftung, der Deutschen Stiftung Neurologie sowie Bayer HealthCare gefördert. Kerninhalte der Studie waren die gezielte Vermittlung eines Kräftigungs- und Ausdauertrainings über das Internet (e-Training) sowie eine allgemeine körperliche Aktivierung im Alltag. Somit stellte die Studie eine Kombination aus internetbasierter therapeutischer Software und internetbasierter Intervention dar.

#### Interventionsbeschreibung

Die technische Umsetzung erfolgte mit einer browserbasierten Software (motionNet e-Training, motionNet Systems Ltd., Nürnberg) mit einem getrennten Therapeuten- und Teilnehmerinterface. Es war also nur Internetzugang und keine zusätzlichen Geräte oder Softwareinstallationen notwendig. In der randomisierten und kontrollierten Studie wurden gehfähige Teilnehmer (Gehstrecke mindestens 500 m) nach neurologischer Funktionsfähigkeit und Ausdauerleistungsfähigkeit stratifiziert und dann entweder der Interventionsgruppe (sechs Monate e-Training) oder einer Wartekontrollgruppe (drei Monate



Abb. 1: Beispiel einer Übungsbeschreibung für die Teilnehmer

warten, dann drei Monate e-Training) zugeordnet. Zu Beginn und nach drei und sechs Monaten wurde ein umfangreiches Assessment per Fragebogen (körperliche Aktivität: Baecke Questionnaire [62], Fatigue: WEIMuS [21], Lebensqualität: HaQuaMS [24]) und anhand leistungsdiagnostischer Tests durchgeführt (statische Tests der Maximalkraft für Knieextensoren und -flexoren sowie Rumpfflexoren und -flexoren (Schnell Diagnos M3), Lungenfunktions tests, Fahrradergospirometrie). Vor Beginn des Trainings erfolgte ein zweitägiges Schulungsprogramm (Einführungswochenende), das theoretische und praktische Inhalte vermittelte:

- **Handlungs- und Effektwissen:** Grundlegende Informationen zu MS und Sport, zu Krafttraining/Ausdauertraining bei MS; Möglichkeiten der Belastungssteuerung und Dosierung des Trainings
- **Üben und Trainieren/Erfahren:** Durchführung und Besprechung der Grundübungen des Krafttrainings; Körperwahrnehmungsübungen; Pulsmessung und Übungen zu Belastungseinschätzung und -steuerung während des Ausdauertrainings
- **Motivation und Volition:** Motivationshilfen und Hilfen zur Handlungsplanung und Barrieremanagement bezüglich der Umsetzung der Trainingseinheiten in den Alltag
- **Einarbeitung in die Software:** Dokumentation des Trainings, Bedienung des Bewegungstagebuchs

Somit mussten die Studienteilnehmer zu Tests und Trainingseinführung insgesamt viermal in einem der beiden Studienzentren (Erlangen oder Bad Mergentheim) vorstellig werden; die Trainingsbetreuung an sich erfolgte nur über das Internet. Im Kern der Intervention stand ein standardisiertes progressives Kräftigungstraining. Hierbei erstellte der Trainingstherapeut im Therapeuteninterface einen individuellen Trainingsplan, der im Teilnehmerinterface eingesehen werden konnte. Die Übungen konnten aus einem Katalog von ca. 150



Abb. 2: Standardisierte Trainingsprogression und Übungsauswahl anhand der Rückmeldungen der Teilnehmer (Borg-Skala)

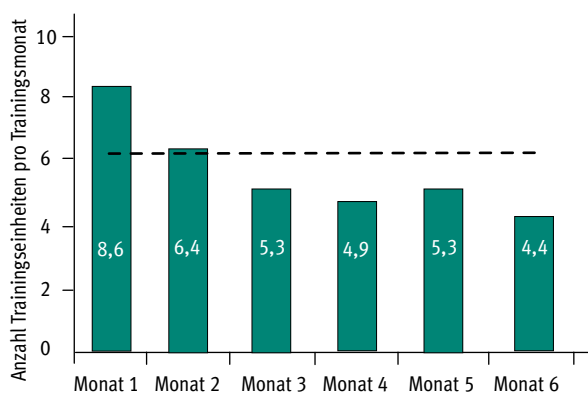


Abb. 3: Trainingshäufigkeit der Teilnehmer in der Trainingsphase (Interventionsgruppe von Monat 1 bis 6; Kontrollgruppe von Monat 1 bis 3), einschließlich Dropouts bis zu deren Ausscheiden. Die gestrichelte Linie zeigt den Durchschnitt (6,11) aller Teilnehmer über alle Trainingsmonate.

Übungen ausgewählt werden. Zu jeder Übung wurden detaillierte Übungsbeschreibungen zur Verfügung gestellt (siehe Abbildung 1). Alle enthaltenen Übungen konnten zu Hause ausgeführt werden, als Trainingshilfsmittel kamen lediglich Latex-Übungsbänder und große Gymnastikbälle zum Einsatz.

Die zu absolvierenden Serien- und Wiederholungszahlen für jede Übung wurden vom Therapeuten vorgegeben und für jede Trainingseinheit angepasst. Dies geschah anhand der Rückmeldung des subjektiven Belastungsempfindens (Borg-Skala, [7]) bei der Übung über das Teilnehmerinterface. Lag das Feedback einer Übung im Zielbereich zwischen 11 und 14 auf der Borg-Skala, so wurden im Therapeuteninterface die Trainingsvariablen nach einer festgelegten Progression angepasst (siehe Abbildung 2). Dabei wurde systematisch entweder

die Wiederholungszahl oder die Serienzahl bis zu einem Endpunkt von maximal drei Serien zu je 20 Wiederholungen erhöht. So konnte Flexibilität bei gleichzeitiger Standardisierung gewährleistet werden. Wurde das Ende der Progression erreicht, folgte eine anspruchsvollere Übung für die gleichen oder verwandte Muskelgruppen. Bei der Progression der Übungen wurde der Therapeut von einem Algorithmus unterstützt, der bei adäquatem Borg-Wert die Steigerung automatisch durchführte und bei zu hohem Borg-Wert eine Warnmeldung ausgab. Um die Betreuungsqualität zu optimieren, deaktivierte der Algorithmus jede Übung nach drei Trainingseinheiten automatisch. Dann musste die Übung vom Therapeuten überprüft, gegebenenfalls angepasst und wieder freigeschaltet werden.

Ein Trainingsplan zur Kräftigung enthielt fünf bis acht Übungen für die wichtigsten Muskelgruppen und sollte zweimal pro Woche durchgeführt werden. Neben dem Kräftigungstraining wurden Vorgaben für ein Ausdauertraining gemacht, das einmal pro Woche ausgeführt werden sollte. Die Bewegungsform blieb frei wählbar, und es wurden individuelle Trainingsherzfrequenzbereiche für Joggen, Radfahren, (Nordic) Walking und Schwimmen empfohlen, die anhand einer Spiroergometrie ermittelt wurden. Auf der Website wurde auch ein Online-Bewegungstagebuch angeboten, in dem die Teilnehmer ihre Bewegungseinheiten planen und dokumentieren sollten. Das Bewegungstagebuch wurde ebenfalls von den Therapeuten kontrolliert. Weitere Beschreibungen von Trainings- und Betreuungsabläufen finden sich auf der Projekthomepage ([www.ms-intakt.de](http://www.ms-intakt.de)).

### Ergebnisse

Im Verlauf der Studie wurden insgesamt 3.639 Trainingspläne über das Teilnehmerinterface dokumentiert, in denen wiederum Feedback zu 21.566 einzelnen Übungen abgegeben wurde. Somit enthielt ein Trainingsplan durchschnittlich 5,9 Kräftigungsübungen. Die durchschnittliche Dauer einer Kräftigungseinheit betrug (laut Teilnehmerbefragung)  $29,0 \pm 15,4$  Minuten. Abbildung 3 zeigt die Trainingshäufigkeit aller Teilnehmer, die im Durchschnitt 6,11 Trainingseinheiten pro Monat betrug. In das Online-Bewegungstagebuch wurden insgesamt 8548 Bewegungsaktivitäten eingetragen. Am häufigsten waren hier vertreten: e-Training (Krafttraining; 3.403 Einträge), Radfahren (Ergometer: 368, Outdoor: 616), Nordic Walking (780), Gehen mit dem Hund (605), Laufen/Joggen (459), Fitnessstudio (381), Schwimmen (333), Walking (209) und Crosstrainer (110).

Die Ergebnisse der Studie sind noch nicht final ausgewertet; es liegt jedoch eine erste Analyse der ersten drei Monate (e-Training vs. Wartekontrollgruppe) der Intervention vor, die vorgestellt und publiziert wurde [57]. Es wurden 126 PmMS eingeschlossen, von denen 107 nach drei Monaten ausgewertet werden konnten. Das entspricht einer Drop-out-Rate von 15,1% nach drei Monaten, was als sehr niedrig einzustufen ist. Es zeigte sich eine signifikante Zunahme der Maximalkraft bei

Knieextension und -flexion sowie der sportlichen Aktivität (Sportpunktzahl des Baecke-Questionnaire) und der Lungenfunktion [57]. Positive Effekte auf die aerobe Kapazität, die Fatigue oder die Lebensqualität konnten nicht identifiziert werden.

Nach Ende der Interventionsphase wurde eine abschließende Online-Befragung zur Teilnehmerzufriedenheit durchgeführt. An dieser Befragung haben 98 Teilnehmer teilgenommen, was einer Rücklaufquote von 78% entspricht. Abbildung 4 und 5 zeigen einen Auszug aus der Teilnehmerbefragung mit Antworthäufigkeiten auf trainings-, konzept- und motivationsbezogene Fragen.

**Diskussion**

Bisherige Studienergebnisse zeigen, dass das Internet auch bei PmMS ein effektives Medium zur Übermittlung von bewegungsbezogenen Interventionen ist. Ein großer Vorteil hierbei ist die enorme Reichweite durch die Ortsungebundenheit des Internets. Abbildung 6 zeigt eindrucksvoll, welches Einzugsgebiet bei der ms-intakt Studie mit lediglich zwei Studienzentren abgedeckt werden konnte. So konnte mit 126 Teilnehmern eine der weltweit größten Trainingsstudien an PmMS durchgeführt werden.

Ein weiterer Vorteil internetgestützter Interventionen ist die Erhebung und Dokumentation von Daten; diese verläuft komplett elektronisch, wodurch eine weitaus höhere Menge an Daten ökonomischer ausgewertet werden kann als bei herkömmlichen Interventionen. Ein Nachteil ist die fehlende direkte Supervision des Interventions- oder Trainingsprogramms. Die Möglichkeit, nachvollziehen zu können, ob und wie das Training tatsächlich durchgeführt wurde, bestand bei der ms-intakt Studie nicht; es wurden keine Kameras oder Systeme zur Bewegungserfassung verwendet. Signifikante Steigerungen der Muskelkraft, der sportlichen Aktivität und der Lungenfunktion nach drei Monaten lassen jedoch darauf schließen, dass das Training wirksam umgesetzt werden konnte. Die Steigerung der Kraft liegt in einer Größenordnung, die mit supervidierten Trainingsinterventionen bei PmMS [12] vergleichbar ist. Interventionsnahe proximale Effekte auf körperliche Aktivität und/oder die Funktionsfähigkeit fanden sich auch bei den Autorenguppen um Motl und Finkelstein [16, 41].

Distale Effekte des Trainings auf Fatigue oder Lebensqualität werden jedoch deutlich schwerer erreicht. Fehlende Effekte auf die Fatigue bei der ms-intakt Studie könnten durch den niedrigen Ausgangslevel der Teilnehmer begründet sein; die Baselinewerte lagen etwa zehn Punkte unterhalb des Fatigue-Grenzwerts des WEIMuS von 32 Punkten. Auf ähnliche Art und Weise versuchte die Gruppe um Motl, fehlende Effekte ihrer Intervention auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität zu erklären [15]. Bei der Lebensqualität konnte keine der internetgestützten Interventionen bei PmMS Erfolge erzielen. Möglicherweise liegt hier einer der zentralen Nachteile internetbezogener Interventionen. So sind die Effekte traditioneller bewegungsbezogener Interventionen auf



**Abb. 4:** Ergebnisse der Teilnehmerbefragung: Auszug aus trainingsbezogenen Fragen. Die Zahlen in den Balken sind absolute Antworthäufigkeiten der farbige zugehörigen Antwortmöglichkeit



**Abb. 5:** Ergebnisse der Teilnehmerbefragung: Auszug aus konzept- und motivationsbezogenen Fragen. Die Zahlen in den Balken sind absolute Antworthäufigkeiten der farbige zugehörigen Antwortmöglichkeit

die gesundheitsbezogene Lebensqualität bei PmMS metaanalytisch gesichert [40]. Die dort inkludierten Studien fanden jedoch alle im Gruppenrahmen statt, der für Wirkungen auf die Lebensqualität also eine zentrale Rolle spielen könnte. Aubrey und Demain [3] konnten in ihrer qualitativen Analyse einer Gruppentrainingsintervention mit PmMS die soziale Unterstützung und Kameradschaft als wichtige Elemente des krankheitsbezogenen Selbstmanagements ausmachen. Auch in der Studie von Learmonth und Kollegen [36] erwies sich sozialer Benefit als zentraler Beweggrund für PmMS, an einem Trainingsprogramm teilzunehmen. Diese soziale

Komponente des Trainings ließe sich jedoch auch in internetvermittelten Interventionen stärker fokussieren, wenn man ein soziales Netzwerk für die Teilnehmer anbietet. Richardson et al. konnten in einer randomisiert kontrollierten Studie zeigen, dass eine »online-community« als Zusatz zu einer internetgestützten Intervention zwar nicht die körperliche Aktivität steigern konnte, aber zu einer niedrigeren Drop-out-Rate führte [50]. Bisher haben aber hauptsächlich kommerzielle Anbieter das Potential von sozialen Netzwerken wie Facebook erkannt, in Interventionen zur Gesundheitsförderung finden sie nur wenig Anwendung [23].

Die Teilnehmerbefragung der Erlanger ms-intakt Studie zeigte eine hohe Akzeptanz und Zufriedenheit der Teilnehmer bezüglich internetbezogener Interventionen. Die Antworten auf trainingsbezogene Fragen (Abbildung 4) legten nahe, dass die Übungen auch ohne direkten Kontakt mit einem Therapeuten eigenständig und gut umgesetzt werden konnten. Verantwortlich hierfür dürften die Bewegungskompetenz, Steuerungskompetenz und Selbstregulationskompetenz (siehe Beitrag von Pfeifer et al. in diesem Heft) sein, die in der initialen Präsenzphase (Einführungswochenende) adressiert wurden. Weiterer Zweck der Präsenzphase war, persönlichen Kontakt und Diskurs zwischen Therapeut und Teilnehmer herzustellen. Obwohl die Präsenzphase positiv aufgenommen wurde, die Zufriedenheit mit der Trainings-

betreuung sehr hoch war und das Training Spaß machte und mehrheitlich als effektiv empfunden wurde, konnte die Lebensqualität nicht positiv beeinflusst werden. Dies spricht erneut für die Notwendigkeit von Gruppeneffekten für Steigerungen der Lebensqualität. Erfreulich war die Positivierung der Einstellung zu körperlicher Aktivität und das Interesse an einer Weiterführung des Trainings nach Studienende (siehe Abbildung 5).

Die Compliance ist mit durchschnittlich 6,11 Trainingseinheiten pro Monat zwar unter der Zielvorgabe von zwei Einheiten pro Woche, aber dennoch als positiv einzuschätzen. An dieser Stelle wird jedoch ein potentieller Nachteil von internetgestützten Interventionen deutlich: durch den geringen Institutionalierungsgrad (keine fixen (Gruppen-)Termine) variiert die interindividuelle Exposition gegenüber der Intervention beträchtlich. Die Trainingshäufigkeit bei Teilnehmern der Interventionsgruppe (6 Monate Training) hatte eine Range zwischen 22 und 69. Dies liegt jedoch in hohem Grad an den Aktivitätsgewohnheiten, die schon vor der Studie bestanden; (aktive) Teilnehmer wurden explizit darauf hingewiesen, dass sie den bisher gewohnten Umfang ihrer Bewegungsaktivitäten wegen der Studienteilnahme nicht reduzieren müssen. Bei konventionellen Interventionen tritt dieses Problem vermutlich seltener in den Vordergrund, da meist nur die besuchten Gruppentermine und nicht die gesamte körperliche Aktivität über eine mehrmonatige Interventionszeit dokumentiert und ausgewertet werden.

Ein problematischer Aspekt bezogen auf die Compliance der ms-intakt Studie war der deutliche Rückgang der Trainingshäufigkeit mit der Zeit. Während im ersten Trainingsmonat die Vorgabe von zwei Kräftigungseinheiten pro Monat perfekt eingehalten wurde, machte sich bereits nach dem zweiten Monat ein deutlicher Rückgang bemerkbar (Abbildung 3). In den letzten drei Trainingsmonaten wurde relativ konstant noch durchschnittlich ca. einmal pro Woche trainiert. Ob diese Trainingshäufigkeit ausreichend war, um die Trainingserfolge der ersten drei Monate zu halten oder noch zu steigern, bleibt in der finalen statistischen Analyse zu ermitteln, die noch aussteht. Erklärungen für den Rückgang der Trainingshäufigkeit bleiben zurzeit spekulativ; der Rückgang könnte in Faktoren der körperlichen Aktivität an sich begründet liegen oder auch in einer möglicherweise sinkenden Motivation, sich ins Teilnehmerinterface einzuloggen. Für diese Theorie sprechen Erkenntnisse aus anderen Studien, denn geringe und/oder abfallende Nutzungshäufigkeit ist ein generelles Problem internetbasierter Interventionen [11, 46]. Eine Nutzungshäufigkeit ab 1,6 Logins pro Woche wird als hoch eingeschätzt, die meisten Studien liegen im Bereich von etwa einem Login pro Woche. Mit der Nutzungshäufigkeit steht und fällt die Wirksamkeit der Intervention, da sie die rezipierte Dosis der Intervention entscheidend mitbestimmt [10]. Aalbers et al. [1] stellten fest, dass die Effektivität der Intervention steigt, wenn die anvisierte Loginzahl über zehn Wochen gehalten werden kann. Das Problem der



Abb. 6: Geostreuung: Studienteilnehmer der ms-intakt Studie. Jedes Fähnchen entspricht einem Studienteilnehmer. Studienzentren: Erlangen und Bad Mergentheim



Nutzungshäufigkeit betrifft offenbar besonders Interventionen mit automatisierter, interaktiver Website [54]; die Online-Unterstützung durch einen Betreuer scheint zu längerer Interventionsnutzung zu führen.

Auch die hohe Internetaffinität von PmMS schützt nicht vor rückläufiger Loginhäufigkeit; diese hatten auch Motl und Kollegen feststellen müssen. Dort korrelierte die Loginhäufigkeit auch mit der körperlichen Aktivität. Die Nutzungshäufigkeit ist also ein zentraler Interventionsbestandteil und kann technisch und objektiv nachvollzogen werden; dennoch wird sie in Studien oft nicht bestimmt oder nicht angegeben [46]. Künftige Studien sollten dies berücksichtigen und in Anbetracht des potentiellen Rückgangs nicht nur Mittelwerte, sondern auch den Zeitverlauf berichten.

Beim Einsatz internetgestützter Verfahren bei Personen mit neurologischen Erkrankungen können auch Probleme auftreten; Torsney und Kollegen [59] formulieren hier vor allem kognitive oder motorische Schwierigkeiten (Handhabung technischer Geräte und Plattformen, Verständlichkeit von Manualen, Anforderungen an exekutive Funktionen), die mit steigender Funktionseinschränkung zunehmen. Das Interventionskonzept der ms-intakt Studie wurde in einer weiteren Pilotstudie am Caritas-Krankenhaus Bad Mergentheim auch an 20 schwerer Betroffenen PmMS (EDSS 4 – 6,5 [35], entspricht einer Gehstrecke zwischen 500 Metern und 100 Metern mit Gehhilfe) evaluiert. Das internetbetreute Training erwies sich als praktikabel, und die Ergebnisse waren mit dem parallel durchgeführten traditionellen Gruppentraining vergleichbar (unveröffentlichte und zur Publikation eingereichte Daten).

Das Internet mit den enormen technischen Kommunikationsmöglichkeiten und der globalen Verfügbarkeit stellt also auch im Kontext der Multiplen Sklerose eine ausgezeichnete Möglichkeit dar, therapeutische Interventionen zur Bewegungsförderung breit und effektiv verfügbar zu machen. Hierbei sei noch einmal betont, dass etablierte Therapieformen keinesfalls ersetzt, sondern nur ergänzt werden können. Zur Hinführung zu und Bindung an körperliche Aktivität beispielsweise nach stationären Rehabilitationsmaßnahmen scheint diese Interventionsform sehr geeignet. Allerdings steht und fällt der Erfolg einer Intervention sehr stark mit der Qualität der Inhalte, besonders wenn, wie bei einer Internetintervention, kein regelmäßiger persönlicher Kontakt stattfinden kann. Daher spielt es eine große Rolle, möglichst viele der Möglichkeiten und Strategien, die das Internet bietet, sinnvoll und bedarfsangepasst anzuwenden.

### Optimierung internetgestützter Interventionen zur Bewegungsförderung: Gamification

Anhand der bereits vorgestellten Übersichtsarbeiten zu internetgestützten Interventionen zur körperlichen Aktivierung lassen sich Merkmale herausstellen, die offenbar die Effektivität einer Intervention erhöhen können:

#### ■ *Programm und Inhalt der Intervention*

- Es sollte eine theoretische Basis existieren. Erfolgversprechend scheinen zu sein: Theory of reasoned action/planned behavior, Transtheoretisches Modell, Social Cognitive Theory [64]
- Es sollten Techniken zur Verhaltensänderung eingebaut werden (Coping/Barrieremanagement, sozialer Vergleich, Zielsetzung, Handlungsplanung, Feedback) [64]
- Es sollte strukturiertes Informationsmaterial bereitgestellt werden [11]
- Die Intervention sollte auf die Zielgruppe zugeschnitten sein [1]

#### ■ *Kommunikations- und Feedbackstrategien*

- Nutzen von automatischem, kontextsensitiven Feedback; SMS/Telefonkontakt; Bereitstellen eines Therapeuten/Beraters [64]
- Bereitstellung von interaktiven Tools zur Selbstbeobachtung (Tagebücher, Logs etc.) [60]
- Kontaktmöglichkeiten für die bzw. unter den Teilnehmern schaffen [46]

#### ■ *Studiendesign*

- Einschluss von körperlich inaktiven Probandengruppen [11]
- Wahl geeigneter Messverfahren für körperliche Aktivität (Methodenmix mit subjektiven und objektiven Verfahren) [60]

Einige dieser Features liegen in den Inhalten der Intervention begründet, andere dienen vornehmlich dazu, die Nutzungshäufigkeit des Angebots zu erhöhen, auf deren Bedeutung ja schon hingewiesen wurde. Im Kontext der Nutzungshäufigkeit erscheint ein Exkurs in die Spieleindustrie sehr gewinnbringend zu sein. Auch dort geht es darum, Nutzer dauerhaft an neue Verhaltensweisen zu binden – die Teilnahme an Online-Spielen. Die Strategien der Spieleindustrie sind hierbei sehr zielgerichtet – und sehr erfolgreich: 2011 gab es in Deutschland 36.000.000 aktive Spieler (»gamer«), die 47.000.000 Stunden pro Tag (!) mit Onlinespielen verbrachten [45]. Das Durchschnittsalter von Gamern beträgt 37 Jahre, 29% sind älter als 50 Jahre, der Anteil an Frauen beträgt 42% [26]. Somit könnten die Erfolgsfaktoren für die Bindung an Onlinespiele prinzipiell auch Relevanz für gesundheitsbezogene internetgestützte Interventionen besitzen.

In der Tat existiert bereits eine Schnittmenge zwischen Spielen und bewegungsbezogenen Interventionen – die sogenannten »exergames«. Dies sind Spiele, bei denen körperliche Aktivität eingesetzt wird, um das Spielgeschehen zu steuern. Prominente Beispiele sind Spielekonsolen wie die Nintendo Wii oder Microsoft Kinect, die sich bekanntlich hoher Beliebtheit erfreuen. Exergames wurden bereits in wissenschaftlichen Studien im Bereich Physiotherapie, Psychotherapie und der Bewegungsförderung erfolgreich eingesetzt [49]. Bei Exergames ist allerdings der Spielgedanke dominant und hardwaregebunden, beschränkt somit also den Ein-

satzbereich einer Intervention. Es gibt aber Möglichkeiten, spieletypische Elemente auch in spielefremde Kontexte zu übertragen. Dieser Prozess wird »Gamification« genannt [13] und kann auch internetgestützte Interventionen zur Bewegungsförderung bereichern. Das originale Ziel der Intervention bleibt erhalten, es werden attraktive Zwischenziele sowie spielerische Aufgaben und Anreize innerhalb des vorhandenen Kontexts geschaffen (vgl. [47]). Spieletypische Mechanismen, die hierbei zum Einsatz kommen können, sind [13, 33, 34]:

- Ansprache und Narration/Instruktion durch Avatare;
- Sichtbarer Spielerstatus: Punkte auf einsehbarer Rangliste, Belohnung (z.B. höherer Spielerrang oder -status, »badges«) bei Erreichen von Punktegrenzen;
- »Quests«/Herausforderungen: Rätsel und/oder Fleißaufgaben, die eingestreut werden; können Wettkämpfe unter einzuhaltenden Regeln beinhalten;
- Feedback: sofortige Bewertung des Handelns (evtl. mit verbundener Instruktion), Fortschrittsanzeige während der Durchführung von Aufgaben oder in Bezug auf die Erreichung von Zielen/Zwischenzielen/Quests;
- Cascading information: es werden sukzessiv nur die für die aktuelle Aufgabe notwendigen Informationen mitgeteilt, um Überforderung zu vermeiden;
- Epic Meaning: übergeordnete Bedeutung des Handelns; das Spiel muss die Beschäftigung mit etwas (in den Augen des Spielers) Großartigem oder Erstrebenswertem beinhalten;
- Community Collaboration: bestimmte Ziele/Quests können nur in Spielergruppen/Teams erreicht werden.

Durch diese Elemente könnten Trainings und Trainingsabläufe interessanter gestaltet werden; Üben wird durch eingestreute Wettkämpfe oder Zielgerichtetheit zu Sport, inter- und intraindividuelle Vergleiche motivieren die Teilnehmer (vgl. [42]). Für die verhaltensbezogene Bewegungstherapie (siehe Beitrag von Pfeifer et al. in diesem Heft) wurden Techniken der Verhaltensänderung mit motivationalem oder volitionalem Fokus zusammengetragen, die in Interventionen zur Bewegungsförderung eingebaut werden sollten [48]. Viele dieser Techniken sind den spieletypischen Mechanismen sehr ähnlich (z.B. Informationsvermittlung/Instruktionen, Feedback über aktuellen Trainingsstand, Aktivitätsziele/Vertragsvereinbarungen formulieren, Belohnungen einsetzen, sozialen Vergleich anbieten etc.). Nun liegt es nahe, beide Ansätze gewinnbringend in internetgestützten Interventionen zu vereinen. In einem ersten Ansatz wurde dies in einer Neuprogrammierung des bei der ms-intakt Studie eingesetzten MotionNet e-Training umgesetzt. Neues Feature ist beispielsweise die virtuelle Belohnung in Form von goldenen, silbernen und bronzenen Pokalen und Medaillen, die für die Erreichung der angestrebten Trainingshäufigkeit bzw. Bewegungsminuten verliehen werden. Ein Medaillenspiegel im Teilnehmerinterface verdeutlicht die erreichten Trainingserfolge, Trainingsfortschritte jeder einzelnen Übung können graphisch

veranschaulicht werden. Die weiteren neuen Funktionen sind in der Literatur ausführlicher beschrieben [29].

Es steht zu erwarten, dass das Potential internetgestützter Interventionen zur Bewegungsförderung durch gezielte Kopplung von verhaltensorientierter Bewegungstherapie, technisch-kommunikativen Möglichkeiten des Internets sowie spieletypischen Mechanismen optimiert werden kann. Dies bleibt jedoch in künftigen Studien zu belegen. Weiterer Forschungsbedarf besteht hinsichtlich der gesundheitsökonomischen Evaluation [58]. Gemäß Kairy et al. [32] sollte es nicht als gegeben angesehen werden, dass moderne Kommunikationssysteme automatisch zu Einsparungen führen, sondern dies sollte kritisch evaluiert werden. Dies steht auch für die vorgestellten Konzepte noch aus.

## Literatur

1. Aalbers T, Baars MAE, Rikkert MGMO. Characteristics of effective Internet-mediated interventions to change lifestyle in people aged 50 and older: a systematic review. *Ageing Res Rev* 2011; 10: 487-497.
2. Ammann R, Vandelanotte C, Vries H de, Mummery K. Can a Website-Delivered Computer-Tailored Physical Activity Intervention Be Acceptable, Usable, and Effective for Older People? *Health Educ Behav* 2012.
3. Aubrey G, Demain S. Perceptions of group exercise in the management of multiple sclerosis. *Int J Ther Rehabil* 2012; 19: 557-565.
4. Barak A, Klein B, Proudfoot JG. Defining internet-supported therapeutic interventions. *Ann Behav Med* 2009; 38: 4-17.
5. Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams J, Gayton D. Measuring balance in the elderly: Preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada* 1989; 41: 304-311.
6. Birkmann C, Dumitru R, Prokosch H. Evaluation of Health-related Internet Use in Germany. *Methods Inf Med* 2006; 45: 367-376.
7. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc* 1982; 14: 377-381.
8. Buis LR, Poulton TA, Holleman RG, Sen A, Resnick PJ, Goodrich DE, Palma-Davis L, Richardson CR. Evaluating Active U: An internet-mediated physical activity program. *BMC Public Health* 2009; 9. Online verfügbar unter <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/9/331>.
9. Crapo RO, Casaburi R, Coates AL, Enright PL, MacIntyre NR, McKay RT, Johnson D, Wanger JS, Zeballos RJ, Bittner V et al. ATS statement: Guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166: 111-117.
10. Davies C, Corry K, van Itallie A, Vandelanotte C, Caperchione C, Mummery WK. Prospective associations between intervention components and website engagement in a publicly available physical activity website: the case of 10,000 Steps Australia. *J Med Internet Res* 2012; 14: e4.
11. Davies C, Spence J, Vandelanotte C, Caperchione C, Mummery K. Meta-analysis of internet-delivered interventions to increase physical activity levels. *International Journal of Behavioural Nutrition and Physical Activity* 2012; 9. Online verfügbar unter <http://www.ijbnpa.org/content/9/1/52>.
12. de Souza-Teixeira F, Costilla S, Ayan C, Garcia-Lopez D, Gonzalez-Gallego J, de Paz J. Effects of Resistance Training in Multiple Sclerosis. *International Journal of Sports Medicine* 2009; 30: 245-250.
13. Deterding S, Dixon D, Khaled R, Nacke LE. From game design elements go gamefulness: defining "gamification". In: Association for Computing Machinery (Hrsg). *Proceedings of the 15<sup>th</sup> International Academic Mind Trek Conference: Envisioning Future Media Environments*. New York 2011; 9-15.

14. Dlugonski D, Motl RW, McAuley E. Increasing physical activity in multiple sclerosis: replicating Internet intervention effects using objective and self-report outcomes. *J Rehabil Res Dev* 2011; 48: 1129-1136.
15. Dlugonski D, Motl RW, Mohr DC, Sandroff BM. Internet-delivered behavioral intervention to increase physical activity in persons with multiple sclerosis: Sustainability and secondary outcomes. *Psychol Health Med* 2012; 17: 636-651.
16. Finkelstein J, Lapshin O, Castro H, Cha E, Provan PG. Home-based physical telerehabilitation in patients with multiple sclerosis: A pilot study. *J Rehabil Res Dev* 2008; 45: 1361-1374.
17. Finkelstein J, Martin C, Bhushan A, Arora M, Joshi A. Feasibility of Computer-Assisted Education in Patients with Multiple Sclerosis. *Proceedings of the 17<sup>th</sup> IEEE Symposium on Computer-based Medical Systems* 2004: 1-8.
18. Finkelstein J, Wood J. Designing physical telerehabilitation System for Patients with Multiple Sclerosis. *eTelemed 2012: the Fourth International Conference on eHealth, Telemedicine and Social Medicine* 2012: 68-71.
19. Finlayson M, Preissner K, Cho C, Plow M. Randomized trial of a teleconference-delivered fatigue management program for people with multiple sclerosis. *Mult Scler* 2011; 17: 1130-1140.
20. Fischer JS, Rudick RA, Cutter GR, Reingold SC. The Multiple Sclerosis Functional Composite Measure (MSFC): An integrated approach to MS clinical outcome assessment. *National MS Society Clinical Outcomes Assessment Task Force. Mult Scler* 1999; 5: 244-250.
21. Flachenecker P, König H, Meissner H, Müller G, Rieckmann P. Fatigue in multiple sclerosis: Validation of the WEIMUS scale (»Würzburger Erschöpfungs-Inventar bei Multipler Sklerose«). *Fatigue bei Multipler Sklerose: Validierung des Würzburger Erschöpfungs-Inventars bei Multipler Sklerose (WEIMUS). Neurologie und Rehabilitation* 2008; 14: 299-306.
22. Godin G, Shephard RJ. A simple method to assess exercise behavior in the community. *Can J Appl Sport Sci* 1985; 10: 141-146.
23. Gold J, Pedrana A, Stoope M, Chang S, Howard S, Asselin J, Ilic O, Batrouney C, Hellard M. Developing Health Promotion Interventions on Social Networking Sites: Recommendations from the FaceSpace Project. *Journal of medical Internet research* 2012; 14: e30.
24. Gold SM, Heesen C, Schulz H, Guder U, Mönch A, Gbadamosi J, Buhmann C, Schulz KH. Disease specific quality of life instruments in multiple sclerosis: Validation of the Hamburg Quality of Life Questionnaire in Multiple Sclerosis (HAQUAMS). *Mult Scler* 2001; 7: 119-130.
25. Haase R, Schultheiss T, Kempcke R, Thomas K, Ziemssen T. Use and acceptance of electronic communication by patients with multiple sclerosis: a multicenter questionnaire study. *J Med Internet Res* 2012; 14: e135.
26. Herger M. Gamification – Facts & Figures (28.01.2013). Im Internet: <http://enterprise-gamification.com/index.php/de/fakten>.
27. Hobart J, Lamping D, Fitzpatrick R, Riazi A, Thompson A. The Multiple Sclerosis Impact Scale (MSIS-29): a new patient-based outcome measure. *Brain* 2001; 124: 962-973.
28. Hobart JC, Riazi A, Lamping DL, Fitzpatrick R, Thompson AJ. Measuring the impact of MS on walking ability: The 12-item MS Walking Scale (MSWS-12). *Neurology* 2003; 60: 31-36.
29. Hois G, Schmidt M, Flatau B. Individuelle Trainingsbetreuung und Bindung an Bewegungsaktivitäten mit MotionNet e-Training. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport* 2012; 28: 168-174.
30. Hurling R, Fairley B, Dias M. Internet-based exercise intervention systems: are more interactive designs better? *Psychology & Health* 2006; 21: 757-772.
31. Initiative D21. (N)ONLINER Atlas 2012. Im Internet: [www.nonliner-atlas.de](http://www.nonliner-atlas.de); Stand: 21.01.2013.
32. Kairy D, Lehoux P, Vincent C, Visintin M. A systematic review of clinical outcomes, clinical process, healthcare utilization and costs associated with telerehabilitation. *Disabil Rehabil* 2009; 31: 427-447.
33. Kapp KM. Games, gamification, and the quest for learner engagement. *T D* 2012; 66: 64-68.
34. Koch M, Ott F. Gamification – Steigerung der Nutzungsmotivation durch Spielkonzepte (29.1.2012). Im Internet: <http://www.sozio.tech.org/gamification-steigerung-der-nutzungsmotivation-durch-spielkonzepte/>; Stand: 28.01.2013.
35. Kurtzke J. Rating neurological impairment in multiple sclerosis: an Expanded Disability Status Scale (EDSS). *Neurology* 1983; 33: 1444-1452.
36. Learmonth YC, Marshall-Mckenna R, Paul L, Mattison P, Miller L. A qualitative exploration of the impact of a 12-week group exercise class for those moderately affected with multiple sclerosis. *Disabil Rehabil* 2013; 35: 81-88.
37. Marcus B, Nigg C, Riebe D, Forsyth L. Interactive Communication Strategies. Implications for Population-Based Physical Activity Promotion. *Am J Prev Med* 2000; 19: 121-126.
38. McAuley E, Motl RW, Morris KS, Hu L, Doerksen SE, Elavsky S, Konopack JF. Enhancing physical activity adherence and well-being in multiple sclerosis: a randomised controlled trial. *Mult Scler* 2007; 13: 652-659.
39. Moss-Morris R, McCrone P, Yardley L, van Kessel K, Wills G, Dennison L. A pilot randomised controlled trial of an Internet-based cognitive behavioural therapy self-management programme (MS Invigor8) for multiple sclerosis fatigue. *Behav Res Ther* 2012; 50: 415-421.
40. Motl R, Gosney J. Effect of exercise training on quality of life in multiple sclerosis: a meta-analysis. *Mult Scler* 2008; 14: 129-135.
41. Motl RW, Dlugonski D, Wojcicki TR, McAuley E, Mohr DC. Internet intervention for increasing physical activity in persons with multiple. *Mult Scler* 2011; 17: 116-128.
42. Mueller F, Peer F, Agamanolis S, Sheridan J. Gamification and Exertion. In: Association for Computing Machinery (ed). *Proceedings of the Workshop on Gamification at the Conference on Human Factors in Computing Systems*; 2011: 1-4.
43. Murray E, Burns J, See TS, Lai R, Nazareth I. Interactive Health Communication Applications for people with chronic disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2005; CD004274.
44. Neville LM, O'Hara B, Milat A. Computer-tailored physical activity behavior change interventions targeting adults: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2009; 6: 30.
45. Newzoo. 2011 Newzoo MMO Report (28.01.2013). Im Internet: [http://www.newzoo.com/ENG/1594-Infograph\\_GER.html](http://www.newzoo.com/ENG/1594-Infograph_GER.html).
46. Norman GJ, Zabinski MF, Adams MA, Rosenberg DE, Yaroch AL, Atienza AA. A review of eHealth interventions for physical activity and dietary behavior change. *Am J Prev Med* 2007; 33: 336-345.
47. Oja M, Riekkilä J. Ubiquitous Framework for Creating and Evaluating Persuasive Applications and Games. In: Rautiainen M (ed). *GPC 2011 Workshops*. Springer-Verlag, Heidelberg 2012, 133-140.
48. Pfeifer K, Hofmann J, Geidl W. Verhaltensorientierung in der Bewegungstherapie: Bausteine zur Bindung an einen körperlich aktiven Lebensstil. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport* 2011; 27: 252-255.
49. Primack BA, Carroll MV, McNamara M, Klem ML, King B, Rich M, Chan CW, Nayak S. Role of video games in improving health-related outcomes: a systematic review. *Am J Prev Med* 2012; 42: 630-638.
50. Richardson CR, Buis LR, Janney AW, Goodrich DE, Sen A, Hess ML, Mehari KS, Fortlage LA, Resnick PJ, Zikmund-Fisher BJ et al. An online community improves adherence in an Internet-mediated walking program. Part 1: Results of a randomized controlled trial. *J Med Internet Res* 2010; 12: e71p.1.
51. Rigby SA, Domenech C, Thornton EW, Tedman S, Young CA. Development and validation of a self-efficacy measure for people with multiple sclerosis: the Multiple Sclerosis Self-efficacy Scale. *Mult Scler* 2003; 9: 73-81.

52. Ritterband LM, Tate DF. Introduction: The Science of internet interventions. *Ann Behav Med* 2009; 38: 1-3.
53. Rovniak LS, Hovell MF, Wojcik JR, Winett RA, Martinez-Donate AP. Enhancing theoretical fidelity: an e-mail-based walking program demonstration. *Am J Health Promot* 2005; 20: 85-95.
54. Schulz DN, Schneider F, Vries H de, van Osch LA, van Nierop PW, Kremers SP. Program completion of a web-based tailored lifestyle intervention for adults: differences between a sequential and a simultaneous approach. *J Med Internet Res* 2012; 14.
55. Schulz PJ, Rubinell S, Hartung U. An internet-based approach to enhance self-management of chronic low back pain in the Italian-speaking population of Switzerland: results from a pilot study. *Int J Public Health* 2007; 52: 286-294.
56. Somerset M, Campbell R, Sharp DJ, Peters TJ. What do people with MS want and expect from health-care services? *Health Expectations* 2001; 4: 29-37.
57. Tallner A, Mäurer M, Pfeifer K. Internetbetreutes körperliches Training verbessert Kraft und Lungenfunktion bei Multiple Sklerose-Patienten. In: Deutsche Rentenversicherung Bund (Hrsg). 21. Rehabilitationswissenschaftliches Kolloquium 2012, 325-327.
58. Tate DF, Finkelstein EA, Khavjou O, Gustafson A. Cost effectiveness of internet interventions: review and recommendations. *Ann Behav Med* 2009; 38: 40-45.
59. Torsney K. Advantages and disadvantages of telerehabilitation for persons with neurological disabilities. *NeuroRehabilitation* 2003; 18: 183-185.
60. van den Berg MH, Schoones JW, Vliet VTP. Internet-based physical activity interventions. A systematic review of the literature. *Journal of medical Internet research* 2007; 9: e26.
61. Vickrey BG, Hays RD, Harooni R, Myers LW, Ellison GW. A health-related quality of life measure for multiple sclerosis. *Qual Life Res* 1995; 4: 187-206.
62. Wagner P, Singer R. Ein Fragebogen zur Erfassung der habituellen körperlichen Aktivität verschiedener Bevölkerungsgruppen. *Sportwissenschaft* 2003; 33: 383-397.
63. Wardell L, Hum S, Laizner A, Lapierre Y. Multiple Sclerosis Patient's Interest in and Likelihood of Using Online Health-Care Services. *International Journal of MS Care* 2009; 11: 79-89.
64. Webb TL, Joseph J, Yardley L, Michie S. Using the internet to promote health behavior change: a systematic review and meta-analysis of the impact of the theoretical basis, use of behavior change techniques, and mode of delivery on efficacy. *J Med Internet Res* 2010; 12: e4.
65. Weiss M. New Survey finds Technology plays a Critical Role in Lives of People with Multiple Sclerosis, Yet Many Are Not Using It to Overcome Disease-Related Challenges. Im Internet: <http://multivu.prnewswire.com/mnr/bayer/30325/>; Stand: 21.01.2013.

**Interessenvermerk**

Es besteht kein Interessenkonflikt.

**Korrespondenzadresse**

Dr. Alexander Tallner  
 Institut für Sportwissenschaft und Sport  
 Arbeitsbereich Bewegung und Gesundheit  
 Gebbertstr. 123b  
 91058 Erlangen  
 E-Mail: [alexander.tallner@sport.uni-erlangen.de](mailto:alexander.tallner@sport.uni-erlangen.de)

**Maria-Dorothea Heidler****Das Arbeitsgedächtnis**

Ein Überblick für Sprachtherapeuten,  
Linguisten und Pädagogen

Hippocampus Verlag,  
 Bad Honnef 2013  
 broschiert, 252 S., € 34,95  
 ISBN 978-3-936817-91-1

**NEU**

Das Arbeitsgedächtnis als Fähigkeit, mehrere aktuell relevante Informationen in einem abrufbaren Zustand zu halten, ist die Basis nahezu aller komplexen geistigen Prozesse. Da es eine Schlüsselrolle bei Fähigkeiten wie Sprachverarbeitung, Kopfrechnen oder Problemlösen spielt, wurden in den letzten Jahren zahlreiche Hypothesen aufgestellt, um die Funktionsweise dieses „arbeitenden Gedächtnisses“ zu erklären. Viele dieser Theorien werden hier dargestellt – unter ihnen das mittlerweile klassische Mehrkomponentenmodell von Baddeley & Hitch und seine Weiterentwicklungen in den letzten vierzig Jahren. Aber auch alternative Modelle werden vorgestellt, die das Arbeitsgedächtnis entweder im Hinblick auf seine Struktur oder seine Funktion zu beschreiben versuchen. Im Fokus des Buches steht das verbale Arbeitsgedächtnis – Zielgruppe sind daher alle Therapeuten und Pädagogen, die sich mit der Theorie, Diagnostik und Therapie von Sprachverarbeitung beschäftigen. Ihnen wird ein umfassender Überblick zu normalen und gestörten Arbeitsgedächtnisfunktionen im Kindes- und Erwachsenenalter, zu den Auswirkungen eines gestörten Arbeitsgedächtnisses auf Sprachverarbeitungsprozesse sowie zu den Diagnostik- und Therapiemöglichkeiten gegeben.

Bestellung im Buchhandel oder unter: [verlag@hippocampus.de](mailto:verlag@hippocampus.de) | Tel.: 02224/91 94 80



Hippocampus  
Verlag