

Mario A. Pfannstiel
Patrick Da-Cruz
Harald Mehlich *Hrsg.*

Digitale Transformation von Dienstleistungen im Gesundheitswesen V

Impulse für die Rehabilitation

Digitale Transformation von Dienstleistungen im Gesundheitswesen V

Mario A. Pfannstiel • Patrick Da-Cruz
Harald Mehlich
Hrsg.

Digitale Transformation von Dienstleistungen im Gesundheitswesen V

Impulse für die Rehabilitation

Hrsg.

Mario A. Pfannstiel
Fakultät Gesundheitsmanagement
Hochschule Neu-Ulm
Neu-Ulm, Deutschland

Patrick Da-Cruz
Fakultät Gesundheitsmanagement
Hochschule Neu-Ulm
Neu-Ulm, Deutschland

Harald Mehlich
Hochschule Neu-Ulm
Neu-Ulm, Deutschland

ISBN 978-3-658-23986-2 ISBN 978-3-658-23987-9 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-23987-9>

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

Springer Gabler

© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2019

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Springer Gabler ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

Vorwort

Rehabilitation bedeutet soziale Teilhabe der Betroffenen und Kompetenzerhaltung bzw. -befähigung. Ziel der Rehabilitation ist die Vermeidung von Erwerbsminderung und die Wiederherstellung der Erwerbsfähigkeit, wobei das Prinzip Rehabilitation vor Rente gilt. Bevor die Rehabilitation von Menschen nach schweren Erkrankungen oder Verletzungen durchgeführt werden kann, muss ein Gespräch mit dem Betroffenen stattfinden und ein Rehabilitationsplan aufgestellt werden. Im Gespräch müssen die Rehabilitationsfähigkeit und der Rehabilitationsbedarf erkannt und festgelegt werden. Der Rehabilitationsplan enthält die festgelegten Leistungen, die vorgesehenen Einrichtungen und den zeitlichen Ablauf der Rehabilitationsmaßnahme. Betroffenen können Leistungen zur medizinischen Rehabilitation und zur Teilhabe am Arbeitsleben gewährt werden. Zu den Leistungen bei der Qualifizierung zählen z. B. Umschulungen, Fortbildungen und Lehrgänge zur Anpassung an einen konkreten Arbeitsplatz. Leistungen zur Eingliederung beziehen sich beispielsweise auf berufliche Reintegrationsmaßnahmen mit Betriebspraktika und die Einschaltung des Integrationsfachdienstes zur Arbeitsvermittlung oder Berufsbegleitung. Zu den weiteren Leistungen zählen z. B. technische Hilfen und die Ausstattung am Arbeitsplatz. Nach der Inanspruchnahme von Leistungen und der Durchführung einer Rehabilitationsmaßnahme besteht das Ziel darin, Betroffene wieder in das Erwerbsleben einzugliedern, wobei versucht wird, die bisherige Beschäftigung zu erhalten oder eine neue Beschäftigung ausfindig zu machen.

Zu den Rehabilitationsträgern zählen z. B. die gesetzlichen Krankenkassen, die Bundesagentur für Arbeit, die gesetzliche Unfallversicherung, die gesetzliche Rentenversicherung, die Träger der Kriegsopferversorgung und der Kriegsopferfürsorge und die Träger der öffentlichen Jugendhilfe sowie die Sozialhilfeträger. Damit das Rehabilitations- und Sozialleistungssystem funktioniert, sind Regeln über die Zuständigkeiten, die Zusammenarbeit der Träger und für die Koordinierung der Leistungen erforderlich. Rehabilitationsberater haben im System die Aufgabe, Betroffene zu informieren und den Ablauf einer Rehabilitationsmaßnahme zu koordinieren und Leistungen festzulegen. Im persönlichen Gespräch mit einem Betroffenen wird die gesundheitliche, berufliche und soziale Situation geklärt, Wünsche und Vorstellungen zu Leistungen werden berücksichtigt. Entscheidend bei der Planung, Organisation und Durchführung im weiteren Verlauf ist, dass alle

beteiligten Personen und Einrichtungen eingebunden werden, um Betroffene gezielt unterstützen zu können. Damit Betroffenen geholfen werden kann, müssen Rehabilitationsberater z. B. medizinische und berufskundliche Kenntnisse aufweisen, auch Kenntnisse zum Arbeits- und Bildungsmarkt sowie zum Sozialversicherungsrecht sind notwendig. Angebote für Rehabilitationsmaßnahmen können bei unterschiedlichen Personengruppen und Einrichtungen in Anspruch genommen werden. Zu den Zugangswegen zählen z. B. Rehabilitationseinrichtungen, Ärzte, Therapeuten, Integrationsfachdienste, Arbeitgeber, Arbeitnehmervertreter und Krankenkassen. Durch die begleitende Beratung, Betreuung und Unterstützung über den gesamten Rehabilitationsprozess hinweg soll eine dauerhafte Wiedereingliederung der Betroffenen erreicht werden.

Die Digitalisierung schreitet im Bereich der Rehabilitation immer weiter voran und bietet neue Anwendungsmöglichkeiten. Mit digitalen und technischen Lösungen sind Lernprozesse verbunden, die auch den Ablauf des Rehabilitationsprozesses beeinflussen. Rehabilitationsprozesse sind durch Selbstmanagement und durch die aktive Mitarbeit der Betroffenen gekennzeichnet. Betroffene müssen sich kurz-, mittel- und langfristig einbringen, um ihren Gesundheitszustand zu verbessern. Digitale und technische Lösungen sind hierbei ein ergänzendes Element im Behandlungskonzept. In Abstimmung mit Ärzten und Therapeuten legen Betroffene eine Behandlungsstrategie fest. Teilhabe am Arbeitsleben durch digitale und technische Lösungen in Form von Produkten und Dienstleistungen erweitert die Möglichkeiten zur Selbstbestimmung und zur gesellschaftlichen Mitbestimmung. Zu berücksichtigen ist, dass digitale und technische Lösungen nur Erfolg versprechend sind, wenn Betroffene auch ihre körperliche und geistige Leistungsfähigkeit, unter Hinzunahme ökonomischer Faktoren, einsetzen können. Daher ist es notwendig, digitale und technische Lösungen bedürfnisorientiert und gezielt anzuwenden.

In diesem Sammelband werden digitale und technische Lösungen aufgezeigt, die Einfluss auf die interprofessionelle Gesundheitsausbildung in der Rehabilitation haben und eine Reflexion in der Interaktion und Kommunikation der Beteiligten beim Ablauf des Rehabilitationsprozesses ermöglichen. Andererseits werden aber auch digitale und technische Lösungen aufgezeigt, die die Mobilität von Betroffenen fördern bzw. zur Wiedergewinnung und zum Erhalt der Mobilität beitragen sollen. Neue Therapieverfahren ergänzen bestehende Therapieverfahren durch digitale und technische Therapieinhalte, wie z. B. beim Einsatz eines Roboterballs bei Schlaganfallpatienten. Die Weiterentwicklung von digitalen und technischen Lösungen und Therapiekonzepten trägt u. a. dazu bei, Hilfsmittel zu optimieren und leistungsfähiger zu machen. Digitalisierung bietet aber auch viele Potenziale zur Verbesserung der Versorgung, z. B. im Bereich der Prothetik und Orthetik. Weitere Beispiele sind die Entwicklung von Onlineangeboten und ein Screening auf Rehabilitationsbedarf mit einem Rehabilitationsbedarfstest. Digitalisierung in der Rehabilitation leistet auch einen wertvollen Beitrag bei der Prävention und Nachsorge im Bereich telemedizinischer Assistenzsysteme. Im ambulanten und häuslichen Umfeld führen digitale und technische Lösungen zu einer Flexibilisierung und Individualisierung des Gesundheitsangebotes in der Versorgung und zu einer Stärkung der Patientenmotivation. Einhergehend damit können Kosten gesenkt und die Qualität der Versorgung verbessert werden.

In diesem Sammelband wird die Rehabilitation aus fünf verschiedenen Themenperspektiven betrachtet. Die fünf Themenperspektiven gliedern sich in Ausbildung und Lernen, Telemedizin, Schlaganfall, Neurorehabilitation und Anwendungen. Die Übersicht (Tab. 1) zeigt exemplarisch und zur leichteren Einordnung für den Leser eine Zuordnung der Beiträge zu den fünf Themenperspektiven auf. Zu berücksichtigen ist, dass die Inhalte der Beiträge sich häufig nicht eindeutig auf eine Themenperspektive beschränken lassen, sondern auch eine Überlappung zu einer oder mehreren anderen Themenperspektiven vorliegen kann.

Es stehen im Gesundheitswesen vielfältige Anwendungsfelder für digitale und technische Lösungen zur Verfügung (siehe Abb. 1). Zu berücksichtigen ist, dass digitale und technische Lösungen sich nahtlos mit in den Versorgungsalltag von Betroffenen einfügen müssen und in den Arbeitsalltag von Ärzten, Therapeuten und Ingenieurwissenschaftlern integriert werden. Ferner müssen Lösungen an den Bedürfnissen der Betroffenen ausgerichtet werden und in ein ganzheitliches Behandlungs- bzw. Therapiekonzept eingebunden werden. Die individuelle Einstellung und Anpassung von Lösungen für Betroffene sind dabei essenziell.

Tab. 1 Zuordnung der Buchbeiträge zu Themenperspektiven. (Quelle: eigene Darstellung 2018)

Themenperspektive	Beitrag
Ausbildung und Lernen	1, 2, 3, 4, 5, 6
Telemedizin	7, 8, 9, 10
Schlaganfall	11, 12, 13, 14
Neurorehabilitation	15, 16, 17, 18
Anwendungen	19, 20, 21, 22

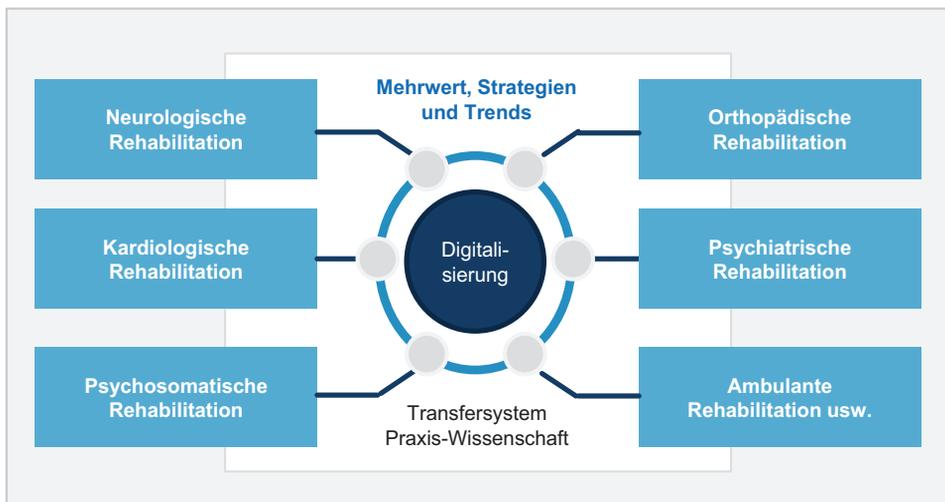


Abb. 1 Anwendungsfelder für digitale und technische Lösungen in der Rehabilitation. (Quelle: eigene Darstellung 2018)

Die Beiträge der einzelnen Autoren in diesem Sammelband sind wie folgt zusammengestellt: Zusammenfassung, Gliederung, Anschrift, Einleitung, Hauptteil, Schluss, Literaturverzeichnis und Autorenbiografie. Die Ausführungen und Erkenntnisse der Beiträge werden von jedem Autor in einer Schlussbetrachtung am Beitragsende zusammengefasst. Im Anhang wird ein Stichwortverzeichnis bereitgestellt, das zum besseren Verständnis des Sammelbandes dienen und die gezielte Themensuche beschleunigen soll.

Wir möchten uns bei den zahlreichen Autorinnen und Autoren des Bandes bedanken, die viele aktuelle und spannende Themen aus Praxis und Wissenschaft in den Band eingebracht haben. Weiterhin möchten wir uns ganz herzlich an dieser Stelle bei Frau Janarthanan bedanken, die uns bei der Erstellung des Sammelbandes sehr mit ihren Ideen zum Layout unterstützt hat.

Neu-Ulm, im August 2018

Mario A. Pfannstiel
Patrick Da-Cruz
Harald Mehlich

Inhaltsverzeichnis

Teil I Ausbildung und Lernen

- 1 Rehabilitation 4.0: Chancen und Herausforderungen der digitalen Transformation in den Rehabilitationswissenschaften** 3
Tobias Meisen und Helmut Vieritz
- 2 Medienkompetenz und digital unterstütztes Lernen in der beruflichen Rehabilitation – Status quo und Organisations- und Personalentwicklungsprozesse bei Leistungserbringern.** 23
Matthias Kohl, Thomas Kretschmer und Ann Marie Wester
- 3 Inklusive Technologie? Digitalisierung und Teilhabe im Kontext aktivierender Gesundheitsförderung** 51
Fabian Karsch
- 4 Die Digitalisierung in der interprofessionellen Gesundheitsausbildung** 65
Uta Dahmen und Dana Loudovici-Krug
- 5 Chancen der Digitalisierung bei der Versorgung mit mobilitätsfördernden Hilfsmitteln** 75
Marc Kraft, Susanne Dannehl und Thomas Schauer
- 6 Der Online-Rehabedarfstest (OREST): Neue Wege in die medizinische Rehabilitation** 101
Malgorzata Schlöffel, Hanna Kampling, Hartmut Pollmann und Oskar Mittag

Teil II Telemedizin

- 7 Referenzmodell für telemedizinische Assistenzsysteme in der medizinischen Rehabilitation, Prävention und Nachsorge** 127
Michael John, Maciej Piwowarczyk vel Dabrowski, Anne Grohnert, Benny Häusler und Christian Giertz

8	Barrieren und förderliche Faktoren telemedizinischer Ansätze in der medizinischen Rehabilitation	161
	Erik Farin-Glattacker, Erika Schmidt und Lucas Spohn	
9	Telemedizin in der Rehabilitation – über Barrieren in Raum, Zeit und Institutionen hinweg	183
	Robert Modre-Osprian, Heimo Traninger, Günter Schreier, Clemens Rissbacher und Peter Kastner	
10	Anforderungen der Deutschen Rentenversicherung an Telenachsorge	203
	Teresia Widera und Eva Volke	
Teil III Schlaganfall		
11	„Mobil nach Schlaganfall“ – ein überregionales Versorgungskonzept im regionalen und multiprofessionellen Setting	221
	Thorsten Böing	
12	ReHabX: Personalisierte Therapiesteuerung bei Gangstörungen am Beispiel des Schlaganfalls	237
	Andrés Kecskeméthy, Mario Siebler, Dominik Raab, Francisco Geu Flores und Harald Hefter	
13	Nutzerzentrierte Entwicklung eines roboterbasierten Telerehabilitationssystems für Schlaganfallpatienten	255
	Ekaterina Ivanova, Natalie Jankowski, Katharina Lorenz, Mareike Schrader, Henning Schmidt, Jörg Krüger und Michael Minge	
14	Innovative, spielerische Therapie mit einem Roboterball bei Schlaganfallpatienten – Erfahrungen und Ergebnisse	279
	Tilo Neuendorf, Daniel Zschäbitz, Nico Nitzsche und Henry Schulz	
Teil IV Neurorehabilitation		
15	Telemedizin in der neurologischen Rehabilitation	297
	Michael Wahl und Natalie Jankowski	
16	Möglichkeiten der Digitalisierung einer ambulanten neuropsychologischen Rehabilitation und Telemedizin in der Neurologie, Kardiologie und Psychiatrie	311
	Martina Piefke und Jan P. Ehlers	
17	Verbesserung des Versorgungsalltags durch IT-gestützte Technologien in der Neurorehabilitation – behinderungsangepasst und aktivitätsorientiert	327
	Wilfried Schupp	

18	Ansätze zur Verbesserung der Adhärenz in der neurologischen Rehabilitation durch den Einsatz mobiler Applikationen.	351
	Fia Cürten	
Teil V Anwendung		
19	Entwicklung und Anwendung des Therapieroboters PARO in der Rehabilitation	371
	Carl Heese und Tilman Thaler	
20	E-Learning für ergonomische Arbeitsabläufe in der medizinischen Rehabilitation	391
	Kurt Landau	
21	Exoskelette und künstliche Intelligenz in der klinischen Rehabilitation. . . .	413
	Elsa A. Kirchner, Niels Will, Marc Simnofske, Peter Kampmann, Luis Manuel Vaca Benitez, José de Gea Fernández und Frank Kirchner	
22	Prozess- und zielorientierte Rehabilitation bei Polytraumata und Schwerstbrandverletzten	437
	Felix Tschui, Joachim Schuchert und Thomas Koller	
23	Rehabilitation beinamputierter Patienten mit der Unterstützung durch einen Phantomstimulator	453
	Thomas Friedel	
	Stichwortverzeichnis.	469

Über die Herausgeber

Mario Pfannstiel Mario A. Pfannstiel ist Professor für Betriebswirtschaftslehre im Gesundheitswesen – insbesondere innovative Dienstleistungen und Services an der Hochschule Neu-Ulm. Er besitzt ein Diplom der Fachhochschule Nordhausen im Bereich „Sozialmanagement“ mit dem Vertiefungsfach „Finanzmanagement“, einen M.-Sc.-Abschluss der Dresden International University in Patientenmanagement und einen M.-A.-Abschluss der Technischen Universität Kaiserslautern und der Universität Witten/Herdecke im Management von Gesundheits- und Sozialeinrichtungen. Die Promotion erfolgte an der Sozial- und Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät und dem Lehrstuhl für Management, Professional Services und Sportökonomie der Universität Potsdam. An der Universität Bayreuth war er beschäftigt als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Strategisches Management und Organisation im Drittmittelprojekt „Service4Health“. Im Herzzentrum Leipzig arbeitete er als Referent des Ärztlichen Direktors. Seine Forschungsarbeit umfasst zahlreiche Beiträge, Zeitschriften und Bücher zum Management in der Gesundheitswirtschaft.

E-Mail: mario.pfannstiel@hs-neu-ulm.de

Patrick Da-Cruz Patrick Da-Cruz ist Professor für Betriebswirtschaftslehre und Gesundheitsmanagement an der Fakultät Gesundheitsmanagement der Hochschule Neu-Ulm (HNU) sowie wissenschaftlicher Leiter des MBA-Programms Führung und Management im Gesundheitswesen der HNU. Studium und Promotion erfolgten an den Universitäten Duisburg-Essen, Bayreuth und der Smurfit Graduate School of Business, Dublin. Vor seiner Tätigkeit an der HNU war Herr Da-Cruz bei namhaften Strategieberatungen im Bereich Pharma/Healthcare sowie in Führungsfunktionen in Unternehmen der Gesundheitswirtschaft im In- und Ausland tätig. Er ist regelmäßiger Referent auf Fachtagungen, Autor diverser Veröffentlichungen und engagiert sich ehrenamtlich in verschiedenen Fachgesellschaften des Gesundheitswesens.

E-Mail: Patrick.Da-cruz@hs-neu-ulm.de

Harald Mehlich Prof. Dr. Harald Mehlich ist Dekan der Fakultät Gesundheitsmanagement an der Hochschule Neu-Ulm und Mitglied im Kompetenzzentrum „Vernetzte Gesundheit“. An der Universität Bamberg übernahm er die Leitung des BMBF-Forschungsprojekts „Virtuelle Unternehmens- und Arbeitsstrukturen im Kommunalbereich“. Er leitete zahlreiche Beratungs- und Evaluationsprojekte mit Schwerpunkt Computereinsatz in Produktion und Verwaltung. Beim Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO), Stuttgart, arbeitete er an Projekten zur Einführung von Computern in Verwaltung und Produktion. Seine Forschungsschwerpunkte liegen im Bereich IT-Vernetzung und Datenverarbeitung im Gesundheitswesen und Informations- und Betriebliches Gesundheitsmanagement.

E-Mail: Harald.Mehlich@hs-neu-ulm.de

Mitarbeiterverzeichnis

Luis Manuel Vaca Benitez Robotics Innovation Center (RIC), Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI), Bremen, Deutschland luis.vaca_benitez@dfki.de

Dr. Thorsten Böing Leiter Neurorehabilitation, Ottobock HealthCare Deutschland GmbH, Duderstadt, Deutschland thorsten.boeing@ottobock.com

Fia Cürten Ulm, Deutschland fia.cuerten@hs-neu-ulm.de

Prof. U. Dahmen Klinik für Allgemein, Viszeral- und Gefäßchirurgie, Universitätsklinikum Jena, Jena, Deutschland uta.dahmen@med.uni-jena.de

Dr. phil. Susanne Dannehl Fachgebiet Medizintechnik, Technische Universität Berlin, Berlin, Deutschland susanne.dannehl@tu-berlin.de

Univ.-Prof. Dr. Jan P. Ehlers Lehrstuhl für Didaktik und Bildungsforschung im Gesundheitswesen, Department Humanmedizin, Fakultät für Gesundheit, Universität Witten/Herdecke, Witten, Deutschland jan.ehlers@uni-wh.de

Prof. Dr. Erik Farin-Glattacker Institut für Medizinische Biometrie und Statistik, Sektion Versorgungsforschung und Rehabilitationsforschung (SEVERA), Medizinische Fakultät, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland erik.farin@uniklinik-freiburg.de

Dr.-Ing. Francisco Geu Flores Lehrstuhl für Mechanik und Robotik, Universität Duisburg-Essen, Duisburg, Deutschland francisco.geu@uni-due.de

Thomas Friedel Friedrichshafen, Deutschland thomas@thf-mail.de

José de Gea Fernández Robotics Innovation Center (RIC), Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI), Bremen, Deutschland jose.de_gea_fernandez@dfki.de

Christian Giertz Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme FOKUS, Berlin, Deutschland christian.giertz@fokus.fraunhofer.de

Anne Grohnert Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme FOKUS, Berlin, Deutschland anne.grohnert@fokus.fraunhofer.de

Benny Häusler Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme FOKUS, Berlin, Deutschland benny.haeusler@fokus.fraunhofer.de

Prof. Dr. Carl Heese Wilhelm Löhe Hochschule, Fürth, Deutschland carl.heese@wlh-fuerth.de

Prof. Dr. Dr. Harald Hefter Neurologische Klinik des Universitätsklinikums Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland harald.hefter@med.uni-duesseldorf.de

Dipl.-Ing. Ekaterina Ivanova Fachgebiet Industrielle Automatisierungstechnik, Technische Universität Berlin, Berlin, Deutschland ekaterina.ivanova@tu-berlin.de

Natalie Jankowski, M.A. Institut für Rehabilitationswissenschaften, Abteilung: Rehabilitationstechnik/Neue Medien, Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin, Deutschland jankowna@hu-berlin.de

Dr. Michael John Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme FOKUS, Berlin, Deutschland michael.john@fokus.fraunhofer.de

Hanna Kampling Institut für Medizinische Biometrie und Statistik, Sektion Versorgungsforschung und Rehabilitationsforschung (SEVERA), Medizinische Fakultät, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland hanna.kampling@uniklinik-freiburg.de

Peter Kampmann Robotics Innovation Center (RIC), Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI), Bremen, Deutschland peter.kampmann@dfki.de

Dr. Fabian Karsch Fakultät für Sport- und Gesundheitswissenschaften, Lehrstuhl Diversitätssoziologie, Technische Universität München, München, Deutschland fabian.karsch@tum.de

Peter Kastner Center for Health & Bioresources, Digital Health Information Systems, AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Graz, Österreich peter.kastner@ait.ac.at

Prof. Dr.-Ing. Andrés Kecskeméthy Lehrstuhl für Mechanik und Robotik, Universität Duisburg-Essen, Duisburg, Deutschland andres.kecskemethy@uni-due.de

Elsa Andrea Kirchner Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI), Robotics Innovation Center (RIC), AG Robotik, Universität Bremen, Bremen, Deutschland ekir@informatik.uni-bremen.de

Frank Kirchner Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI), Robotics Innovation Center (RIC), AG Robotik, Universität Bremen, Bremen, Deutschland frank.kirchner@informatik.uni-bremen.de

Matthias Kohl Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (f-bb), Nürnberg, Deutschland matthias.kohl@f-bb.de

Thomas Koller Fachexperte OHR Therapien, Orthopädische und Handchirurgische Rehabilitation, Rehaklinik Bellikon, Bellikon, Schweiz thomas.koller@rehabellikon.ch

Prof. Dr.-Ing. Marc Kraft Leiter Fachgebiet Medizintechnik, Technische Universität Berlin, Berlin, Deutschland marc.kraft@tu-berlin.de

Thomas Kretschmer Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (f-bb), Nürnberg, Deutschland thomas.kretschmer2@f-bb.de

Prof. Dr.-Ing. Jörg Krüger Fachgebiet Industrielle Automatisierungstechnik, Technische Universität Berlin, Berlin, Deutschland joerg.krueger@tu-berlin.de

Kurt Landau Millstatt, Österreich office@ioa-online.at

Dipl.-Des. Katharina Lorenz Design Research Lab, Universität der Künste Berlin, Berlin, Deutschland k.lorenz@udk-berlin.de

Dana Loudovici-Krug Institut für Physiotherapie, Universitätsklinikum Jena, Jena, Deutschland dana.loudovici@med.uni-jena.de

Tobias Meisen Aachen, Deutschland tobias@meisen.net

Dr.-Ing. Dipl.-Psych. Michael Minge Fachgebiet Kognitionspsychologie und Kognitive Ergonomie, Technische Universität Berlin, Berlin, Deutschland michael.minge@tu-berlin.de

Prof. Dr. rer. nat. Oskar Mittag Institut für Medizinische Biometrie und Statistik, Sektion Versorgungsforschung und Rehabilitationsforschung (SEVERA), Medizinische Fakultät, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland, Eutin, Deutschland oskar.mittag@uniklinik-freiburg.de

Robert Modre-Osprian Center for Health & Bioresources, Digital Health Information Systems, AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Graz, Österreich robert.modre@ait.ac.at

Tilo Neuendorf Professur Sportmedizin/-biologie, Institut für Angewandte Bewegungswissenschaften, Technische Universität Chemnitz, Chemnitz, Deutschland t.neuendorf@gmx.net

Dr. Dr. Nico Nitzsche Professur Sportmedizin/-biologie, Institut für Angewandte Bewegungswissenschaften, Technische Universität Chemnitz, Chemnitz, Deutschland nico.nitzsche@hsw.tu-chemnitz.de

Univ.-Prof. Dr. Martina Piefke Lehrstuhl für Neurobiologie und Genetik des Verhaltens, Department für Psychologie und Psychotherapie, Fakultät für Gesundheit, Private Universität Witten Herdecke, Witten, Deutschland martina.piefke@uni-wh.de

Maciej Piwowarczyk vel Dabrowski Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme FOKUS, Berlin, Deutschland mail@mpvd.de

Dr. Hartmut Pollmann Klinik Niederrhein, Bad Neuenahr-Ahrweiler, Deutschland hartmut.pollmann@klinik-niederrhein.de

Dr.- Ing. Dominik Raab Lehrstuhl für Mechanik und Robotik, Universität Duisburg-Essen, Duisburg, Deutschland dominik.raab@uni-due.de

Clemens Rissbacher Institut für Integrierte Versorgung, Tirol Kliniken GmbH, Innsbruck, Österreich clemens.rissbacher@tirol-kliniken.at

Thomas Schauer, PhD Fachgebiet Regelungssysteme, Technische Universität Berlin, Berlin, Deutschland schauer@control.tu-berlin.de

Malgorzata Schlöffel Institut für Medizinische Biometrie und Statistik, Sektion Versorgungsforschung und Rehabilitationsforschung (SEVERA), Medizinische Fakultät, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland malgorzata.schloeffel@uniklinik-freiburg.de

Erika Schmidt, Diplom-Psychologin Institut für Medizinische Biometrie und Statistik, Sektion Versorgungsforschung und Rehabilitationsforschung (SEVERA), Medizinische Fakultät, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland erika.schmidt@uniklinik-freiburg.de

Dipl.-Ing. Henning Schmidt Fraunhofer Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK, Geschäftsfeld Automatisierungstechnik AUT, Berlin, Deutschland henning.schmidt@ipk.fraunhofer.de

Mareike Schrader, M.A., MPH P.A.N. Zentrum für Post-Akute Neurorehabilitation, Berlin, Deutschland schrader.fdh@fdst.de

Günter Schreier Center for Health & Bioresources, Digital Health Information Systems, AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Graz, Österreich guenter.schreier@ait.ac.at

Dr. med. Joachim Schuchert Facharzt für Orthopädische Chirurgie und Traumatologie des Bewegungsapparates, Orthopädische und Handchirurgische Rehabilitation, Rehaklinik Bellikon, Bellikon, Schweiz joachim.schuchert@rehabellikon.ch

Prof. Dr. med. Henry Schulz Professur Sportmedizin/-biologie, Institut für Angewandte Bewegungswissenschaften, Technische Universität Chemnitz, Chemnitz, Deutschland henry.schulz@hsw.tu-chemnitz.de

Dr. med. Wilfried Schupp Chefarzt Abt. Neurologie/Neuropsychologie, Abt. Geriatrie, Fachklinik Herzogenaurach, Herzogenaurach, Deutschland wilfried.schupp@fachklinik-herzogenaurach.de

Prof. Dr.med. Mario Siebler MediClin Fachklinik Rhein/Ruhr, Essen, Deutschland
siebler@uni-duesseldorf.de

Marc Simnofske Robotics Innovation Center (RIC), Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI), Bremen, Deutschland Marc.Simnofske@dfki.de

Dr. Lucas Spohn Tomes GmbH, Freiburg, Deutschland lucas.spohn@tomes.one

Dr. Tilman Thaler Katholische Universität Eichstätt, Eichstätt-Ingolstadt, Deutschland tilman.thaler@ku.de

Heimo Traninger ZARG – Zentrum für ambulante Rehabilitation Graz GmbH, Graz, Österreich heimo.traninger@pro-heart.at

Dr. med. Felix Tschui Facharzt für Orthopädische Chirurgie und Traumatologie des Bewegungsapparates (CH), Orthopädische und Handchirurgische Rehabilitation, Rehaklinik Bellikon, Bellikon, Schweiz felix.tschui@rehabellikon.ch

Helmut Vieritz Berlin, Deutschland office@vieritz.de

Eva Volke Deutsche Rentenversicherung Bund, Bereich Rehabilitationswissenschaften, Geschäftsbereich Sozialmedizin und Rehabilitation, Berlin, Deutschland eva.volke@drv-bund.de

Prof. Dr. Michael Wahl Institut für Rehabilitationswissenschaften, Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin, Deutschland michael.arnold-wahl@hu-berlin.de

Ann Marie Wester Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (f-bb), Nürnberg, Deutschland ann-marie.wester@f-bb.de

Dr. Teresia Widera Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation e.V. (BAR), Frankfurt/Main, Deutschland teresia.widera@bar-frankfurt.de

Niels Will Robotics Innovation Center (RIC), Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI), Bremen, Deutschland Niels.Will@dfki.de

Daniel Zschäbitz Professur Sportmedizin/-biologie, Institut für Angewandte Bewegungswissenschaften, Technische Universität Chemnitz, Chemnitz, Deutschland daniel.zschaebitz@hsw.tu-chemnitz.de

Teil I

Ausbildung und Lernen



Rehabilitation 4.0: Chancen und Herausforderungen der digitalen Transformation in den Rehabilitationswissenschaften

1

Tobias Meisen und Helmut Vieritz

Inhaltsverzeichnis

1.1	Einleitung	4
1.2	Herausforderungen für die Rehabilitationswissenschaften	6
1.2.1	Soziale Exklusion	7
1.2.2	Demografischer Wandel	7
1.2.3	Prävention statt Reintegration	8
1.2.4	Neue Strategien in Forschung und Entwicklung	8
1.2.5	Innovation durch die Nutzung von Daten und Informationen	9
1.3	Digitalisierung in den Rehabilitationswissenschaften	11
1.3.1	Anforderungen und Ziele	11
1.3.2	Robotik in der Rehabilitation	12
1.3.3	Rehabilitation im Internet of Things	13
1.3.4	Anwendung von Big Data in der Rehabilitation	14
1.3.5	Smartphonetechnologie und Smart Clothing in der Rehabilitation	15
1.4	Rehabilitation der Zukunft ist Informationsmanagement	16
1.5	Schlussbetrachtung	19
	Literatur	20

T. Meisen (✉)

Chair of Technologies and Management of Digital Transformation, University of Wuppertal,
Wuppertal, Deutschland

E-Mail: meisen@uni-wuppertal.de

H. Vieritz

Rehabilitationssoziologie und berufliche Rehabilitation, Humboldt-Universität zu Berlin,
Berlin, Deutschland

E-Mail: helmut.vieritz@hu-berlin.de

Zusammenfassung

Mit der Initiative Industrie 4.0 liegen bereits Erfahrungen vor, wie die Vision der Digitalisierung in der Produktion und in Unternehmen umgesetzt werden kann. Diese Expertise ist auf andere Anwendungsfelder übertragbar, indem technische, individuelle und organisatorische Dimensionen des Wandels beschrieben werden. Potenziale und Herausforderungen des Wandels und für die Forschung werden sichtbar. Der Beitrag analysiert anhand von Beispielen die Übertragbarkeit auf den Rehabilitationsbereich und gibt einen Ausblick auf anstehende Aufgaben für Forschung und Entwicklung. Im Zentrum der Ausarbeitung steht das Thema Digitalisierung in den Rehabilitationswissenschaften.

1.1 Einleitung

Der digitale Wandel verändert umfassend das soziale Leben in Arbeit und Bildung, unsere Wertevorstellungen sowie die alltägliche Lebensführung und rechtfertigt den Ausdruck „Revolution“ – vergleichbar mit der industriellen Revolution im 18. und 19. Jahrhundert. Bereits in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts geht ihm das Erstarren des tertiären Sektors der Arbeitswelt in den entwickelten Industriestaaten voraus. Der Wandel der Industrie- zur Dienstleistungsgesellschaft vermehrt die Angestelltenverhältnisse sowie die hoch qualifizierte Arbeit. Globalisierung, Outsourcing etc. erfordern neue Arten des Kommunizierens, Steuerns und Lernens. Die Einführung digitaler Technologien in Industrie, Kommunikation und Medien begleitet diesen Wandel bereits seit einigen Jahrzehnten. Für die industrielle Umsetzung der digitalen Transformation hat sich der Begriff Industrie 4.0 etabliert.

Das Projekt Industrie 4.0

Der industrielle Wandel (siehe Abb. 1.1), der mit dem Term „Industrie 4.0“ bezeichnet wird, erfährt seit einigen Jahren hohe Aufmerksamkeit in der IT-Branche sowie den produzierenden und daran angeschlossenen Industrien Deutschlands. Der Begriff entstand 2011 als Zukunftsprojekt im Rahmen der Hightechstrategie der Bundesregierung Deutschland. Mittlerweile wurde dieser Begriff weltweit adaptiert und steht für die fortschreitende Automatisierung sowie digitale Transformation der Produktion.

Bereits seit den 1970er-Jahren verändert die Digitalisierung auf Basis integrierter Schaltkreise (IC) in Form von Computer- und Robotersystemen die industrielle Produktion. Die neue Hightechstrategie grenzt sich bewusst von diesem vorhergehenden Wandel ab. Basis des technologischen Wandels Industrie 4.0 ist vielmehr die Vernetzung industrieller Infrastrukturen sowie die voranschreitende Nutzung künstlicher Intelligenz. Der Umgang mit Informationen, ihrer Verfügbarkeit und ihrer selbstständigen Nutzung in technischen Systemen soll revolutioniert werden. Konsequenterweise nennt Hirsch-Kreinsen

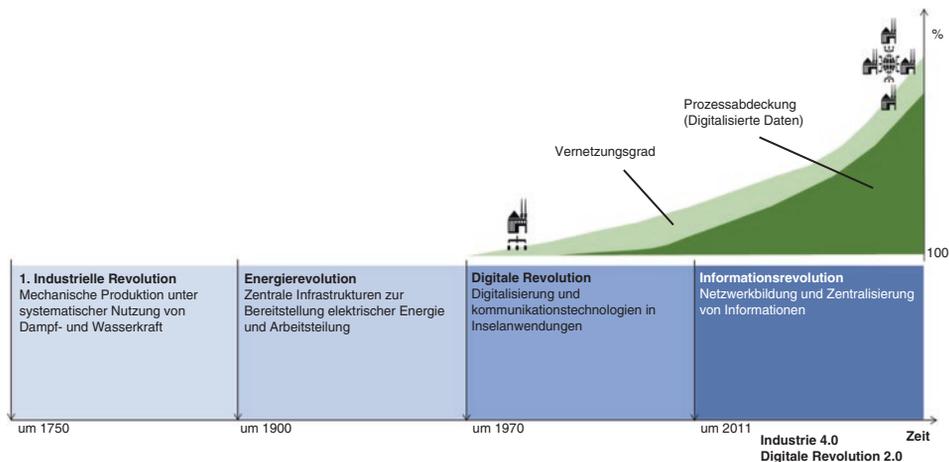


Abb. 1.1 Chronologie industrieller Revolutionen (symbolische Darstellung). (Quelle: angelehnt an Kagermann et al. 2013)

(2015) es die „zweite Phase der Digitalisierung“. Die Hoffnungen in eine Industrie 4.0 sind insbesondere eine Flexibilisierung der Produktion und Individualisierung der produzierbaren Produkte bei einem Kostenaufkommen vergleichbar mit dem einer Massenproduktion. Die drei Schwerpunkte der Strategie sind demnach:

- Vernetzung industrieller Infrastrukturen,
- Anwendung künstlicher Intelligenz,
- Individualisierung der Produkte.

Der Begriff der Industrie 4.0 ist nicht ohne Kritik und so äußert beispielsweise Knolmayer (2016) den Verdacht, dass es ein „eher unseriöser Hype-Begriff“ ist. Seine Kritik begründet er unter anderem mit der hohen Anzahl an Publikationen, die Ausdruck des fehlenden Konsenses hinsichtlich der Inhalte einer Industrie 4.0 seien. Arnsburg (2017) führt in seiner Kritik an, dass die Digitalbranche darauf basiert, „durch eine möglichst aufgeblasene Darstellung der eigenen Fähigkeiten und Möglichkeiten Venture Capital anzuziehen“. Hypebewegungen, wie sie in der Vergangenheit bei Service-oriented Architecture und Cloud-Computing oder gegenwärtig Big Data zu beobachten waren bzw. sind, lassen eine derartige Vermutung aufkommen. Dennoch, neueste Entwicklungen, wie sie das 2014 durch Google Inc. übernommene DeepMind präsentiert, lassen aufhorchen und zeigen, dass heutige Technologien mehr ermöglichen, als das in den Siebzigerjahren gepuschte Computer-integrated Manufacturing (CIM) unter dem Schlagwort CAD/CAM, auch wenn die Übertragung in reale, nutzbare und bahnbrechende Anwendungen noch weiterführende Forschung benötigt. Mnih et al. (2015) von DeepMind zeigen beispielsweise in ihren Arbeiten, wie künstliche neuronale Netze, genauer Deep-Q-Netzwerke

(DQN), genutzt werden, um Atari-Spiele auf Meisterniveau zu erlernen, wobei nur die gesehenen Pixel und der erreichte Punktestand als wahrgenommene Eingaben genutzt werden. Die 2017 von Silver et al. vorgestellte künstliche Intelligenz AlphaGo Zero erlernt Spiele wie Go und Schach auf übermenschlichem Niveau nur durch Vorgabe der Regeln. Ebenso zeigen Anwendungen, wie beispielsweise von Levine et al. (2016), die Potenziale für robotische Anwendungen auf (2017a, b).

Im Zuge der Entwicklung einer Industrie 4.0 zeigt sich jedoch auch, dass die zugrunde liegenden Basistechnologien nicht nur auf den produzierenden Kontext beschränkt sind. Künstliche Intelligenz und die fortschreitende Vernetzung zu großen Infrastrukturen lässt sich auch in anderen Bereichen sinnvoll und zielführend einsetzen. Daher verwundert es nicht, dass 4.0 in zahlreichen weiteren Anwendungsfeldern aufgegriffen wurde, auch wenn die Versionsnummer in diesen Kontext sinnbefreit erscheint. Die Begriffe Medizin 4.0, der die Nutzung moderner Informations- und Kommunikationstechnologien in der medizinischen Versorgung adressiert, oder Logistik 4.0, mit dem „die Vernetzung und Verzahnung von Prozessen, Objekten, Lieferkettenpartnern (Lieferanten, Herstellern, Großhändlern, Einzelhändlern und Logistikdienstleistern) und Kunden durch Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) mit dezentralen Entscheidungsstrukturen“ gemeint ist (Gabler Wirtschaftslexikon 2018), sind zwei Beispiele für eine derartige Verwendung. Gemein ist diesen Bewegungen oder Initiativen, dass stets die Zusammenführung und Rückführung von Informationen adressiert wird sowie in der Regel die Nutzbarmachung und Einbringung von künstlichen Intelligenzen beispielsweise in Entscheidungsunterstützungssystemen oder robotischen Anwendungen.

1.2 Herausforderungen für die Rehabilitationswissenschaften

Der Begriff Rehabilitation 4.0 – der die digitale Transformation in den Rehabilitationswissenschaften adressiert – macht hier keinen Unterschied und steht in unmittelbarer Nähe für die Verwendung von 4.0 als Bezeichner für die vertiefende Einführung dieser Technologien in einen Anwendungsbereich. Nicht nur die Medizin, sondern ebenso die Rehabilitation kann von den erhofften Innovationen profitieren. Dabei stehen neben technologischen Herausforderungen auch ethische und datenschutzrechtliche Belange. Zunächst gilt es, die Akzeptanz der Ärzte und der Patienten zu erhalten. Professionelle aus der Psychologie, Pädagogik, Medizin, Technik und Informatik sind ebenso involviert wie Patienten, Menschen mit Behinderung, chronisch Kranke und ältere Menschen. Ebenso muss die Gesetzgebung hinterfragt und an diese Entwicklungen angepasst werden.

Die Digitalisierung in den Rehabilitationswissenschaften als Teil des digitalen Wandels adressiert gesellschaftliche Herausforderungen mit dem Potenzial eines wichtigen Handlungsfelds der Politik: die Überwindung sozialer Ausgrenzung, den demografischen Wandel und die Prävention.

1.2.1 Soziale Exklusion

Der Ausschluss sozialer Gruppen von gemeinschaftlichen Ressourcen begleitet die menschliche Geschichte über die ganze historische Epoche hinweg. Insbesondere Menschen mit Behinderung werden unverändert im besonderen Maße von sozialer Teilhabe ausgegrenzt. Ihre bessere Integration und Inklusion in das soziale Leben – z. B. dem Feld der Bildung und Arbeit – ist erklärtes Ziel politischen Handelns. Die Debatte um die Inklusion im Bildungsbereich sowie die bundespolitische Zielsetzung der Integration in die Arbeitswelt statt Pflegeversorgung sind aktuelle Beispiele.

Integration und Inklusion bezeichnen zwei verschiedene politische Konzepte zur Überwindung sozialer Ausgrenzung. Während das Paradigma der Integration die Unterstützung des Individuums zur Eingliederung in die Gemeinschaft ist, zielt die Inklusion auf die Anpassung des sozialen Kontexts an die individuellen Bedürfnisse. Der Wechsel der Perspektive verlangt auch in den Rehabilitationswissenschaften ein Umdenken. Der Fokus auf das Individuum wird durch die systemische Sichtweise auf den sozialen Kontext erweitert (vgl. WHO 2001).

1.2.2 Demografischer Wandel

Der demografische Wandel beruht auf der dreifachen Alterung der deutschen Bevölkerung (vgl. Klein-Luyten et al. 2009, S. 7). Dazu zählen:

- die Zunahme des relativen Anteils der über 60-Jährigen,
- die Zunahme des absoluten Anteils der über 60-Jährigen sowie
- die Zunahme des absoluten Anteils der über 80-Jährigen.

Der Wandel verschiebt das Gefüge der Generationen und bietet bestimmte Herausforderungen und Potenziale:

- Zunahme hoch qualifizierter Menschen mit hoher Berufs- und Lebenserfahrung,
- Zunahme des Pflegebedarfs, d. h. der Auslastung der Sozialsysteme und der Lohnnebenkosten,
- zunehmende Anforderungen an die Qualität der Pflege, d. h., Menschen wollen nicht nur versorgt werden, sondern auch integriert/inkludiert.

Ein Lösungsansatz ist die bessere Inklusion älterer Menschen in Arbeits- und Bildungsmärkte. Das bedeutet für die Rehabilitationswissenschaften, dass sich der Fokus weg von der alleinigen Pflege und Versorgung älterer Menschen hin zur Inklusion in andere Felder der Gesellschaft verschiebt. Dabei ergeben sich Parallelen zur Integration von Menschen mit Behinderung wie auch wichtige Unterschiede. Körperliche Einschränkungen

älterer Menschen betreffen öfter gleichzeitig sensorische, motorische und kognitive Aspekte und führen zu individuelleren und komplexeren Anforderungen an eine barrierefreie Umwelt.

1.2.3 Prävention statt Reintegration

Individualisierung und Wandel der Arbeitswelt sind verbunden mit veränderten Formen beruflicher Erkrankungen. Burn-out, Depression und andere psychische Erkrankungen sind keine Erfindungen der Moderne und ebenso ist nicht abschließend geklärt, ob sich derzeit eine Zunahme psychischer Erkrankungen abzeichnet oder vor allem die Sensibilität für das Thema zunimmt. Dennoch belegen psychische Erkrankungen in den medizinischen Statistiken vordere Plätze. Depression beerbt die Neurasthenie als neue „Volkskrankheit“ (vgl. Ehrenberg 2015). Neben dem Arbeitsschutz, der die Sicherheit und Unfallvermeidung am Arbeitsplatz in den Vordergrund stellt, spielt die Vermeidung weiterer berufsbedingter Erkrankungsrisiken eine wichtige Rolle. Prävention bedeutet dann Vermeidung von Ausfällen bzw. Ausgrenzung im Vorfeld statt Reintegration nach Unfällen.

1.2.4 Neue Strategien in Forschung und Entwicklung

Das Potenzial der Digitalisierung ist auch eine Frage der politischen Perspektive: Fokus auf das Individuum oder den sozialen Kontext? Mit anderen Worten: Wie kann der digitale Wandel in den Rehabilitationswissenschaften dazu beitragen, soziale Exklusion für Menschen mit Behinderung oder ältere Menschen zu überwinden? Wie kann die Digitalisierung den sozialen Kontext für die Inklusion stärken? Deutlich wird dies am Perspektivwechsel von der Integration zur Inklusion in der Erwerbsarbeit (vgl. Tab. 1.1).

Das Ziel ist nicht, Integration durch Inklusion zu ersetzen, zumal auch die Zuordnung nicht immer eindeutig ist. Vielmehr bietet die Kombination aus individueller Unterstützung

Tab. 1.1 Integration und Inklusion in der Erwerbsarbeit. (Angelehnt an Hinz 2002, S. 359)

Praxis der Integration	Praxis der Inklusion
Individuumszentrierter Ansatz: Förderung des Individuums für eine verbesserte Anpassung an die Anforderungen der Erwerbsarbeit	Systemischer Ansatz: Veränderung der Arbeitswelten für eine verbesserte Teilhabe des Individuums
Individuelle Förderung bei bestimmten Bedarfen in der Ausbildung und Qualifizierung	Gemeinsame Qualifizierungs- und Ausbildungswege für alle
Unterscheidung: behindert/nicht behindert, mit/ohne Förderbedarf	Heterogene Gruppe mit vielen Minder-/Mehrheiten
Fördermaßnahmen für Arbeitende mit Behinderung oder ältere Arbeitnehmer für die Verbesserung der Aufstiegschancen	Gleichwertige Aufstiegs- und Entwicklungschancen für alle Arbeitnehmer
Individuelle Regelungen für Einzelne	Gemeinsame Regelungen für alle

und Veränderung des sozialen Kontexts die besten Erfolgsaussichten für eine verbesserte soziale Teilhabe von Menschen mit Behinderung, chronisch Kranken sowie älteren Menschen. Die Nutzung digitaler Technologie kann bspw. dazu dienen:

- kostengünstige Technologien, die für eine breite Zielgruppe verfügbar sind,
- ambulant bzw. zu Hause verfügbare Versorgung,
- neue therapeutische Lösungen,
- zeitlich und räumlich flexibel verfügbares Expertenwissen,
- neue Forschungsmethoden auf der Basis sensorischer Daten und maschinellen Lernens.

Die methodische Zielstellung ist dabei nicht per se integrierend bzw. inkludierend. Die Unterscheidung besteht darin, ob das Produkt den Menschen mit Behinderung oder den älteren Menschen selbst unterstützen soll (Integration) oder dessen sozialen Kontext (Inklusion) verbessert.

1.2.5 Innovation durch die Nutzung von Daten und Informationen

Innovation auf der Basis neuer Technologien ist ein bedeutender Motor des Fortschritts im Gesundheitssektor, bspw. bei bildgebenden Verfahren oder medizinischen Assistenzsystemen. Der Gewinn, die Analyse, Anwendung und Visualisierung von Daten eröffnen zahlreiche Möglichkeiten, Pflege und Rehabilitation zu innovieren. Es zeigt sich, dass durch automatisierte Verarbeitung zusätzliche Information gewonnen werden kann oder assistierende Systeme realisierbar werden, die menschliche bzw. tierische Assistenz ergänzen oder ersetzen. Die Stichworte dazu sind Big Data, maschinelles Lernen bzw. künstliche Intelligenz und Augmented Reality. Sie bezeichnen verschiedene Methoden und Technologien in einem Wertschöpfungszyklus der Gewinnung, Integration, Analyse sowie Visualisierung von Daten und Informationen (vgl. Abb. 1.2).

Die zuvor genannten Strategien werden teilweise bereits umgesetzt und befinden sich im täglichen Einsatz. So bildet die Analyse visueller Informationen einen Schwerpunkt. Bereits existierende Blindenbrillen ergänzen bspw. sehende Begleitpersonen oder Blindenhunde. Sie besitzen Funktionalitäten für die Schrifterkennung (Optical Character Recognition – OCR), können Lichtsignale (Ampeln) erkennen oder ergänzen die dargestellte Information durch externe Quellen. Besteht die Herausforderung bildgebender Verfahren darin, Information „sichtbar“ zu machen – bspw. durch Sonografie, Dopplerverfahren, Computertomografie oder Magnetresonanztomografie –, stehen nicht neue Verfahren der physikalischen Abbildungstechnik im Vordergrund, sondern die maschinelle Aufbereitung der Daten. Neue Anwendungsfelder der Informatik wie Augmented Reality oder Big Data erweitern existierende physikalische Verfahren. Statt kostenintensiver Technik entstehen kostengünstig replizierbare Verfahren der Informationstechnik und die Technologie ist nicht allein dem medizinischen Personal vorbehalten, sondern weiteren Anwendergruppen zugänglich.

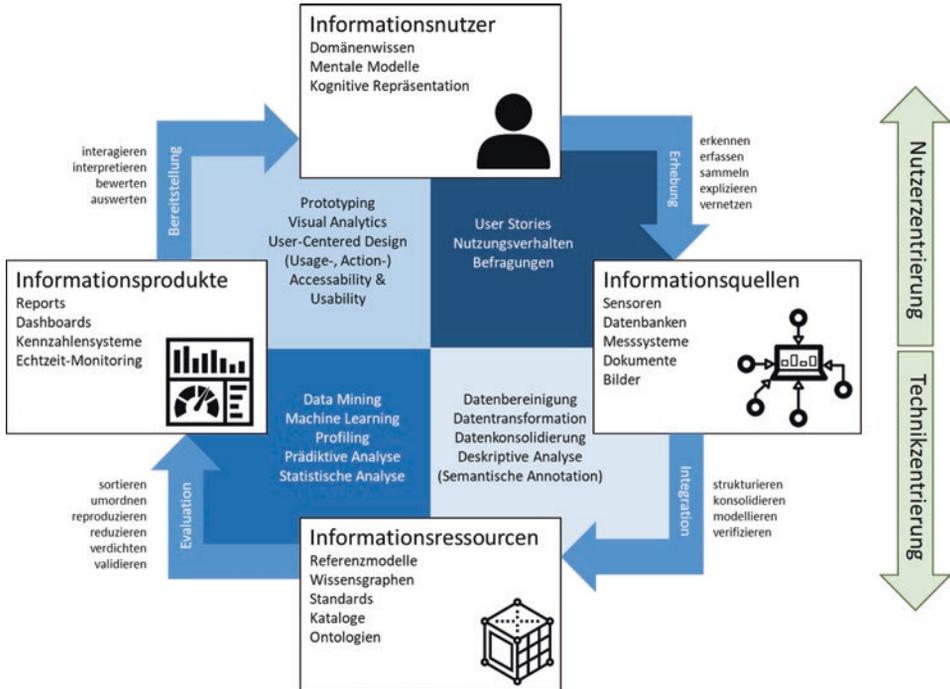


Abb. 1.2 Informationsmanagementzyklus. (Quelle: angelehnt an Krčmar 2015)

Die Vielzahl verschiedener Daten kann genutzt werden, um präzisere Diagnosen zu stellen und bessere Behandlungen durchzuführen. Die Kombination aus Big Data und künstlicher Intelligenz kann bei detaillierteren und personalisierten Diagnosen und Behandlungen helfen. Jeder Patient reagiert anders auf Therapien und Behandlungen – möglicherweise auch kontraproduktiv. Der Einsatz von Big-Data-Verfahren unterstützt das Sammeln und Zusammenführen unterschiedlicher Gesundheitsdaten und deren visuelle Aufbereitung, um dem medizinischen Fachpersonal eine bessere Entscheidungsgrundlage über die spezifische Situation des Patienten zu geben. Es ergibt sich ein Potenzial für effizientere und gezielte Behandlungen ohne vermeidbare Verzögerungen.

Eine weitere zentrale Strategie ist die Verlagerung der Therapie. Je nach Komplexität der Behandlung ergeben sich Möglichkeiten, die Therapie in den ambulanten bzw. häuslichen Bereich, bspw. in der Versorgung Pflegebedürftiger, zu verlagern. Neben einem verringerten Bedarf an Pflegekräften und der Entlastung pflegender Angehöriger bieten sich bessere Möglichkeiten, dass Menschen auch im Alter autonom und selbstbestimmt leben können. Den genannten Herausforderungen kann bspw. mit technischen Systemen und deren Vernetzung begegnet werden. Eine Kombination aus Smart Devices, häuslicher Gesundheitsüberwachung und personalisierter Rehabilitation ermöglicht eine Regeneration in gewohnter Umgebung. Smart Devices und robotische Unterstützung dienen der Unterstützung bei alltäglichen Aktivitäten wie Kochen sowie der Hilfe bei Tätigkeiten wie dem Anziehen. Häusliche Gesundheitsüberwachung und der Zugang zu gesundheitlichen

Informationen des Patienten machen es möglich, Veränderungen zu detektieren, um im Notfall Pfleger zu alarmieren. Diese Methoden werden verbunden mit personalisierter Rehabilitation und häuslicher Therapie zur Verhinderung eines Krankenhausaufenthaltes und der verringerten Belastung der Krankenpfleger.

Dieser Ansatz kann verbunden werden mit neuen Möglichkeiten der Therapie mittels Virtualisierungslösungen, bspw. in der Behandlung von Phantomschmerzen durch Spiegeltherapie. Während die bisherige Spiegeltherapie nur bei Verlust einer Extremität anwendbar ist, sind virtuelle Ansätze darauf nicht beschränkt. Darüber hinaus bieten virtualisierte Gliedmaßen weitergehende Therapie- wie auch Anwendungsmöglichkeiten.

Auch für die Prothesenversorgung können Anwendungen mit Verwendung von künstlicher Intelligenz (KI) nützlich sein. Diese kann von Gesundheitsfachkräften und Patienten gemeinsam genutzt werden, um den stetigen Gang zur Kontrolle zu vermeiden. Für solche Anwendungen ist kein Technikfachwissen seitens des Patienten notwendig, da sich die KI den individuellen Bedürfnissen des Patienten anpassen kann und mithilfe von Machine Learning nicht von bestimmten Einstellungen abhängig ist. Durch die Methode des Reinforcement Learning kann die KI in Echtzeit lernen und so immer den aktuellen Stand des Trainings einbeziehen. So kann das Training mit der Zeit weiterentwickelt werden und bei neuen Patienten angepasst werden.

1.3 Digitalisierung in den Rehabilitationswissenschaften

Unsere Darstellung der Digitalisierung in den Rehabilitationswissenschaften beginnt zunächst mit einer Analyse der Anforderungen und Ziele. Anschließend liegt der Schwerpunkt auf Aspekten, die im Projekt Industrie 4.0 eine besondere Rolle spielen. Ergänzend wird die Entwicklung bei Smartphones und Smart Clothing beschrieben.

1.3.1 Anforderungen und Ziele

Die Hightechstrategie Industrie 4.0 adressiert Anforderungen, die sich in dieser oder ähnlicher Form auch in der Rehabilitation wiederfinden. Individuell spezifische Anforderungen, Produktqualität in Pflege und Versorgung und hohe Kosten für menschliche Tätigkeiten sind bei allen Unterschieden auch für die Rehabilitation wichtige Aspekte (vgl. Tab. 1.2).

Dies legt den Gedanken nahe, die vorliegenden Erfahrungen zu übersetzen, d. h. Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu beschreiben und entsprechende Ansätze abzuleiten. Ergeben sich bspw. Möglichkeiten, eine kostenintensive Neurorehabilitation zu verbessern? Kann die Versorgung im häuslichen Bereich – bspw. bei Diabetes oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen – optimiert werden?

Deutliche Unterschiede gibt es dagegen bei den Zielen (vgl. Tab. 1.3). Liegt der Schwerpunkt bei Industrie 4.0 auf der Automatisierung industrieller Herstellungsketten für unterschiedliche Produkte mit kleinen Margen, ist die Automatisierung von Pflege, Versorgung

Tab. 1.2 Anforderungen in Industrie und Rehabilitation. (Quelle: eigene Darstellung 2018)

Industrie	Rehabilitation
Hohe Kosten insb. für manuelle Tätigkeiten	Hohe Kosten insb. für menschliche Assistenz
Bedarf an qualifizierten Arbeitskräften	Bedarf an qualifizierten Arbeitskräften bspw. für Pflege oder Assistenz (z. B. Gebärdendolmetscher)
Hoch spezialisierte technische Einzelsysteme	Individuelle technische Assistenzlösungen
Hohe Produktqualität bei differenzierten spezifischen Anforderungen und kleinen Produktmargen	Hohe Qualität bspw. in Pflege und Versorgung bei differenzierten individuellen Anforderungen

Tab. 1.3 Ziele der Forschung und Entwicklung in Industrie und Rehabilitation. (Quelle: eigene Darstellung 2018)

Industrie	Rehabilitation
Konkurrenzfähige industrielle Herstellungsketten in Hochlohnländern	Verbesserung der Autonomie in der alltäglichen Lebensführung
Fortschreitende Automatisierung der industriellen Produktion	Verbesserung der Gesundheitsfürsorge und Pflege
Kostensenkung in der Produktion bei kleinen Margen	Kostensenkung bei medizinischen Produkten und Dienstleistungen, Teilhabe an Bildung und Erwerbsarbeit

oder Assistenz sicher nicht die Vision einer gelungenen Rehabilitation der Zukunft. Die Vision Industrie 4.0 will den Erfolg der industriellen Massenproduktion mit den vielfältig spezifischen und individuellen Anforderungen postindustrieller Gesellschaften verknüpfen. Die Rehabilitation steht jedoch nicht in der Tradition einer vergleichbaren Vergangenheit. Eine industriell geprägte Massenversorgung bzw. -pflege ist nicht erstrebenswert. Das Selbstverständnis der Rehabilitation definiert sich vielmehr über die Beziehung zwischen Individuum und Gesellschaft – bspw. in Form der Integration bzw. Inklusion.

Weitere Unterschiede bestehen in den ethischen, rechtlichen und fachlichen Ansprüchen in Industrie und Rehabilitation bzw. Medizin. Der tödliche Unfall des autonomen Fahrzeugs des Unternehmens Uber in Arizona demonstriert dies auf drastische Weise.

Schwerpunkte des Projekts Industrie 4.0 sind die Robotik, die Vernetzung in Form des Internet of Things sowie Big-Data-Verfahren. Deren Anwendung im Bereich der Rehabilitationswissenschaften stellen die folgenden Abschnitte dar. Smarte Technologien sind ein weiteres Anwendungsfeld.

1.3.2 Robotik in der Rehabilitation

Die Anwendung der Robotik in der Rehabilitation bietet Potenzial in den Bereichen der Pflegeassistenz, des Monitorings und der sozialen bzw. therapeutischen Förderung. Unter anderem der zunehmende Bedarf an qualifizierter Pflege fördert das Interesse an neuen

Lösungsansätzen, die bspw. die unabhängige Lebensführung älterer Menschen im eigenen Heim verbessern. Automatisierte Lösungen können das Pflegepersonal bei Routinetätigkeiten entlasten und langfristig zur Kostensenkung beitragen. Entsprechende Konzepte werden u. a. im Bereich des Ambient Assisted Living (AAL), des Smart Living und des Telemonitorings untersucht.

Rehabilitationsprogramme für Schlaganfall- oder Rückenmarkverletzungspatienten umfassen das betreute Lauftraining, unter anderem auf Geräten wie einem Laufband, die von Betreuern programmiert werden. Bislang gibt es diesbezüglich kein genaues Programm, das für alle Patienten funktioniert. Um ein Programm zu haben, welches für alle Patienten nach neurologischen Unfällen anwendbar ist, sich jedoch den individuellen Bedürfnissen des Patienten anpasst, kann ein durch Algorithmen unterstütztes robotisches Anlegegeschirr verwendet werden. Das Anlegegeschirr dient dazu, der Schwerkraft entgegenzuwirken und gleichzeitig Bewegungen nach vorne-hinten sowie Seite zu Seite zu ermöglichen. Unterstützt wird das robotische Geschirr durch einen Algorithmus, welcher anhand der individuellen Bedürfnisse und Defizite des Patienten Hilfe bietet. Die Grundlage dessen ist ein künstliches neuronales Netz, dessen künstliche Neuronen das Problem während der Therapie analysieren und auf der Grundlage der neuen Informationen das Bewegungsmuster ändern. Dieses Prinzip ist dem des menschlichen Gehirns sehr ähnlich.

Die Rehabilitationsrobotik entwickelt sich auch im Bereich der Amputationsrehabilitation weiter. Mithilfe eines robotischen Armes kann der Umgang mit einer Prothese gelernt werden. Dem Arm wurde mithilfe von Reinforcement Learning und Input einer gesunden Person Armkontrolle beigebracht. Korrekte Bewegungen des Armes wurden belohnt. Durch Reinforcement Learning kann sich der Algorithmus je nach den Bedürfnissen des Patienten ändern, was keine Umstellung durch Spezialisten erfordert. Anwendungen wie diese sichern somit eine patientenspezifische Behandlung und die Entlastung des Gesundheitssystems.

1.3.3 Rehabilitation im Internet of Things

Ein Beispiel, welches das Konzept von Rehabilitation 4.0 deutlich macht, ist die Rehabilitation Internet of Things (RIoT; Dobkin 2017). Hierbei handelt es sich um ein elektronisches Home Rehabilitation Gym für Schlaganfallpatienten, welches per Smartphone oder Tablet verbunden ist. Während des Trainings bzw. der Übungen werden durch das RIoT Gesundheitsdaten mithilfe von mHealth-Geräten gesammelt und ausgewertet. Ziel dieser Methode ist ein gesteigertes Selbsttraining und Fitness nach einem Schlaganfall.

Um die Trainingsdaten des Patienten messen zu können, wird ein Beschleunigungssensor verwendet sowie ein Gyroskop, welches an beiden Fußgelenken getragen wird. Zusätzliche mHealth-Geräte (Herzfrequenzmessgerät, Trainingsband, Tretergometer, Box mit Sensoren für Virtual-Reality-Greiftraining) werden je nach Art des Trainings hinzugezogen, um mehr Messdaten sammeln zu können. Die Daten des Fußgelenksensors werden am Tag gesammelt und in der Nacht über Bluetooth an ein Smartphone übermittelt,

welches tagsüber nicht genutzt wird. Alle Trainingsdaten werden an einen Server gesendet und die Signale automatisch verarbeitet und an den zuständigen Therapeuten weitergeleitet. Mithilfe des Feedbacks aus den Daten können Einzelheiten des Trainings abhängig von den Bedürfnissen des Patienten angepasst werden. Um noch genauere Daten zu erhalten, wurden anhand der bilateralen Sensoren an den Fußgelenken maschinell lernende Algorithmen entwickelt, die zwischen Laufen, Radfahren und individuellen Beinübungen unterscheiden können.

RIoT ermöglicht somit durch Sensormessungen und die Auswertung der daraus gewonnenen Daten das Postschlaganfalltraining zu Hause. Entscheidungen über den weiteren Verlauf der Therapie und die Entwicklung einer patientenzentrierten Anwendung sind auf diese Weise möglich.

Auch Systeme wie das Ambient-Assisted-Living-System gehören zu diesen Vernetzungen wie der Rehabilitation Internet of Things. Hierbei handelt es sich um die Konzipierung eines Smarthomes, welches mit verschiedenen Sensoren und Sicherheitssystemen ausgestattet ist. In der Wohnung verteilt sind verschiedene Kontakt- und Drucksensoren angebracht, unter anderem auch im Bett. In der Küche befinden sich Sicherheitssysteme zur Notabschaltung von Herd und Backofen sowie Feuchtigkeitssensoren zur Vermeidung von Wasserschäden. Das Bad ist so konzipiert, dass es keine möglichen Hindernisse oder Stolperfallen gibt. Außerdem befinden sich dort mobile Geräte für die Erfassung der Vitaldaten. Die gesammelten Informationen werden in der Wohnung gespeichert und mithilfe einer Software ausgewertet. Bei Auffälligkeiten in den Daten können Kontaktpersonen wie ein Arzt informiert und entsprechende Maßnahmen eingeleitet werden.

Bislang sind Konzepte wie diese zwar in ihren Grundzügen vorhanden, doch sie sind in vielerlei Hinsicht nicht realisierbar, wenn es um den realen Einsatz im eigenen Heim geht. Einer der Faktoren ist das mangelnde Vertrauen älterer Menschen in die Technologie. Zudem sind zwei der Hauptanforderungen an die Konzipierung von Ambient-Assisted-Living-System die simple Nutzung, sodass sie ohne größere technische Kenntnisse seitens des Nutzers angewendet werden können, sowie die Erschwinglichkeit des Produktes. Auch die Frage nach dem Schutz der Privatsphäre und privater Daten, welcher gewährleistet werden muss, ist bislang nicht geklärt. Letztendlich sind momentan keine umsetzbaren Geschäftsmodelle vorhanden, die bezahlbare Technologien und nutzerfreundliche Produkte herstellen können.

1.3.4 Anwendung von Big Data in der Rehabilitation

Der Begriff „Big Data“, der aus dem Gebiet des Web bekannt ist, gewinnt nun auch in der Rehabilitation 4.0 an Signifikanz. Durch den immer häufiger werdenden Einsatz technischer Geräte in der Medizin werden infolgedessen ebenfalls immer mehr Daten gesammelt. Diese Menge an Daten gilt es, effektiv auszuwerten und zu nutzen. Eingesetzt werden die Sammlung und Auswertung der zahlreichen Daten vorrangig in der Prävention und Diagnose verschiedener Krankheiten.

In der Alzheimerforschung sind Big-Data-Plattformen in der Nutzung, die zur Identifikation von Biomarkern genutzt werden. Auf diese Weise können jene Biomarker identifiziert werden, die für die Verschlechterung der kognitiven Leistungsfähigkeit bei Alzheimer verantwortlich sind. Dieser Identifikationsprozess durch Big-Data-Plattformen dient der frühzeitigen Erkennung von Risikogruppen, wodurch wiederum Präventivpflege eingeleitet werden kann oder neue und effektivere Behandlungen entwickelt werden können.

Neben der Alzheimerforschung sieht auch die Aphasieforschung Potenziale in der Nutzung von Big-Data-Plattformen. Bislang gibt es zu wenige und zu kleine Untersuchungen zum Thema Aphasie. Dies ist der Komplexität der Krankheit geschuldet, denn der Sprachverlust und dessen Wiederaufbau bei Aphasiepatienten sind vielfältig und betreffen verschiedene Sprachkomponenten, die von Person zu Person unterschiedlich sind. Hinzu kommen der generelle und der neurologische Gesundheitszustand des Patienten. Die Forschung muss somit eine Mischung aus linguistischen, psychoemotionalen, kognitiven und sozialen Aspekten in die Untersuchungen einbeziehen.

Big Data kann diesbezüglich helfen, indem eine Gemeinschaft von Forschern zusammengeführt wird. Ergebnisse verschiedener Untersuchungen werden mithilfe einer Big-Data-Plattform zusammengeführt, was wiederum die Verbesserung von Diagnosen, Prognosen und Therapien der Neurorehabilitation weiterführen kann.

Einen Anfang bildet Neurosynth, eine Big-Data-Plattform, die empirische Informationen über die Hirnfunktion bietet, welche für Vorhersagen bezüglich einer Verbindung von Hirnschädigungen und Verhaltensdefiziten genutzt werden kann. Im Bereich der Aphasie existiert eine Datenbank mit Patientendaten der Rehabilitation und des Forschungsinstitutes, darunter Daten eines Namenszuordnungstests von 240 Aphasiepatienten. Bislang herrschen allerdings Zweifel bezüglich dieser Methodik aufgrund der Frage nach der Sicherheit der Patientendaten. Zudem ist unbekannt, wie viel Zeit die Aufbereitung der gesammelten Daten in Anspruch nimmt, bis diese verwendbar sind.

1.3.5 Smartphonetechnologie und Smart Clothing in der Rehabilitation

Neben Robotik, Big Data und künstlicher Intelligenz sind auch Smartphones im Rahmen der Rehabilitation 4.0 die Assistenten der Zukunft. Ein Beispiel für den Einsatz von Smartphones sind EKG-Smartphones, eine Kombination aus externer Hardware mit Elektroden, einer Smartphone-App und Wi-Fi. Die EKG-Daten werden entweder durch das Platzieren der Finger auf den Elektroden erhalten, alternativ durch das direkte Anbringen der Elektroden auf der Brust. Durch das Smartphonemikrofon werden die elektrischen Signale in Audiosignale umgewandelt und anschließend über Wi-Fi an den Arzt weitergeleitet. Über diese Geräte hinaus wurde ein Multisensorgerät genutzt, um Bioimpedanz, Herzfrequenz, Atemfrequenz und Volumen, Aktivitätsdauer und -intensität sowie Körperhaltung zu messen und weiterzuleiten.

Auf der Grundlage dieser Messungen wurde ein individualisierter Algorithmus entwickelt, der eine Wiedereinweisung ins Krankenhaus von Herzversagenspatienten vorhersagt.

Durch zusätzliche Algorithmen für Herzrhythmusstörungen und den Alarm an Nutzer und Ärzte ist dies eine hilfreiche Methode für Herzpatienten. Die Nutzung des Smartphone-EKGs ermöglicht eine schnelle und frühzeitige Erkennung möglichen Herzversagens und erlaubt die regelmäßige Kontrolle des Herzens sowie der Vitalzeichen ohne den tatsächlichen Besuch bei einem Arzt oder im Krankenhaus.

Ein weiteres Gebiet der Rehabilitation 4.0, welches auf der Grundlage von Big Data arbeitet, ist Smart Clothing. Dabei handelt es sich um den Nachfolger der Wearable Devices und es dient ebenfalls der Messung von Gesundheitsdaten. Das Ziel dieser Kleidung ist es, Health Monitoring zur Sammlung der Gesundheitsdaten zu nutzen, um diese wiederum für die Prävention von Krankheiten einzusetzen. Die Zielgruppe sind Patienten mit kardiovaskulären und zerebrovaskulären Krankheiten sowie ältere Menschen.

Die Hauptbestandteile des Smart-Clothing-Systems sind Sensoren, eine mobile Cloud sowie Machine Learning. Die Körpersensoren sind dabei in der Kleidung integriert und durch flexible Kabel verbunden. Im Vergleich zum Vorgänger ist die Kleidung trotz der Kabel und Sensoren waschbar und somit lange tragbar. Die integrierten Messungssensoren messen folgende Daten: Puls, Körpertemperatur, EKG, Elektrokardiografie, Sauerstoffgehalt, Elektroenzephalografie. Bei der Messung werden zudem Bewegungen erkannt, sodass Veränderungen der Messungen auf diese Störfaktoren zurückzuführen sind.

Die gemessenen Daten werden an ein Anzeigemodul gesendet sowie gleichzeitig an ein Speichermodul. Dort bleiben die Daten bis zu einem bestimmten Grenzwert gespeichert und werden danach automatisch an das Wireless-Communication-Modul übergeleitet. Dieses sendet die Daten wiederum an das Smartphone, sodass sie in der Cloud gespeichert werden können. Werden nun kritische Werte gemessen, wird ein Signal an das Smartphone gesendet, sodass der Nutzer über seinen Gesundheitsstatus informiert wird.

Die gesammelten Daten der Smart Clothes sind somit nützlich für die Selbstkontrolle der eigenen Gesundheit, unterstützen die Identifizierung von Krankheiten im Anfangsstadium bzw. dienen als Präventivmaßnahme und ermöglichen individualisierte klinische Diagnosen.

1.4 Rehabilitation der Zukunft ist Informationsmanagement

Auch wenn der Hype um Big Data derzeit wieder abflaut, beziehungsweise in der künstlichen Intelligenz seine Weiterführung findet, bleibt das zu lösende Problem bestehen: Die Erzeugung von Daten schafft zunehmend die Anforderung, sie auch in geeigneter Form verarbeiten zu können, um letztendlich nützliche Informationen zu erzeugen. Dabei liegt die Bewertung von Nützlichkeit im Auge des Betrachters. Hightechfirmen demonstrieren schon heute, welche Leistungsfähigkeit die Technik der Zukunft in ihrer Verbindung von Hardware, Software und Ueware (Benutzungsschnittstelle) haben wird. Dabei bleibt offen, wer in den Rehabilitationswissenschaften profitiert und wer am Ende der Verlierer ist. Fakt ist, dass Rehabilitation schon heute und umso mehr zukünftig das

Zusammenführen von konkretem und „unscharfem“ Wissen aus unterschiedlichen, verteilten Quellen benötigt. Ein erfolgreicher und zielgerichteter digitaler Wandel in den Rehabilitationswissenschaften benötigt deshalb insbesondere ein geeignetes und zielgerichtetes Informationsmanagement. Die zu berücksichtigenden Aspekte eines derartigen Informationsmanagements sind hierbei jedoch nicht nur technischer Natur, sondern umfassen Fragestellungen der Transparenz, der Akzeptanz, der Privacy und Security sowie der Ethik und der Rechtsprechung. Aspekte, die in vorangegangenen Umsetzungen der digitalen Transformation nicht oder nur rudimentär Berücksichtigung fanden.

Ein Ausgangspunkt liefert der Informationsmanagementzyklus (vgl. Abb. 1.2) mit seinen vier ineinandergreifenden Aufgabenfeldern. Wie zuvor dargestellt liegen die Herausforderungen nicht nur im unteren Bereich, also den stärker technisch ausgeprägten Aufgabenfeldern, sondern insbesondere in der Einbettung und Berücksichtigung des Informationsnutzers. Dieser ist einerseits für die Formulierung und Definition von Anforderungen zuständig, während er gleichzeitig auch Nutzer des Informationsproduktes ist. In der Vielfältigkeit der Informationsnutzer und ihrer unterschiedlichen Ansprüche (Dilemma zwischen ökonomischen versus ethische Betrachtungen) liegt eine der zentralen Herausforderungen des Informationsmanagements in der Rehabilitation. Erst durch gelungene Integration der vielfältigen Aspekte in den Entstehungsprozess von Informationsprodukten können eine Neukonzeption der Rehabilitation und eine stärkere Fokussierung auf datenzentrierte Produkte gelingen. Erste Ansätze hierfür liefern Modelle wie MEES-TAR (Weber 2015). Dabei handelt es sich um ein Modell, welches für die ethische Evaluation soziotechnischer Arrangements bestimmt ist. Die Evaluation ist in verschiedene Teile und Stufen eingeteilt: vier Stufen der ethischen Bewertung, drei Bewertungsperspektiven (gesellschaftlich, organisational, individuell) und sieben Dimensionen der ethischen Bewertung (Fürsorge, Selbstbestimmung/Autonomie, Sicherheit, Privatheit, Gerechtigkeit, Teilhabe, Selbstverständnis).

Eine Neukonzeption der Rehabilitation, entlang eines hierfür geeigneten Informationsmanagements, eröffnet neue Chancen, den Genesungsweg des Patienten angenehmer und gleichzeitig effizienter zu gestalten. Doch der Einbezug von künstlicher Intelligenz, Big Data und Robotik führt zu vielen unbeantworteten Fragen und aufkommenden Ängsten. Ein Beispiel, welches die Risiken und Ängste in einem konkreten Fall darstellt, ist ein Algorithmus, der das Todesdatum eines Patienten voraussagen soll.

Beispiel

Das US-Unternehmen „Aspire Health“ hat einen Algorithmus entwickelt, der ärztliche Diagnosen und Muster häufiger Therapien miteinander abgleicht und anhand dessen ausrechnet, wann ein Patient stirbt. Das Ziel des Programms ist es, Geld in der Behandlung schwerkranker Patienten einzusparen, um es in der wesentlich kostengünstigeren Pflege einzusetzen. Dabei ergeben sich unbeantwortete Fragen, wie beispielsweise: Kann der Krankheitsverlauf eines Menschen anhand von Algorithmen und Statistiken zuverlässig errechnet werden? Was ist mit nichtmessbaren, aber entscheidenden Faktoren wie dem Überlebenswillen? Inwiefern sind dies Informationen, die aus ethischen Überlegungen heraus, überhaupt verwendet werden dürfen? Ein Investor dieses Unternehmens ist der Suchmaschinen gigant Google.

Künstliche Intelligenz kann bereichernd und nutzbringend für den Patienten sein, birgt jedoch zahlreiche Risiken. Algorithmen, wie der oben genannte, arbeiten auf der Basis von Daten, die in das System eingespeist werden. Individuelle Faktoren und wichtige Einflüsse wie Überlebenswille, welcher schwer auf Basis von Zahlen zu fassen ist, bleiben unberücksichtigt. Es gibt keinen generellen Krankheitsverlauf, der auf jeden Patienten in einem bestimmten Krankheitsstadium zutrifft. Dieser Individualitätsfaktor lässt sich nicht mitkalkulieren. Zwar kann solch eine Software im Bereich der Therapieentscheidung hilfreich sein, nicht aber in solch einem Ausmaß, wie es angedacht ist. Fraglich ist, wie zuvor bereits dargestellt, zu bestimmen, wessen Nutzen im Vordergrund der Entwicklung steht.

Das allgemeine Konzept einer neu konzipierten Rehabilitation neigt dazu, die Medizin und Pflege stark zu ökonomisieren. So warnen beispielsweise Mediziner der Harvard University vor einer Industrialisierung der Heilkunde (Ewert 2013). Diese Warnung entspringt der Neigung zu einer ökonomisierten Medizin, welche nach Maßstäben der modernen Fabrik funktionieren soll. Dies ist einerseits anhand der Betrachtung der Gesundheits- und Krankenpfleger als knappe Ressource nachvollziehbar. Hierbei gilt es diese begrenzte Ressource effizient und zielgerichtet zu verteilen. Andererseits neigt die Rehabilitation zur Vermarktung von Diensten und Gesundheitsprodukten mit einem auf Wettbewerb basierten Gesundheitsmarkt. Diese Neigung der Rehabilitation 4.0 ignoriert die Schutzbedürftigkeit des kranken Menschen – die Gefahr des Verlustes des menschlichen Aspekts besteht.

Neben ethischen Aspekten liegt eine andere zentrale Herausforderung in der Art der Informationen. Im Kontext der Rehabilitation erhobene Daten sind sensibel und privat. Die Einsicht in diese Daten kann den Menschen zum gläsernen Patienten machen, woran sich erneut die Frage anschließt, an wessen Nutzen sich die Rehabilitation 4.0 ausrichtet. Versicherungen, Arbeitgeber und Finanzdienstleister können derartige Daten nutzen, um vorab den Gesundheitszustand zu beurteilen und hierauf basierend potenzielle „Risikopatienten“ oder „Risikokunden“ auszuschließen.

Mit diesen Aspekten einhergehend ist die Angst um den Austausch von Menschen in der Pflege und Therapie durch Maschinen und technische Systeme, sowohl auf existenzieller wie auch auf menschlicher Ebene. Gerade für ältere Menschen ist der Kontakt zu ihren Pflegern oftmals der einzige regelmäßige menschliche Kontakt. Durch das Ersetzen der Pfleger durch intelligente Assistenten würde dieser Kontakt entfallen. Der Einsatz derartiger Systeme würde den Begriff der Pflege neu definieren: Die Pflege, mit der ein Mensch assoziiert ist, der sich um einen anderen, hilfsbedürftigen Menschen kümmert, existiert in diesem Sinne nicht mehr. Die wichtigen Eigenschaften eines Krankenpflegers, Empathie, Menschenkenntnis und Feinfühligkeit, finden in einer Rehabilitation 4.0 mit wenigen bis keinen Pflegern wenig Raum, denn dies sind Eigenschaften, die eine intelligente Maschine bisher nicht erfüllt.

Aus diesen Gründen ist eine Auseinandersetzung und der Aufbau eines für die Rehabilitation ausgelegten Informationsmanagements eine zentrale Aufgabe unserer Zeit. Eine reine Technisierung blendet den zentralen Nutzer, den Patienten, aus und rückt ökonomische Aspekte gegebenenfalls zu sehr in den Fokus der Betrachtung.

1.5 Schlussbetrachtung

Die digitale Transformation ist mitten in unserer Gesellschaft angekommen. Dabei steht der Begriff für mehr als die voranschreitende Mechanisierung, Automatisierung und „Robotisierung“ oder Technisierung unserer Arbeitswelten. Vielmehr stellt er den Versuch dar, die u. a. durch den umfassenden Wandel im Umgang mit Daten, Information und Wissen getriebene Veränderung unserer Gesellschaft zusammenzufassen. Damit einhergehend entstehen zahlreiche Herausforderungen auf unterschiedlichen Ebenen und in einer Vielzahl von Disziplinen.

Im industriellen Kontext werden die der Transformation zugeschriebenen Technologien, Methoden und Prozesse unter dem Begriff der Industrie 4.0 subsumiert. Die Ziele und Erwartungen an eine Industrie 4.0 sind vielfältig, jedoch geprägt von einer effizienteren Produktion unter Wahrung oder Verbesserung der Qualität und gleichzeitiger Erhöhung der Variabilität der Produkte. Unternehmen müssen sich mit modernen Märkten sowie Lebens- und Arbeitswelten auseinandersetzen und ihre bewährten Geschäftsmodelle prüfen. Der entstandene Plattformkapitalismus setzt durch marktbeherrschende Stellung zahlreiche etablierte Branchen und Märkte unter Druck. In einer Vielzahl von Branchen hat die disruptive Kraft der Digitalisierung bereits zu grundlegenden Neuinterpretationen und zur Obsoleszenz von etablierten Geschäftsmodellen geführt. Ein Beispiel stellt die mehrfach publizierte Neuinterpretation vieler Automobilbauer als Mobilitätsdienstleister dar.

Ebenso wie andere Lebensbereiche erfasst die digitale Transformation auch die Medizin und mit ihr die Rehabilitation. Eine einfache Übertragung der Erkenntnisse aus dem Vorhaben Industrie 4.0 in diesen Bereich wäre fehl am Platz. Zwar besteht eine hohe Überdeckung in den zugrunde liegenden Technologien, jedoch sind die Anforderungen an ethische und medizinische Grundsätze deutlich höher. Auch in Medizin und Rehabilitation werden neu entstehende Plattformdienstleistungen etablierte Geschäftsmodelle auf den Prüfstand stellen. Treibende Kraft dahinter ist oft die Reduktion der Kosten für Produkte und Dienstleistungen. Internetapotheken entfachen bereits seit Längerem den Diskurs um medizinische und rechtliche Rahmenbedingungen. Weitere Dienstleistungen wie die ärztliche Beratung werden folgen und die Rolle des Arztes als Vermittler medizinischen Fachwissens wandelt sich.

Die digitale Transformation bietet für die Rehabilitationswissenschaften Chancen und Herausforderungen. Wird der Wandel vorrangig mit dem Kostenargument vorangetrieben, bleiben sich bietende Chancen ungenutzt. Innovative plattformbasierte Dienstleistungen ändern auch den sozialen Kontext des Austauschs bspw. medizinischer Produkte und Dienstleistungen und bieten Chancen für die inklusive Gestaltung gemeinschaftlichen Zusammenlebens. Grundbaustein für alle Informationsprodukte der Rehabilitation sind dabei ethische, rechtliche und medizinische Grundsätze eines geeigneten Informationsmanagements.

Literatur

- Arnsburg R (2017) *Maschinen ohne Menschen? Industrie 4.0: Von Schein-Revolutionen und der Krise des Kapitalismus. Manifest*, Berlin
- Dobkin BH (2017) A rehabilitation-Internet-of-Things in the home to augment motor skills and exercise training. *Neurorehabil Neural Repair* 31(3):217–227. <https://doi.org/10.1177/1545968316680490>
- Ehrenberg A (2015) *Das erschöpfte Selbst: Depression und Gesellschaft in der Gegenwart*, 2. Aufl. Campus, Frankfurt am Main
- Ewert B (2013) *Vom Patienten zum Konsumenten? Sozialpolitik und Sozialstaat*. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-00433-0_1
- Gabler Wirtschaftslexikon (Hrsg) (2018) Stichwort: Logistik 4.0, Gabler Wirtschaftslexikon <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/-2046105400/logistik-4-0-v3.html>. Zugegriffen am 17.05.2018
- Hinz A (2002) Von der Integration zur Inklusion – terminologisches Spiel oder konzeptionelle Weiterentwicklung? *Z Heilpädagog* 53:354–361
- Hirsch-Kreinsen H (2015) Einleitung: Digitalisierung industrieller Arbeit. In: Hirsch-Kreinsen H, Ittermann P, Niehaus J (Hrsg) *Digitalisierung industrieller Arbeit: Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen*. Nomos, Baden-Baden, S 10–31
- Kagermann H, Wahlster W, Helbig J (2013) *Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0: Deutschlands Zukunft als Produktionsstandort sichern*. acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e. V., Frankfurt am Main
- Klein-Luyten M, Krauß I, Meyer S, Scheuer M, Weller B (2009) *Impulse für Wirtschaftswachstum und Beschäftigung durch Orientierung von Unternehmen und Wirtschaftspolitik am Konzept Design für Alle: Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie*. Berlin. http://www.idz.de/dokumente/DFA_schlussbericht.pdf. Zugegriffen am 16.05.2018
- Knolmayer GF (2016) *Industrie 4.0 – viel Lärm um nichts?, Kommentare der anderen*. 31.07.2016. <https://derstandard.at/2000042066282/Industrie-4-0-viel-Laerm-um-nichts>. Zugegriffen am 17.05.2018
- Krcmar H (2015) *Management der Informationswirtschaft*. In: *Informationsmanagement*. Springer, Berlin, S 113–171
- Levine S, Finn C, Darrell T, Abbeel P (2016) End-to-end training of deep visuomotor policies. *J Mach Learn Res* 17(1):1334–1373
- Mnih V, Kavukcuoglu K, Silver D, Rusu AA, Veness J, Bellemare MG, Graves A, Riedmiller M, Fidjeland AK, Ostrovski G, Petersen S, Beattie C, Sadik A, Antonoglou I, King H, Kumaran D, Wierstra D, Legg S, Hassabis D (2015) Human-level control through deep reinforcement learning. *Nature* 518(7540):529–533
- Silver D, Schrittwieser J, Simonyan K, Antonoglou I, Huang A, Guez A, Hubert T, Baker L, Lai M, Bolton A, Chen Y, Lillicrap T, Hui F, Sifre L, van den Driessche G, Graepel T, Hassabis D (2017a) Mastering the game of go without human knowledge. *Nature* 550(7676):354–359
- Silver D, Hubert T, Schrittwieser J, Antonoglou I, Lai M, Guez A, Lanctot M, Sifre L, Kumaran D, Graepel T, Lillicrap T, Simonyan K, Hassabis D (2017b) Mastering chess and Shogi by self-play with a general reinforcement learning algorithm. arXiv preprint arXiv:1712.01815. <https://arxiv.org/abs/1712.01815>. Zugegriffen am 21.05.2018
- Weber K (2015) *MEESTAR: Ein Modell zur ethischen Evaluierung sozio-technischer Arrangements in der Pflege- und Gesundheitsversorgung*. In: Weber K, Frommheld D, Manzeschke A, Fangerau H (Hrsg) *Technisierung des Alltags. Beitrag für ein gutes Leben?* Steiner, Stuttgart, S 247–262
- WHO (2001) *International classification of functioning, disability and health (ICF)*. World Health Organization (WHO), Genf

Tobias Meisen ist Juniorprofessor und Geschäftsführer des Lehrstuhls Informationsmanagement im Maschinenbau an der RWTH Aachen University. In seiner täglichen Arbeit widmet er sich dem modernen Informationsmanagement in einer vernetzten Welt. Schwerpunkte seiner Forschung sind hierbei die Interoperabilität heterogener Systemlandschaften (IT-Anwendungen, insbesondere Simulationen, Maschinen und Anlagen, technische Systeme) und die Konzipierung, Entwicklung und Einführung künstlicher Intelligenzen.

Prof. Meisen ist studierter Informatiker mit den Vertiefungsgebieten Data Mining sowie Datenexploration und -management und promovierter Ingenieur. Er ist Co-Autor und Autor von mehr als 70 wissenschaftlichen Publikationen.

Helmut Vieritz studierte Physik sowie Soziologie an der Humboldt-Universität und an der Freien Universität in Berlin. In seiner Promotion an der RWTH Aachen untersucht er die systematische Unterstützung der barrierefreien Bedienbarkeit in Softwareentwicklungsprozessen. Er war an zahlreichen Forschungs- und Entwicklungsprojekten zu den Themen digitales Lernen, Web Engineering, Human-computer Interaction und Barrierefreiheit beteiligt. 2017 führte er die Gastprofessur für Rehabilitationssoziologie an der Humboldt-Universität zu Berlin. Schwerpunkte seiner Forschungs- und Publikationsarbeit sind die Modellierung von Benutzungsschnittstellen, Universal Design in Softwareprozessen und barrierefreie sowie ergonomische IT-Systeme. Er ist als Berater für barrierefreie IT-Technologie tätig.



Medienkompetenz und digital unterstütztes Lernen in der beruflichen Rehabilitation – Status quo und Organisations- und Personalentwicklungsprozesse bei Leistungserbringern

2

Matthias Kohl, Thomas Kretschmer und Ann Marie Wester

Inhaltsverzeichnis

2.1	Einleitung	24
2.1.1	Potenziale und Risiken der Digitalisierung für Menschen mit Behinderung	24
2.1.2	Digitalisierung als Herausforderung und Gestaltungsfeld für Erbringer beruflicher Rehabilitationsleistungen	25
2.2	Status quo und Entwicklungsziele in den vier Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation	27
2.2.1	Methodisches Design und Ablauf	28
2.2.2	Status quo der organisationalen Rahmenbedingungen des Medieneinsatzes	29
2.2.3	Medienkompetenz und Mediennutzung der Beschäftigten.....	32
2.2.4	Entwicklungsziele	37
2.3	Konsequenzen für die Gestaltung partizipativer Organisations- und Personalentwicklungsprozesse	39
2.3.1	Der ZE ³ P-Prozess als Instrument zur dialogorientierten Gestaltung von Veränderungsprozessen	39
2.3.2	Rehabilitationsspezifische Medien- und medienpädagogische Kompetenz entwickeln – das MeKo@Reha-Qualifizierungskonzept	43
2.4	Schlussbetrachtung	46
	Literatur	47

M. Kohl (✉) · T. Kretschmer · A. M. Wester
Forschungsinstitut Betriebliche Bildung (f-bb), Nürnberg, Deutschland
E-Mail: matthias.kohl@f-bb.de; thomas.kretschmer2@f-bb.de; ann-marie.wester@f-bb.de

Zusammenfassung

Mit der zunehmenden Digitalisierung der Arbeitswelt verändern sich auf dem Arbeitsmarkt nachgefragte Qualifikationsprofile. Gleichzeitig steigt die Bedeutung digitaler Medien innerhalb (lebenslanger) beruflicher Lehr-/Lernprozesse. Soll das Ziel einer gesellschaftlichen und beruflichen Teilhabe erreicht werden, müssen Erbringer beruflicher Rehabilitationsleistungen ihr Angebotsportfolio an zukünftige Arbeitsmarktanforderungen anpassen und Rehabilitanden außerdem zum kompetenten Umgang mit digitalen Medien befähigen. Im Beitrag werden erste Erkenntnisse aus dem BMBF-geförderten Projekt „Implementierung einer digitalen Lernkultur und Stärkung der Medienkompetenz in Berufsbildungswerken und bei Bildungsdienstleistern ambulanter beruflicher Rehabilitation – MeKo@Reha“ vorgestellt, welches in zwei Berufsbildungswerken und bei zwei Bildungsdienstleistern ambulanter beruflicher Rehabilitation eine digitale Lernkultur implementieren und die Medienkompetenz der dort Beschäftigten stärken soll. Beschrieben werden die Ergebnisse der Ausgangserhebung (Status quo und Ziele) in den vier Einrichtungen und der initiierte Personal- und Organisationsentwicklungsprozess.

2.1 Einleitung

Mit der voranschreitenden Digitalisierung von Arbeitsabläufen und -prozessen sowie der Nutzung digitaler Medien zu Kommunikations-, Dokumentations- und Weiterbildungszwecken verändern sich sowohl fachliche als auch überfachliche Kompetenzanforderungen an Beschäftigte (vgl. u. a. Pfeiffer et al. 2016; Spöttl et al. 2016; Kohl et al. 2017). Bereits heute werden an einem Großteil der Arbeitsplätze Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) genutzt. Zukünftig werden der fachkundige Umgang mit Wissens- und Dokumentationssystemen, Kompetenzen im Bereich Informations- und Anlagentechnik sowie ein grundlegendes Digitalverständnis (Digital Literacy) zunehmend zur Voraussetzung für erfolgreiche Teilhabe am Arbeitsmarkt (vgl. Arp 2008).

2.1.1 Potenziale und Risiken der Digitalisierung für Menschen mit Behinderung

Neue Anforderungen an das Kompetenzprofil des Arbeitnehmers in der Arbeitswelt 4.0 ziehen auch die Entwicklungsnotwendigkeit der Medienkompetenz von Menschen mit Behinderung nach sich.

Die Gewährleistung uneingeschränkter Zugänglichkeit und Nutzbarkeit neuer Medien durch alle Personengruppen einer Gesellschaft, wird auch in der Behindertenrechtskonvention der UN gefordert (vgl. UN 2008, S. 11–17). Wenn von der Personengruppe Menschen mit Behinderung und digitalen Medien die Rede ist, wird jedoch oftmals lediglich der barrierefreie Zugang zu digitalen Medien thematisiert, jedoch die Diskussion über die

technischen, sozialen, kulturellen und reflexiven Aspekte des Medienumgangs durch diese Personengruppe ausgespart. Um zur kompetenten Nutzung digitaler Medien zu befähigen, bedarf es der systematischen Förderung barrierefreier Partizipation an Medienbildung, ohne davon auszugehen, dass entsprechende Fähigkeiten beim digitalen Medienumgang von selbst generiert werden (vgl. Bosse 2012, S. 50).

Vor dem Hintergrund des digitalen Wandels ergeben sich also Chancen und Risiken für Menschen mit Behinderung und ihre Teilhabe am Arbeitsmarkt. So gehört zu den Risiken unter anderem der Wegfall bzw. die deutliche Abnahme einfacher Arbeiten, die durch ein hohes Automatisierungspotenzial gekennzeichnet sind (vgl. Engels 2016, S. 15). In diesem Zusammenhang lässt sich festhalten, dass das Substituierbarkeitspotenzial von Beschäftigten mit Behinderung signifikant höher ist als bei Arbeitnehmern ohne Behinderung (vgl. Weller 2017). Demgegenüber stehen die neuen Möglichkeiten der Teilkompensation von Körper- und Sinnesbehinderungen mithilfe assistiver Technologien, unter der Voraussetzung entsprechend vorhandener technischer Infrastruktur der Arbeitsplatzumgebung (vgl. Weller 2017, S. 16). Auch der Rückgang körperlich anstrengender Tätigkeiten (vgl. Revermann und Gerlinger 2009 und Aktion Mensch 2016) kann sich günstig auf berufliche Möglichkeiten von Menschen mit Behinderung auswirken. Bestenfalls können der technologische Fortschritt bzw. die damit verbundenen Innovationen also eine verbesserte Teilhabe von Menschen mit Behinderung ermöglichen (vgl. Bosse 2012, S. 50).

2.1.2 Digitalisierung als Herausforderung und Gestaltungsfeld für Erbringer beruflicher Rehabilitationsleistungen

Vor dem Hintergrund des beschriebenen Transformationsprozesses stehen auch die Erbringer beruflicher Rehabilitationsleistungen vor der Herausforderung, sich und ihr Angebotsportfolio auf die zukünftigen Arbeitsmarktanforderungen auszurichten und Rehabilitanden zum kompetenten Umgang mit digitalen Medien zu befähigen. Bisher wird Lehren und Lernen mit digitalen Medien in der Qualifizierung von Menschen mit Behinderung bei bestimmten Behinderungsarten punktuell eingesetzt, es ist allerdings häufig weder strukturell etabliert noch grundlegend kulturell in den Organisationen verankert. Die Vorteile digitaler Medien, die sowohl in der behinderungsspezifischen Lernunterstützung als auch in der effizienteren Administration von Lernmaßnahmen liegen können, werden aktuell nicht ansatzweise ausgeschöpft. Auch die Verknüpfung digitaler Lernorte und -inhalte mit Alltagsmedien und Kommunikationsgewohnheiten in privaten und beruflichen Kontexten ist bislang wenig ausgeprägt. Einschränkend wirkt sich zudem aus, dass neben technischen und organisatorischen Voraussetzungen z. T. die individuelle Medienkompetenz des Personals eine (eigene) berufsbegleitende Qualifizierung mittels digitaler Medien und deren Einsatz im Rahmen von Qualifizierungs-, Betreuungs- und Arbeitsmarktintegrationsprozessen von Menschen mit Behinderung erschwert. Mit Blick auf die hohe Digitalisierungsdynamik am Arbeitsmarkt ergibt sich ein entsprechender Handlungsbedarf, denn die „... Möglichkeiten der Umsetzung des Anspruchs auf Integration und Teilhabe hängen vor allem von den angemessenen Kompetenzen des Personals in der Rehabilitation ab“ (Biermann 2007, S. 195).

Das seit April 2017 durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung im Programm „Digitale Medien in der beruflichen Bildung“ geförderte Projekt „MeKo@Reha – Implementierung einer digitalen Lernkultur und Stärkung der Medienkompetenz in Berufsbildungswerken und bei Bildungsdienstleistern ambulanter beruflicher Rehabilitation“ hat vor diesem Hintergrund das Ziel, in einem partizipativen Prozess Konzepte zur Implementierung einer digitalen Lernkultur und zur Stärkung rehabilitationsspezifischer Medien- und medienpädagogischer Kompetenzen zu entwickeln, exemplarisch bei vier Leistungserbringern in der beruflichen Rehabilitation zu erproben und für weitere Organisationen nutzbar zu machen, um so die Voraussetzungen für einen selbstverständlicheren Einsatz digitaler Medien in der berufsbegleitenden Qualifizierung der Beschäftigten sowie in den verschiedenen Lern- und Unterstützungssettings für Menschen mit Behinderung zu schaffen.

Da bisher keine systematischen Erkenntnisse über ganzheitliche Ansätze digitalen Lernens in entsprechenden Einrichtungen vorliegen, bedarf es zunächst der eingehenden Analyse der Situation in den einzelnen Erprobungseinrichtungen, die durchaus als exemplarisch für die Situation der Leistungserbringer in der beruflichen Rehabilitation angesehen werden können. Hierbei werden nicht nur die dortigen strukturellen Rahmenbedingungen, sondern auch die individuellen Voraussetzungen und Bedarfe der Beschäftigten (sowohl lehrend als auch im Rahmen von Weiterqualifizierung selbst lernend) und deren Klienten (Menschen mit verschiedenen Behinderungen, Lernbeeinträchtigungen) berücksichtigt. Zur Einordnung der Ergebnisse werden vergleichbare Daten aus dem Monitor Digitale Bildung (Schmid et al. 2016) herangezogen. In der dort vorgenommenen repräsentativen Erhebung zum Stand des digitalisierten Lernens u. a. in der beruflichen Ausbildung wurde zusammenfassend konstatiert:

1. verhaltene Modernisierung statt breiter Innovation;
2. Teilhabechancen für benachteiligte Gruppen bleiben noch ungenutzt;
3. Innovation scheitert an mangelnden Kompetenzen und Ressourcen;
4. Auszubildende und erfahrene Lehrkräfte treiben Veränderungen voran;
5. Imagefaktor oft wichtiger als strategische Schul- und Unterrichtsentwicklung;
6. technische Infrastruktur: WLAN noch immer unzureichend.

Im vorliegenden Beitrag wird auf Basis der Ergebnisse der MeKo@Reha-Ausgangserhebung (Status quo und Ziele) zunächst der Frage nachgegangen, ob für die Ausbildung von Menschen mit Behinderungen in den vier beteiligten Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation ähnliche Schlussfolgerungen zulässig sind. Außerdem werden die auf dieser Datengrundlage initiierten Personal- und Organisationsentwicklungsprozesse skizziert.

Hierzu wird im folgenden Abschnitt zunächst das Vorgehen bei der Datenerhebung dargestellt. Anschließend werden Befragungsergebnisse zu den Rahmenbedingungen des Medieneinsatzes in den Organisationen, zur Medienkompetenz der Mitarbeitenden und zum Einsatz von digitalen Medien präsentiert (Abschn. 2.2). In Abschn. 2.3 werden diese Ergebnisse als Grundlage für einen partizipativen Ansatz von Organisations- und

Personalentwicklung verarbeitet, indem zunächst das ZE³P-Modell als organisationaler Gestaltungsprozess beschrieben und anschließend das in MeKo@Reha exemplarisch entwickelte Qualifizierungsmodell für Mitarbeitende vorgestellt wird. Abschließend vergleicht Abschn. 2.4 die vorgestellten Zwischenergebnisse aus der beruflichen Rehabilitation mit den obigen Schlussfolgerungen des Monitors Digitale Bildung.

2.2 Status quo und Entwicklungsziele in den vier Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation

Erfolgreiche Personal- und Organisationsentwicklungsprozesse verknüpfen die systematische Analyse der Ausgangssituation mit der Konzeption passgenauer Maßnahmen entsprechend den jeweiligen Bedarf im Unternehmen bzw. auf Ebene der Beschäftigten (im Sinne der Bedarfsplanung nach v. Ameln und Kramer 2016, S. 55). Um eine entsprechende Datengrundlage zu schaffen, wurde zunächst die Ausgangssituation in den vier Erprobungseinrichtungen (zwei Berufsbildungswerke, zwei ambulante Bildungsdienstleister mit Angeboten im Bereich der beruflichen Rehabilitation in zwei Regionen) untersucht. Hierbei wurden mehrere Analyseebenen in die Untersuchung einbezogen (vgl. v. Ameln und Kramer 2016, S. 4) und zusätzlich das Personal zur eigenen Medien- bzw. medienpädagogischen Kompetenz befragt (siehe Abb. 2.1).

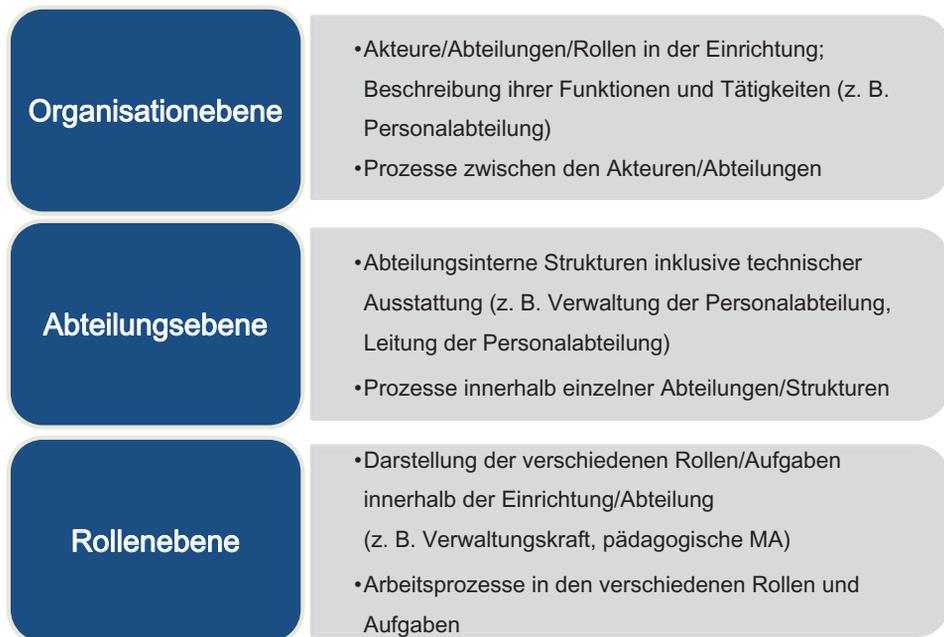


Abb. 2.1 Analyseebenen in den Erprobungsorganisationen. (Quelle: eigene Darstellung 2018)

Dazu wurden qualitative Interviews und eine standardisierte Befragung durchgeführt, deren Konzeption und Ablauf nachfolgend erläutert wird.

2.2.1 Methodisches Design und Ablauf

Auf Basis einer Literatur- und Dokumentenanalyse wurden zunächst zentrale Herausforderungen und Trends (Digitalisierung, Individualisierung des Leistungsangebots, inklusive betriebsnahe Ausbildung etc.) für Leistungserbringer in der beruflichen Rehabilitation identifiziert. Auf dieser Basis wurden im nächsten Schritt Erhebungsinstrumente für das multimethodische Erhebungsdesign entwickelt: Mittels Fallstudien in den Erprobungseinrichtungen auf Basis leitfadengestützter Interviews, der Analyse von Arbeitsplätzen und Lernumgebungen und der Durchsicht relevanter Dokumente (Strategiepapiere, Organisationspläne, Medien- und Investitionspläne etc.) wurden Strukturen und Prozesse untersucht. Parallel dazu wurde eine standardisierte onlinegestützte Befragung von Mitarbeitenden verschiedener Professionen und Führungskräften unterschiedlicher Hierarchieebenen konzipiert. Hierbei wurden mit dem Ziel der Vergleichbarkeit zu anderen Teilbereichen des Berufsbildungssystems Items des „Monitors Digitale Bildung – Berufliche Ausbildung in der digitalen Welt“ der Bertelsmann Stiftung (Schmid et al. 2016) genutzt, der vergleichbare Fragestellungen für die Regelinstitutionen des Berufsbildungssystems (Unternehmen, berufsbildende Schulen, Bildungsdienstleister) untersucht. Der um rehabilitationsspezifische Aspekte ergänzte Fragebogen für die Beschäftigten umfasst insgesamt 59 Fragen zu folgenden Themenfeldern:

- allgemeine Beschreibung der Person und des Arbeitsumfelds;
- Rahmenbedingungen für digitales Lernen in der Einrichtung (hauptsächlich technisch und personell);
- digitale Medien in der Einrichtung mit Augenmerk auf bereits stattfindender Medienintegration und Nutzung digitaler Medien für spezifische Behinderungsarten;
- allgemeine Medienkompetenz und -erfahrung (angelehnt an die EUROPASS-Beschreibung zu digitaler Kompetenz) unter Berücksichtigung rehabilitationsspezifischer Elemente (Wissen um und Verwendung von spezifischen digitalen Medien für den Rehabilitationsbereich);
- Weiterbildungsmöglichkeiten, -maßnahmen und -wünsche der Mitarbeitenden;
- Einschätzung der zukünftigen Entwicklung und Tendenzen im rehabilitationspädagogischen Bereich.

Der vergleichbar strukturierte Fragebogen für Führungskräfte erhebt dieselben Themenfelder aus einer übergeordneten Perspektive.

Aus der Datenerhebung im 2. Halbjahr 2017 konnten insgesamt 22 Interviews und 157 Datensätze der Onlinebefragung (19 Führungskräfte und 138 Mitarbeitende der vier Rehabilitationdienstleister) in die Analyse einbezogen werden. Die Befragten haben

unterschiedliche berufliche Hintergründe: Den größten Anteil stellen Sozialpädagogen und Lehrkräfte/Ausbildungspersonal, die relativ große Gruppe „andere“ beinhaltet z. B. Systembetreuer/Techniker, administratives Personal und Quereinsteiger mit pädagogischer Zusatzqualifikation (siehe Abb. 2.2).

Die im Rahmen der Fallstudien durchgeführten leitfadengestützten Interviews wurden zur thematischen Vertiefung genutzt. Hierbei standen mit Blick auf die nachfolgend geplanten einrichtungsspezifischen Personal- und Organisationsentwicklungsprozesse vor allem Leitungspersonal sowie Mitarbeitende aus den Bereichen Personal- und Organisationsentwicklung, Technik und Infrastruktur im Fokus.

2.2.2 Status quo der organisationalen Rahmenbedingungen des Medieneinsatzes

Grundlage für die systematische und selbstverständliche Mediennutzung sowohl zur eigenen Weiterbildung der Mitarbeitenden als auch im Rahmen der Ausbildung von Menschen mit Behinderung ist eine gut entwickelte technische Infrastruktur innerhalb der Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation, die mit entsprechenden Ressourcen und Personal für deren Pflege und Wartung unterfüttert sein muss. Dabei geht es nicht nur um technische Geräte (Hardware), sondern auch um geeignete Programme (Software) und technische, insbesondere aber didaktische Anwendungsunterstützung.

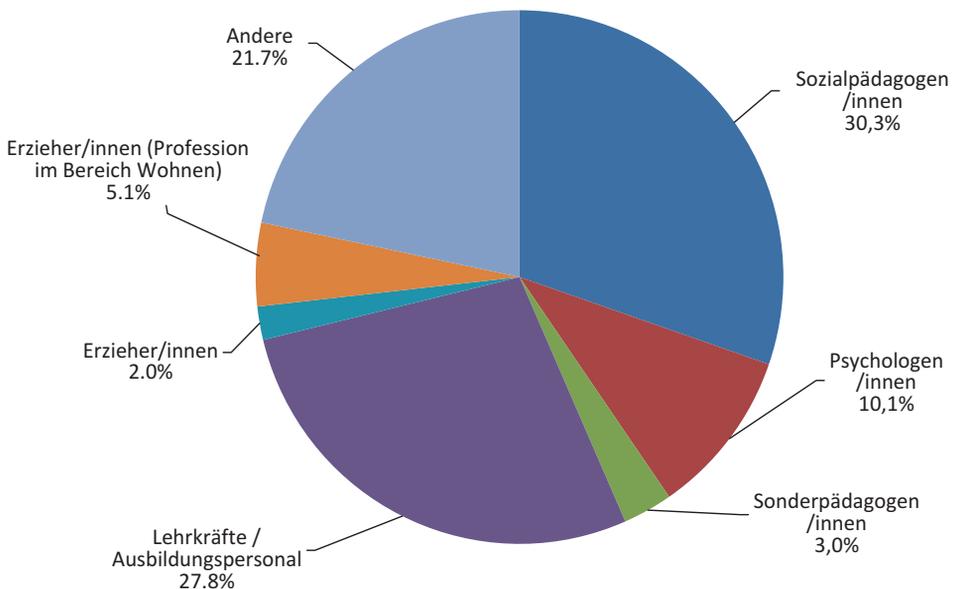


Abb. 2.2 Befragungsteilnehmende nach Berufsgruppe ($n = 157$). (Quelle: eigene Darstellung 2018)

Die am häufigsten von Mitarbeitenden eingesetzten technischen Medien sind Computer und Smartphones, gefolgt von Beamern und Digitalkameras, wobei Computer (überwiegend Dienstgeräte) hauptsächlich für Unterrichts-/Trainingszwecke und (zumeist private) Smartphones zur Kommunikation verwendet werden (siehe Tab. 2.1).

Dementsprechend werden im Bereich Software und Anwendungen Präsentationssoftware und digitale Texte/E-Books sowie Officeprogramme als häufigste Werkzeuge angeführt, da diese in der Regel auf Computern vorinstalliert, leicht implementierbar und universell/für verschiedene Zwecke einsetzbar sind (siehe Tab. 2.2).

Die weniger genutzten Werkzeuge sind trotz geringer Nutzungszahlen bekannt (siehe Diskrepanz der Zahlen in den Spalten „Nutze ich nicht“ und „Kenne ich nicht“). Gründe für die geringe Nutzung können fehlender Bedarf, fehlende Einsatzmöglichkeiten, der Mangel an Anwendungen/Programmen, aber auch das Verbot des Einsatzes aus rechtlichen Gründen sein. Darüber hinaus stellt die z. T. fehlende Internetanbindung ein Hindernis dar: Nur 35 % der Befragten geben an, dass in ihrer Einrichtung WLAN vorhanden ist. Dieses steht zumeist nur dem pädagogischen Personal und anderen Mitarbeitenden zur Verfügung, während Rehabilitanden nur in ca. 20 % der Fälle Zugang haben.

Befragt nach ihrer persönlichen Einschätzung der Rahmenbedingungen ergibt sich unter den Mitarbeitenden ein gemischtes Bild: Die Mittelwerte liegen nahe der Mitte der Skala, wobei der Zugang zu didaktischen Mitteln als verbesserungswürdig angesehen, die allgemeine Softwareausstattung jedoch positiv eingeschätzt wird. Darüber hinaus zeigt die enorme Streuung der Werte (Mittelwerte +/- einer Standardabweichung decken weite Teile der Skala ab), dass es zwischen den Mitarbeitenden große Unterschiede hinsichtlich der Zufriedenheit mit den Rahmenbedingungen gibt (Abb. 2.3).

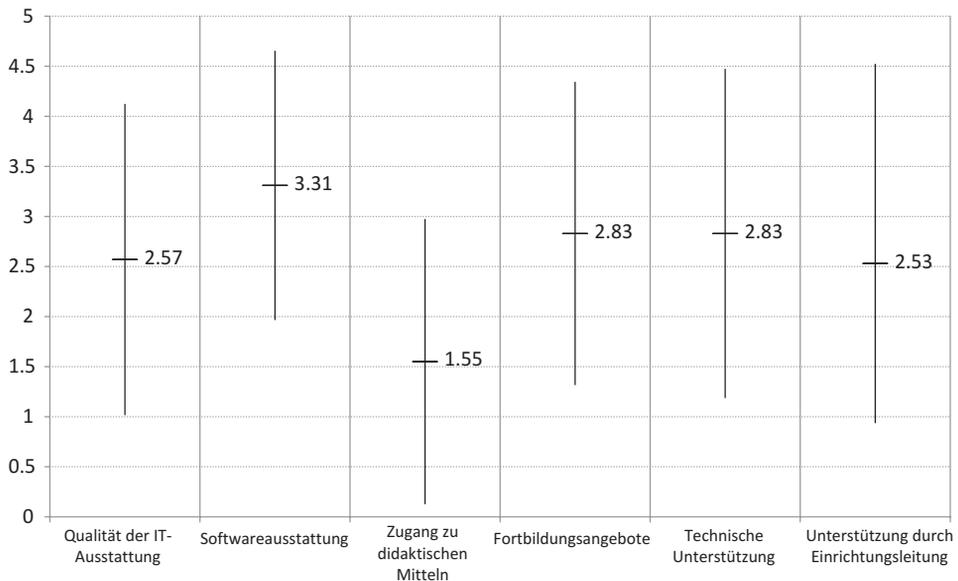
Diese Unterschiede lassen sich nur für wenige Fragen mit der Zugehörigkeit zu einer bestimmten Einrichtung oder Berufsgruppe erklären: Signifikante Unterschiede gab es zwischen den Einrichtungen bei der Einschätzung der technischen Unterstützung ($F = 6,813$; $\alpha = 0,000$) und zwischen den Berufsgruppen auch bzgl. der technischen Unterstützung

Tab. 2.1 Nutzung verschiedener Technologien zu Qualifikations-/Kommunikationszwecken (in %; $n = 138$, Mehrfachnennung möglich). (Quelle: eigene Darstellung 2018)

	Nutze ich zur Qualifikation/Unterstützung	Nutze ich zur Kommunikation mit Kollegen	Nutze ich zur Kommunikation mit Rehabilitanden	Nutze ich nicht bzw. nur privat
Smartphone, Handy	13	54	38	38
Tablet-PC	4	6	2	79
PC und Notebook	73	80	44	7
Digitalkamera	30	7	14	49
Interaktives Whiteboard	12	1	4	65
Beamer	49	19	20	30
Digitales Arbeitsgerät, z. B. Registrierkasse	4	1	1	72

Tab. 2.2 Nutzung verschiedener Lerntechnologien und -anwendungen zu verschiedenen Zwecken (Angaben in gerundeten %; $n = 138$). (Quelle: eigene Darstellung 2018)

	Lehr-/ Trainings- zweck	Arbeitsvor- bereitung	Kommuni- kation mit Kollegen	Kommuni- kation mit Rehabili- tanden	Nutze ich nicht	Kenne ich nicht
Chatdienste (z. B. Whatsapp)	1	10	47	29	30	1
Präsentationssoftware (z. B. Powerpoint)	54	33	15	11	19	1
Digitale Texte & E-Books	44	58	28	16	9	0
Digitale Lernspiele, Simulationen	11	3	1	2	63	5
Elektr. Tests/Übungen	36	12	1	10	42	1
Foren, Communities, Blogs	4	17	4	4	54	3
Lern-Apps	9	4	1	1	64	7
LMS (z. B. Moodle)	2	2	1	1	62	19
Office- und Konstruk- tionsprogramme	33	54	33	16	20	2

**Abb. 2.3** Einschätzung der Rahmenbedingungen in der jeweiligen Einrichtung („0“ = „die Rahmenbedingungen sind ungenügend“ bis „5“ = „die Rahmenbedingungen sind sehr gut“; $n_{\min} = 98$). (Quelle: eigene Darstellung 2018)

($F = 2,987$; $\alpha = 0,009$), wobei Sonderpädagogen und Psychologen tendenziell zufrieden sind, während Erzieher und Lehrkräfte/Ausbilder eher unzufrieden sind. Erklärbar sind die Unterschiede durch differierende Konzepte bei der Realisierung technischer Unterstützung (die Einrichtung mit dem niedrigsten Wert muss technische Unterstützung von der Zentrale anfordern, während in den anderen Einrichtungen entsprechendes Personal vor Ort ist); bei den Berufsgruppen schätzen die Berufsgruppen die technische Unterstützung höher ein, die einen größeren Teil ihrer Arbeit verbal und ohne digitale Hilfsmittel durchführen können, während Berufsgruppen mit der Notwendigkeit des Einsatzes der digitalen Medien zu Lehrzwecken unzufriedener sind (siehe Abb. 2.4).

Neben der Verfügbarkeit von Hard- und Software sind insbesondere die Kompetenzen der Beschäftigten entscheidend für den (pädagogisch sinnvollen) Einsatz, weshalb die individuelle Qualifizierung in Bezug auf Integration digitaler Medien in die berufliche Rehabilitation eine wichtige Rolle spielt. Diesbezüglich ist zu konstatieren, dass – unabhängig vom Inhalt – vor allem informelles Lernen und kollegialer Austausch eine zentrale Rolle spielen; danach folgen nonformale oder formelle interne und externe Fortbildungsangebote. Inhaltlich zielten die meisten Maßnahmen auf den Erwerb von Anwendungswissen (grundlegende Medienbedienung und die Nutzung spezieller Software), die fachdidaktischen Konzepte und rehabilitationsspezifischen Medien werden eher selten thematisiert (siehe Tab. 2.3).

Die befragten Führungskräfte schildern die technische Ausstattung der Einrichtungen als stark verbesserungswürdig, da lediglich bei PCs/Notebooks und Beamern die Einschätzung getroffen wird, dass sie in ausreichender Stückzahl vorhanden sind. Eine wesentliche Verbesserung dieser Situation ist nicht absehbar, da nur wenige Neuanschaffungen geplant sind (siehe Tab. 2.4). Hier wird seitens der Führungskräfte erheblicher Handlungsbedarf gesehen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die befragten Einrichtungen bezüglich ihrer Infrastruktur Verbesserungsbedarf haben: Die Ausstattung mit grundlegender Hard- und Software ist zumindest teilweise gegeben, doch ist die Ausstattung mit darüber hinausgehenden Medien nicht ausreichend. Gleichzeitig erfolgt ein substanzieller Teil der Weiterbildung im Bereich digitaler Medien auf informeller Ebene, ist also nicht in formelle Qualifizierungsstrukturen der Einrichtungen eingeordnet.

2.2.3 Medienkompetenz und Mediennutzung der Beschäftigten

Eine gute Ausstattung und förderliche Rahmenbedingungen sind zwar notwendige Grundvoraussetzungen für den Einsatz von Medien, nützen aber wenig, wenn die Beschäftigten in den Einrichtungen der beruflichen Rehabilitation diese nicht einsetzen können oder wollen. Hierbei ist zu beachten, dass auch Qualifizierung per se nicht zwingend zum Erfolg führt, da die Effekte von Qualifizierungsmaßnahmen auf die Performanz in der Einrichtung zum einen von organisationalen Wirkfaktoren, wie z. B. der Unternehmensphilosophie in Bezug auf den Lerngegenstand und berufsbezogenes Lernen allgemein