

## Assistive Technologien zur Unterstützung von Menschen mit Behinderungen

### ZUSAMMENFASSUNG

Der Begriff „Behinderung“ ist komplex und vielschichtig. Er bezeichnet Schädigungen, Beeinträchtigungen der Aktivität und Beeinträchtigungen der Teilhabe – eine Kombination aus medizinischen und Kontextfaktoren. Menschen mit Behinderung sind eine sehr heterogene Gruppe. Einige werden mit einer Behinderung geboren, andere ziehen sich eine Behinderung durch Verletzungen oder eine chronische Krankheit zu, wieder andere entwickeln im Alter eine Behinderung.

Die medizinischen Bedürfnisse behinderter Menschen variieren je nach Art der Einschränkung und des primären Gesundheitsproblems. Einige benötigen eine umfassende medizinische Betreuung, andere hingegen nicht. Im Großen und Ganzen haben Menschen mit Behinderung jedoch einen schlechteren Gesundheitszustand als die allgemeine Bevölkerung. Zu diesen gesundheitlichen Ungleichheiten tragen mehrere Faktoren bei.

Der Umgang mit Behinderungen hat sich von einem rein medizinischen Ansatz hin zu einem neuen Ansatz verlagert, bei dem die Funktionsfähigkeit und das Wohlbefinden im Mittelpunkt stehen. Assistive Technologien zur Unterstützung von Menschen mit Behinderungen haben sich ebenfalls weiterentwickelt. Sie umfassen nun komplexe IKT, Software, virtuell-physische Anwendungen und Stammzell-Anwendungen. Es werden Beispiele aus den fünf übergeordneten Kategorien motorische Fähigkeiten, Sehvermögen, Hörvermögen, kognitive Fähigkeiten und Kommunikationsfähigkeit vorgestellt. Sie umfassen nicht invasive und invasive Gehirn-Computer-Schnittstellen, tragbare Geräte, Stammzell-Anwendungen, Neuroprothesen, humanoide Roboter und Anwendungen (Apps).

Die EU hat im Rahmen ihrer Rahmenprogramme für Forschung und Innovation mehrere Forschungsprojekte zur Entwicklung assistiver Technologien finanziert.



### In diesem Briefing:

- Behinderung: Begriffsbestimmung, Konzept, Prävalenz
- Besondere Bedürfnisse Behinderter in Bezug auf medizinische Betreuung
- Trends bei assistiven Technologien
- Maßnahmen und Programme der EU
- Verwendete Literatur

**Glossar<sup>1</sup>**

**Altersbedingte Makuladegeneration (AMD):** eine Augenerkrankung, bei der nach und nach die Makula, der ovale Pigmentbereich in der Nähe des Zentrums der Netzhaut, zerstört und dadurch das zentrale Sehen beeinträchtigt wird. Die Krankheit tritt meistens bei Menschen über 60 Jahren auf.

**Amyotrophe Lateralsklerose (ALS) oder Motoneuronenerkrankung:** eine fortschreitende Erkrankung des Nervensystems, die die Nervenzellen (Neuronen) angreift, mit denen die Muskelbewegung kontrolliert wird. Sowohl die oberen als auch die unteren Motoneuronen bilden sich zurück oder sterben ab und senden keine Signale mehr an die Muskeln. Da die Muskeln nicht mehr eingesetzt werden können, werden sie nach und nach schwächer, verkümmern und zucken. Das Gehirn verliert nach und nach die Fähigkeit, willkürliche Bewegungen in Gang zu setzen oder zu kontrollieren.

**Assistive Technologien (AT):** ein Oberbegriff für assistive, adaptive und rehabilitative Geräte für Menschen mit Behinderungen.

**Zerebrale Kinderlähmung:** eine Gruppe von Erkrankungen, die die Fähigkeit einer Person, sich zu bewegen und die Körperhaltung und das Gleichgewicht zu halten, beeinträchtigen. Die Erkrankungen treten in den ersten Lebensjahren auf und verschlechtern sich in der Regel über die Zeit nicht weiter. Menschen, die an zerebraler Kinderlähmung leiden, können Schwierigkeiten mit dem Laufen und bestimmten motorischen Bewegungen wie dem Schreiben haben. Andere leiden an anderen Krankheiten wie Epilepsie oder geistiger Verfall.

**Begleiterkrankung:** ein zusätzliches Gesundheitsproblem, das unabhängig vom primären Gesundheitsproblem auftritt, sich jedoch zu einem späteren Zeitpunkt nachteilig auf die Gesundheit von Menschen mit Behinderungen auswirken kann. Beispiele für Begleiterkrankungen sind Krebs oder Bluthochdruck bei einer geistig behinderten Person.

**Dyslexie:** eine Lesestörung, die auftritt, wenn das Gehirn bestimmte Symbole nicht richtig erkennen und verarbeiten kann.

**Grüner Star:** eine Erkrankung, bei der der Augendruck langsam ansteigt und den Sehnerv beschädigt.

**Locked-in-Syndrom:** eine seltene neurologische Erkrankung, die zur vollkommenen Lähmung der willkürlichen Muskeln in allen Teilen des Körpers führt mit Ausnahme der Muskeln, die die Augenbewegung steuern. Sie kann u. a. durch ein Schädel-Hirn-Trauma, Erkrankungen des Kreislaufsystems oder eine Überdosierung von Medikamenten verursacht werden.

**Lähmung:** der Verlust der Muskelfunktion. Es gibt teilweise und vollständige Lähmungen. Die meisten Lähmungen werden durch Schlaganfälle oder Verletzungen wie Rückenmarksverletzungen oder einem Genickbruch verursacht.

**Querschnittslähmung:** Lähmung der unteren Hälfte des Körpers, einschließlich beider Beine.

**Primäres Gesundheitsproblem:** der mögliche Ausgangspunkt für eine Schädigung oder Aktivitätseinschränkung. Beispiele dafür sind Depression, Arthritis, zerebrale Kinderlähmung und Down-Syndrom.

**Quadriplegie bzw. Tetraplegie:** Lähmung der Arme und Beine.

**Sekundäres Gesundheitsproblem:** eine Erkrankung, die nach Ablauf einer gewissen Zeit infolge eines primären Gesundheitsproblems eintritt. Beispiele sind Dekubitus, Harnwegsinfektionen und Depression. Sekundäre Gesundheitsprobleme können die Funktionsfähigkeit und die Lebensqualität mindern und zum vorzeitigen Tod führen.

**Bogenspalte:** eine angeborene Fehlbildung des Gehirns, der Wirbelsäule oder des Rückenmarks. Zu einer Bogenspalte kommt es, wenn sich die Wirbelsäule des Fötus im ersten Monat der Schwangerschaft nicht vollständig schließt.

**Rückenmarksverletzung:** eine Verletzung des Rückenmarks. Sie kann **traumatisch** (von einem Schlag auf die Wirbelsäule herrührend, bei dem eine oder mehrere Wirbel zerbrochen, verschoben oder zerschmettert werden) oder **nicht-traumatisch** (verursacht durch Arthritis, Krebs, Infektionen oder Bandscheibendegeneration) sein.

## Behinderung: Begriffsbestimmung, Konzept, Prävalenz

### Begriffsbestimmung

Der Begriff „Behinderung“ ist komplex und vielschichtig. In der [Internationalen Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit](#) (ICF) der Weltgesundheitsorganisation (WHO) wird er als Oberbegriff für Schädigungen, Beeinträchtigungen der Aktivität und Beeinträchtigung der Teilhabe festgelegt. Laut dieser [Definition](#) rührt eine Behinderung aus dem ungünstigen Zusammenspiel zwischen einer Person mit einer bestimmten Erkrankung (z. B. zerebrale Kinderlähmung) und den Kontextfaktoren (mit anderen Worten, umwelt- und personenbezogene Faktoren) dieser Person (z. B. negative Verhaltensweisen, fehlender Zugang zu Transportmitteln).

### Konzept

Diese Auffassung von Behinderung als einem Zusammenspiel zwischen medizinischen und Kontextfaktoren spiegelt sich auch im [Übereinkommen der Vereinten Nationen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen](#) (UNCRPD) wider, wonach zu Menschen mit Behinderungen Menschen zählen, „die langfristige körperliche, seelische, geistige oder Sinnesbeeinträchtigungen haben, welche sie in Wechselwirkung mit verschiedenen Barrieren an der vollen, wirksamen und gleichberechtigten Teilhabe an der Gesellschaft hindern können“. Menschen mit Behinderungen sind eine sehr [heterogene Gruppe](#): Manche werden mit einer Behinderung geboren (z. B. Down-Syndrom) oder entwickeln früh eine Störung (z. B. Autismus). Andere ziehen sich eine Behinderung durch Verletzungen (z. B. am Rückenmark) oder eine chronische Krankheit (z. B. Verlust einer Gliedmaße, verursacht durch Diabetes) zu. Wieder andere entwickeln im Alter eine Behinderung (z. B. Demenz, altersbedingte Einschränkung der Mobilität).

### Prävalenz

In der EU-28 [gaben](#) etwa 44 Millionen Menschen zwischen 15 und 64 Jahren an, eine Behinderung zu haben.<sup>2</sup> Laut [Daten](#)<sup>3</sup> von Eurostat aus dem Jahr 2011 berichteten etwa 26 % der in der EU-28 lebenden Menschen, die mindestens 16 Jahre alt waren, von im Zusammenhang mit der Gesundheit stehenden langfristigen (mehr als sechs Monate andauernden) Einschränkungen in ihren normalen Aktivitäten. 8,2 % von ihnen [gaben](#) eine Schwerbehinderung an, 17,5 % eine mittlere Behinderung. Die Prävalenz von Behinderungen steigt mit dem Alter an und liegt bei der Altersgruppe 65+ mit etwa 54 % höher als in der Altersgruppe 16 bis 64 (18 %).

## Besondere Bedürfnisse Behinderter in Bezug auf medizinische Betreuung

Die Bedürfnisse Behinderter in Bezug auf medizinische Betreuung variieren je nach Art der Einschränkung (z. B. die ICF-Kategorien, Bewegungsapparat, kardiopulmonal, neurologisch) und der der Behinderung zugrunde liegenden Erkrankung, das heißt des primären Gesundheitsproblems (z. B. Bogenlampe). Einige können zu einem höheren Bedarf an medizinischer Betreuung führen (wie im Fall von Menschen mit multipler Sklerose, Mukoviszidose oder Schizophrenie), andere hingegen nicht (eine blind geborene Person bedarf nicht unbedingt einer fortlaufenden medizinischen Betreuung). Im Großen und Ganzen haben Menschen mit Behinderung jedoch einen schlechteren Gesundheitszustand als die allgemeine Bevölkerung. Nach dem [Weltbehindertenbericht der WHO](#) tragen verschiedene Faktoren zu solch unterschiedlichen Gesundheitszuständen oder gesundheitlichen Ungleichheiten bei.

### *Risiko der Entwicklung sekundärer Gesundheitsprobleme und Begleiterkrankungen*

Einige Behinderte haben ein höheres Risiko für sekundäre Gesundheitsprobleme wie Depression und Osteoporose. Andere können, z. B. aufgrund von Inaktivität, anfälliger

für die Entwicklung (oder einen früheren Ausbruch) chronischer Krankheiten sein. Einige Gruppen von Behinderten haben außerdem erhöhte Raten bei Begleiterkrankungen wie Bluthochdruck, Herz-Kreislauf-Erkrankung oder Diabetes (z. B. an Schizophrenie leidende Menschen).

#### *Höhere Anfälligkeit für altersbedingte Erkrankungen*

Bei einigen Behinderten beginnt der Alterungsprozess früher und altersbedingte Erkrankungen können bei ihnen häufiger auftreten. Menschen mit Down-Syndrom haben zum Beispiel ein höheres Risiko, an Alzheimer zu erkranken.

#### *Höhere Raten von Verhaltensweisen, die gesundheitsgefährdend sind*

Menschen mit Behinderungen sind öfter übergewichtig oder adipös, rauchen öfter und sind meistens körperlich inaktiver.

#### *Höheres Risiko für eine unbeabsichtigte Verletzung*

Einige Behinderte haben ein höheres Risiko für Verletzungen durch Zusammenstöße im Straßenverkehr, Verbrennungen, Stürze und Unfälle.

#### *Höheres Risiko für einen vorzeitigen Tod*

Während die Sterblichkeit vom primären Gesundheitsproblem abhängt, haben Menschen mit Schizophrenie, Lernschwächen oder geistigen Störungen im Allgemeinen eine niedrigere Lebenserwartung.

#### **Ansatz für den Begriff der Behinderung: hin zu maximaler Funktionsfähigkeit**

Der Umgang mit Behinderungen hat sich von einem rein medizinischen Ansatz – im Sinne von Patienten, die sich an ihre Beeinträchtigungen anpassen – hin zu dem Ansatz verlagert, die durch bestimmte körperliche Schädigungen auferlegten Barrieren zu überwinden. Harvard-Professorin [Lisa Iezzoni](#) sprach in dieser Hinsicht von einem Wandel weg von der Prävention oder Heilung hin zur Maximierung der Funktionsfähigkeit und des Wohlbefindens. In diesem Sinne verpflichtet Artikel 4 Absatz 1 Buchstabe g des UNCRPD die Vertragsparteien, „Forschung und Entwicklung für neue Technologien, die für Menschen mit Behinderungen geeignet sind, einschließlich Informations- und Kommunikationstechnologien, Mobilitätshilfen, Geräten und unterstützenden Technologien, [...] zu fördern sowie ihre Verfügbarkeit und Nutzung zu fördern und dabei Technologien zu erschwinglichen Kosten den Vorrang zugeben“.

### **Trends bei assistiven Technologien**

Laut der internationalen Norm ISO 9999:2011 ist ein Hilfsmittel ein Mittel (einschließlich Geräte, Ausrüstung, Instrumente und Software), das speziell hergestellt wurde oder allgemein zur Verfügung steht und von oder für Menschen mit Behinderung verwendet wird: zur Teilhabe, zum Schutz, zur Unterstützung, zum Trainieren, zum Messen oder Ersetzen von Körperfunktionen/-strukturen und Aktivitäten oder zur Vermeidung von Schädigungen, Beeinträchtigungen der Aktivität oder der Teilhabe. In der Vergangenheit wurden solche Geräte für die Erfüllung einer bestimmten Funktion oder für eine bestimmte Behinderung entworfen. Die Kategorisierung von Behinderungen ist jedoch keine einfache Aufgabe, und selbst zwei Menschen mit derselben Behinderung können unterschiedliche Grade der Beeinträchtigung haben. Der Fokus hat sich daher auf einen personalisierten, nutzerorientierten Ansatz verlagert – von einfachen Geräten zu komplexen [assistiven Technologien](#), darunter umfassende IKT, Software, virtuell-physische Anwendungen und Stammzell-Anwendungen.

Die nachstehenden Beispiele verdeutlichen einige der neuen Trends. Sie werden in fünf Unterkategorien aufgeteilt: Beeinträchtigungen der motorischen Fähigkeiten, des

Sehvermögens, des Hörvermögens, der kognitiven Fähigkeiten und der Kommunikationsfähigkeiten.

### Motorische Beeinträchtigungen

Motorische Beeinträchtigungen oder Mobilitätseinschränkungen betreffen die oberen und/oder unteren Gliedmaßen. Darunter fallen zum Beispiel zerebrale Kinderlähmung, (traumatische und nicht-traumatische) Rückenmarksverletzungen, Parkinson, multiple Sklerose, amyotrophe Lateralsklerose und unterschiedliche Grade der Lähmung, einschließlich Locked-in-Syndrom.

Geschätzte 2,6 Millionen Menschen in der EU haben Mobilitätsprobleme mit ihren oberen Gliedmaßen, und etwa die Hälfte von ihnen benötigt assistive Technologien, um die Aufgaben des Alltags bewältigen zu können. Menschen mit schwerwiegenden motorischen Beeinträchtigungen können Gehirn-Computer-Schnittstellen (BCI) helfen. Eine BCI ist ein System, das Signale des Gehirns in Befehle an ein Gerät umwandelt, das Handlungen ausführt. BCIs können invasiv und nicht-invasiv sein. Bei invasiven Systemen werden in einem chirurgischen Eingriff Elektroden auf oder nahe der Gehirnoberfläche implantiert (Gehirnimplantate, Neuroprothesen). Bei nicht-invasiven Systemen werden die Elektroden auf der Kopfhaut platziert und in der Regel durch eine Haube befestigt.

#### *Beispiele für invasive und nicht-invasive BCI-Systeme*

- Ein mit der Zunge gesteuertes System, das noch in der Prototyp-Phase steckt, ermöglicht es Menschen mit einer Rückenmarksverletzung, bei der die oberen Gliedmaßen gelähmt sind, einen elektrisch angetriebenen Rollstuhl mit Hilfe ihrer Zunge zu bewegen. Die Nutzer tragen einen mit Sensoren ausgestatteten Haltering im Mund, den sie mit Hilfe eines Zungensteckers mit winzigen Magneten steuern.
- In einem von der US Defense Advanced Research Projects Agency finanzierten Projekt wurde eine präzise steuerbare Armprothese entwickelt, um Menschen mit Amputation der oberen Gliedmaßen ihre Funktionsfähigkeit zurückzugeben. Elektroden nehmen die elektronischen Signale von den Muskeln der Person auf und übermitteln sie an einen Computerprozessor in der Prothese, der diese Signale in eine bestimmte Bewegung umsetzt.
- Die Tiefenhirnstimulation (deep brain stimulation, DBS) ist ein neurochirurgischer Eingriff, der zur Behandlung der Symptome der Parkinsonerkrankung wie Verlangsamung der Bewegung, Steifheit und Zittern eingesetzt wird. Das DBS-System besteht aus drei Komponenten: die im Gehirn implantierte Elektrode, die unter der Haut verlaufende Verlängerung, die die Elektrode mit dem implantierbaren Pulsgenerator verbindet, der in der Regel im Bereich der Brust angebracht ist. Wird das Gerät angeschaltet, sorgt die Elektrode für eine Hochfrequenzstimulation des Zielbereichs im Gehirn und ändert damit einige der elektrischen Signale, die für die Symptome der Parkinsonerkrankung verantwortlich sind.

#### **Stephen Hawking: Geist siegt über Körper**

Im Alter von 21 Jahren wurde bei dem berühmten britischen Wissenschaftler und Autor (heute 73) eine langsam voranschreitende Form von amyotropher Lateralsklerose diagnostiziert. Die Ärzte gaben ihm noch zwei Jahre zu leben. Trotz seiner Krankheit, die ihn über Jahrzehnte hinweg immer weiter lähmte, an den Rollstuhl fesselte und von einem computergesteuerten Sprachprogramm abhängig machte, wurde er zu einem weltberühmten Forscher und einem der brilliantesten theoretischen Physiker seit Einstein.

- In einem laufenden kleinen Projekt zur Rehabilitation von Haltungsschäden wird der Nutzen eines [vom Gehirn gesteuerten Exoskeletts](#) untersucht. Dabei handelt es sich um einen tragbaren „Roboteranzug“, der die Gliedmaßen von Menschen mit Schwäche der unteren Extremitäten zum Beispiel nach einem Schlaganfall oder einer Rückenmarksverletzung umhüllt. Dabei werden die Hirnsignale in Bewegung umgewandelt. Die Person trägt eine Kappe mit Elektroden, dank derer das Gerät die Hirnaktivitätsmuster im Zusammenhang mit den Bewegungsabsichten des Trägers lesen kann. Diese werden dann in ein elektrisches Signal übersetzt, das die Beine des Exoskeletts bewegt und es damit der Person ermöglicht zu laufen. Das Gerät überträgt auch fühlbare Informationen über die Art des Laufens zurück zum Träger. Ergebnisse der Studie lassen darauf schließen, dass diese Rückmeldung das Nervensystem der Studienteilnehmer zum Teil wiederbelebt und Nervenzellen animiert hat, sich zu reaktivieren und nachzuwachsen. Alle Teilnehmer konnten Empfindungen sowie die Fähigkeit, zuvor gelähmte Gliedmaßen zu bewegen, wiedergewinnen.
- In einem vor Kurzem durchgeführten [Experiment](#) setzten Forscher ein Gehirnimplantat ein, mit dessen Hilfe ein Tetraplegiker einen Roboterarm mit fließenden feinmotorischen Bewegungen steuern konnte. Das Forscherteam setzte das Implantat zum ersten Mal in den Teil des Gehirns ein, der für [das Planen von Handlungen](#) zuständig ist (der hintere Parietalkortex), und nicht in den Teil des Gehirns, das für den *Bewegungsmechanismus* verantwortlich ist (motorischer Kortex). Auf diese Weise konnte der Mann den Roboterarm so gleichmäßig bewegen, dass er eine Flasche Bier anheben und daraus trinken konnte.

### Sehbeeinträchtigungen

Sehbeeinträchtigungen reichen von „geringem Sehvermögen“ – ein [Begriff](#), der mehrere mittelschwere und schwere Sehbeeinträchtigungen gemäß der Internationalen Klassifikation der Krankheiten (ICD) zusammenfasst – bis Blindheit. Eine Sehbeeinträchtigung kann von einer Verletzung des Auges oder einer Reihe von Erkrankungen des Auges, wie altersbedingte Makuladegeneration, grüner Star und diabetische Retinopathie, herrühren. Sie kann vererbt sein oder durch Störungen des Gehirns oder des Nervensystems verursacht werden.

*Beispiele für ein tragbares Gerät, eine Stammzell-Anwendung und eine Neuroprothese*

- Derzeit wird ein tragbares Kommunikationsgerät in Form eines [Handschuhs](#) für Menschen entwickelt, die taub und blind sind. Es übersetzt das „Lormen“, eine Tastzeichensprache, die von Taubblinden zur Kommunikation verwendet wird, in Textnachrichten und E-Mails und umgekehrt.
- In einer [klein angelegten Studie](#) mit Patienten, die an zwei unterschiedlichen Augenkrankheiten leiden – der altersbedingten Makuladegeneration, häufigste Ursache für den Verlust des Sehvermögens bei Menschen über 60, und dem Stargardt-Syndrom, einer seltenen angeborenen Krankheit – wurde erstmals nachgewiesen, dass [Stammzellentransplantate](#) aus menschlichen Embryos eine sichere und potenziell wirksame Therapie für die Verbesserung des Sehvermögens von nahezu erblindeten Patienten sein können.
- Forscher entwickeln derzeit neue Sehprothesen („bionische Augen“), die das Sehvermögen Blinder oder von Menschen mit starkem Sehverlust wiederherstellen sollen. Die Geräte stimulieren Neuronen in der Netzhaut oder im Sehnerv.<sup>4</sup> Erste [Ergebnisse](#) haben gezeigt, dass die Implantate blinden Patienten ermöglichen, Objekte zu erkennen und Leseaufgaben zu bewältigen.

### Hörbeeinträchtigungen

Der Hörverlust bzw. die Taubheit können angeboren sein. Sie können auch von einer Krankheit (z. B. Infektionen des Ohrs, Meningitis), einem Trauma, den Nebenwirkungen bestimmter Medikamente, dem langen Ausgesetztsein starken Lärms oder dem Altern herrühren.

Das Hörvermögen einer Person kann [verbessert](#) werden durch Hörhilfen und – für Taube oder Menschen mit schwer geschädigtem Hörvermögen, die keine gewöhnlichen Hörhilfen verwenden können – durch [Ohrimplantate](#). Das am weitesten verbreitete Ohrimplantat ist das Cochlear-Implantat, ein elektronisches [Gerät](#), das akustische Informationen in ein elektrisches Signal umwandelt, das dann direkt an den Hörnerv weitergegeben wird. Es besteht aus einem inneren Teil aus einem per chirurgischen Eingriff in den Knochen um das Ohr (dem Schläfenbein) platzierten Sender und einem [Elektrodenträger](#) in der [Ohrschnecke](#) sowie aus einem externen Teil – ein Mikrofon und ein Sprachprozessor. Etwa [324 000](#) Menschen weltweit tragen Cochlear-Implantate (Stand: Dezember 2012).

*Beispiel für eine in der Gentherapie verwendete Neuroprothese*

- [Wissenschaftler](#) haben zum ersten Mal Cochlear-Implantate für die Gentherapie eingesetzt. Die elektrischen Impulse aus dem Implantat wurden genutzt, um eine Lösung mit DNA-Molekülen in die Nähe der implantierten Elektroden zu bringen. Diese Zellen produzierten daraufhin Neutrophine (Proteine, die für die Entwicklung und die Funktionsfähigkeit von Neuronen wichtig sind) und lösten damit die Regeneration der Hörnerven aus. Die neue Technik, die bisher nur an Meerschweinchen getestet wurde, hat jedoch, so [vermuten die Wissenschaftler](#), erhebliche Auswirkungen, die weit über Hörstörungen hinaus gehen.

### Kognitive Beeinträchtigungen

Kognitive Beeinträchtigungen [umfassen](#) zahlreiche Störungen, die die geistigen Fähigkeiten beeinträchtigen, wie z. B. das Down-Syndrom, traumatische Hirnverletzungen, Autismus und Demenz. Dazu gehören auch weniger schwere Krankheiten wie Dyslexie, Aufmerksamkeitsdefizit-Störung und andere Lernstörungen, die das Problemlösen, das mathematische Verständnis, das Lesen und das sprachliche und verbale Verständnis beeinträchtigen.

*Beispiel für eine virtuell-physische Anwendung*

- [Forscher](#) verwenden humanoide [Roboter](#) wie NAO oder ZENO, um Kinder mit Autismus beim Ausbau ihrer sozialen Fähigkeiten zu unterstützen. Autistische Kinder sind in der Regel mit menschlicher Interaktion überfordert. Die interaktiven „sozialen“ Roboter können sich daher als wertvolles Lernhilfsmittel erweisen.

### Kommunikationsstörungen

Sprachstörungen können schwach bis schwerwiegend sein und [beziehen sich](#) auf die eingeschränkte Fähigkeit, Sprachlaute zu erzeugen. Dazu gehören Artikulationsstörungen (Weglassen oder Verzerrern von Lauten), Probleme mit der Redeflüssigkeit (atypischer Sprachfluss oder Rhythmus) und Störungen der Stimme (ungewöhnliche Tonlage, Lautstärke, Tonbildung oder Tondauer). Sprachstörungen werden durch andere Störungen oder Beeinträchtigungen verursacht oder stehen mit diesen in Zusammenhang, z. B. amyotrophe Lateralsklerose, zerebrale Kinderlähmung, Schlaganfall, Hirnschaden, Parkinsonerkrankung, Autismus und Down-Syndrom.

### Beispiele für Anwendungen (Apps)

- Eine kostenlose [App](#) ermöglicht es Menschen, die nicht sprechen können, anderen Menschen mit Hilfe von „ja“- und „nein“-Schaltflächen und einer Liste von Aussagen einige grundlegende Gedanken mitzuteilen.
- Eine kostenlose [App](#) für Menschen, die Schwierigkeiten mit dem Sprechen haben, verwendet den Audio-Ausgang des Telefons, um Wörter, Wortgruppen und Sätze auszusprechen.
- Ein Prototyp einer [App](#) ermöglicht es Menschen mit einer Sprech- und Sprachstörung zu kommunizieren, indem sie eine unverständliche Aussprache in verständliche Aussagen übersetzt.

### Bereichsübergreifende Fortschritte

Es gab einige Fortschritte mit potenziellem Nutzen über die Kategorien hinweg: Apps<sup>5</sup> können zum Beispiel nicht nur Blinden und Tauben helfen, sondern auch Autisten oder Menschen mit Lernschwierigkeiten. Auf ähnliche Weise kann die Stammzelltherapie nicht nur zur Wiederherstellung des Seh- und Hörvermögens eingesetzt werden, sondern auch bei neurodegenerativen Erkrankungen. Die Tiefenhirnstimulation kann sowohl bei Parkinson als auch Alzheimer angewandt werden. Und Gehirn-Computer-Schnittstellen können visuelle und akustische Hilfen bieten.

### Maßnahmen und Programme der EU

Das EU-Rahmenwerk für die Umsetzung des UNCRPD ist die im Jahr 2010 angenommene [Europäische Strategie zugunsten von Menschen mit Behinderungen 2010-20](#). In ihr werden die Erfahrungen des [Aktionsplan für Menschen mit Behinderungen](#) (2004-10) aufgenommen. Für diese Strategie wurde eine [Maßnahmenliste](#) für den Zeitraum 2010-15 aufgestellt, darin finden sich unter anderem Maßnahmen zur Unterstützung der Erforschung neuer assistiver Technologien. Die Europäische Kommission hat im Rahmen mehrerer Programme einige Forschungsprojekte zur Entwicklung assistiver Technologien finanziert. Es folgt eine Auswahl an innerhalb des Siebten Rahmenprogramms (RP7) der EU vor Kurzem abgeschlossenen bzw. laufenden Projekten:

- [ABCIT](#) (Advancing Binaural Cochlear Implant Technology): ein laufendes Projekt, das 2012 begonnen wurde und von der EU mit 4 Millionen Euro kofinanziert wird. Ziel ist die Entwicklung eines neuartigen Cochlear-Implantats, das Trägern ein fast normales beidohriges Hörerlebnis verschafft.
- [ASSISTID](#) (Assistive Technologies in Autism and Intellectual Disability): ein laufendes Projekt, das 2014 begonnen wurde und von der EU mit 3,52 Millionen Euro kofinanziert wird. Es schult erfahrene Forscher in der Anwendung assistiver Technologien und der Verhaltenswissenschaften auf Menschen mit Autismus und geistigen Schwächen.
- [AsTeRICS](#) (Assistive technology rapid integration and construction set): ein von 2010 bis 2012 gelaufenes Projekt, zu dessen Finanzierung die EU 2,65 Millionen Euro beisteuerte. Im Rahmen dieses Projekts wurden IT-basierte Lösungen entwickelt, die es Menschen mit eingeschränkten motorischen Fähigkeiten der oberen Gliedmaßen ermöglicht, am Desktop sowie über Mobiltelefone und Smart-Home-Geräte auf Gehirn-Computer-Schnittstellen zuzugreifen. Das Projekt hat bereits kommerzielle Produktionsreife erlangt.
- [MINDWALKER](#): ein von 2010 bis 2013 durchgeführtes Projekt, zu dessen Finanzierung die EU 2,75 Millionen Euro beisteuerte. Ziel des Projekts war die



Entwicklung eines Systems, das es Menschen mit Lähmung der unteren Gliedmaßen und Gehfähigkeit ermöglicht, ihren täglichen Verrichtungen selbstständig nachzugehen (d. h. ein vom Gehirn gesteuertes Exoskelett – siehe auch die Ausführungen weiter oben).

- **SIGNLEARNSPEAK**: ein laufendes Projekt, das 2011 begonnen wurde und zu dem die EU eine Finanzhilfe von 246 000 Euro beisteuerte. In dem Projekt wird die Beziehung zwischen sprachlichen und nicht sprachlichen kognitiven Prozessen bei der Entwicklung des Wortschatzes tauber Kinder untersucht mit dem Ziel, den Spracherwerb zu unterstützen. Das Projekt wurde 2011 gestartet und läuft noch.

### Europäisches Parlament: Veranstaltungen zu assistiven Technologien für Behinderte

Am 7. März 2013 war das Europäische Parlament Gastgeber der internationalen Konferenz für assistive Technologien (AT) „[EC:GC2](#)“ unter dem Vorsitz von Marian Harkin, MdEP. Sie umfasste ein [Symposium](#) und Workshops. Eines der zahlreichen [Ergebnisse](#) war die Schaffung eines globalen interdisziplinären AT-Konsortiums zur Förderung assistiver Technologien für Menschen mit Autismus und geistigen Schwächen. Am 23. Juni 2015 organisierte die STOA-Lenkungsgruppe des Europäischen Parlaments den [Workshop](#) „Robots: Enabling the disabled or disabling the abled?“ unter dem Vorsitz von [Ádám Kósa](#), MdEP.

## Wichtige Quellen

[Weltbehindertenbericht](#), Weltgesundheitsorganisation (WHO), 2011.

Gloria L. Krahn et al., [Persons with disabilities as an unrecognized health disparity population](#), *Am J Public Health*. 2015; 105:S198–S206.

## Endnoten

- <sup>1</sup> Quellen: [disabled-world.com](#), [How to use the ICF](#), [MedlinePlus](#), [MedicineNet.com](#), [die Website des NIH](#), [Kapitel 3 – Allgemeine Gesundheitsversorgung](#) des Weltbehindertenberichts der WHO.
- <sup>2</sup> Prävalenzschätzungen aus Untersuchungen des öffentlichen Gesundheitswesens können abweichen, da Behinderung unterschiedlich definiert und kategorisiert werden kann. In dieser Erhebung wird Behinderung als selbst mitgeteilte Einschränkung der alltäglichen Aktivitäten [definiert](#).
- <sup>3</sup> Daten aus der [EU-Statistik über Einkommen und Lebensbedingungen \(EU-SILC\)](#).
- <sup>4</sup> Es werden unterschiedliche Ansätze zur Platzierung der Sehimplantate untersucht: subretinal (zwischen der Netzhaut und dem [retinalen Pigmentepithel](#) (RPE)), epiretinal (auf der Oberfläche der Netzhaut), suprachoroidal (zwischen Choroidea und [Sklera](#)), intraskleral (zwischen den Schichten der Sklera).
- <sup>5</sup> Die Apps stammen von [myhealthapps.net](#), einer Website, auf der kostenlose und kostenpflichtige, von Nutzern überprüfte Gesundheitsapps zusammengestellt werden. Für jede App werden umfassende Informationen bereitgestellt, einschließlich des Namens des Entwicklers.

## HAFTUNGSAUSSCHLUSS UND URHEBERRECHT

Die Verantwortung für den Inhalt liegt ausschließlich beim Verfasser dieses Dokuments; eventuelle Meinungsäußerungen entsprechen nicht unbedingt dem Standpunkt des Europäischen Parlaments. Das Dokument richtet sich an die Mitglieder und Mitarbeiter des Europäischen Parlaments und ist für deren parlamentarische Arbeit bestimmt. Nachdruck und Übersetzung zu nicht-kommerziellen Zwecken mit Quellenangabe gestattet, sofern der Herausgeber vorab unterrichtet und ihm ein Exemplar übermittelt wird. © Europäische Union, 2015.

Fotonachweise: © macrovector / Fotolia.

[eprs@ep.europa.eu](mailto:eprs@ep.europa.eu)

<http://www.eprs.ep.parl.union.eu> (Intranet)

<http://www.europarl.europa.eu/thinktank> (Internet)

<http://epthinktank.eu> (Blog)