

Blick ins Buch  
Leseprobe  
mit  
Abbildungen

Ben van Cranenburgh

# Wiederherstellung nach Hirnschädigung

Theorie und Praxis der  
interdisziplinären Neurorehabilitation

**KIENER**

# Aus dem Inhalt

## Neurorehabilitation heute (Kap. 1)

### Biologische Grundlagen (Kap. 2, 3 und 4)

- Neurowissenschaftliche Erkenntnisse: Lokalisierung von Funktionen, neurale Basis von Motorik und Lernen.
- Plastizität als universelles Phänomen, vom Molekül bis zum Verhalten, auf allen ZNS-Niveaus (Peripherie, Rückenmark, Gehirn) und in jedem Funktionssystem (Motorik, Hören, Sehen, Fühlen) und in jedem Alter.
- Die vier Grundmechanismen der Funktionsrestitution: neurale Reorganisation, neurale Reaktivierung (Aufhebung der Diaschisis), funktionelle Reorganisation (Kompensation) und Anpassung der Umgebung.

### Lerntheoretische Grundlagen (Kap. 5, 6 und 7)

- Grundlagen des Lernens und der Gedächtnisfunktion: die viele Formen von Lernen und Gedächtnis, die in der Neurorehabilitation ihre Anwendung haben können.
- Erlernen motorischer Fertigkeiten: drei anwendbare Theorien werden besprochen:
  - Engrammtheorie: Wie prägt sich Bewegung im Kopf ein?
  - Schema-Theorie: Wie entstehen Regeln der motorischen Grammatik?
  - Ökologische Theorie: Wie wirkt sich die dauernde Interaktion mit der Umgebung aus?
- Lernen und Verlernen von Verhalten: in der Praxis anwendbare verhaltenstherapeutische Strategien.

### Praktische Anwendung (Kap. 8, 9, 10 und 11)

- In Kapitel 8 wird der Ansatz über den empirischen Zyklus erklärt mit einer Fallstudie eines Patienten mit Schlaganfall und Schwierigkeiten beim Ankleiden.

Danach wird der Entwurf einer konkreten Behandlung in drei Phasen (Kap. 9, 10 und 11) besprochen:

- Kapitel 9: Welche Prinzipien und Methoden stehen zur Verfügung? Diese sind geordnet in vier Abschnitte mit den Schwerpunkten:
  - der Patient und seine direkte Umgebung,
  - der Therapeut und sein Team,
  - die Übungen und das gesamte Behandlungsprogramm,
  - die Umgebung, in der dieses stattfindet.

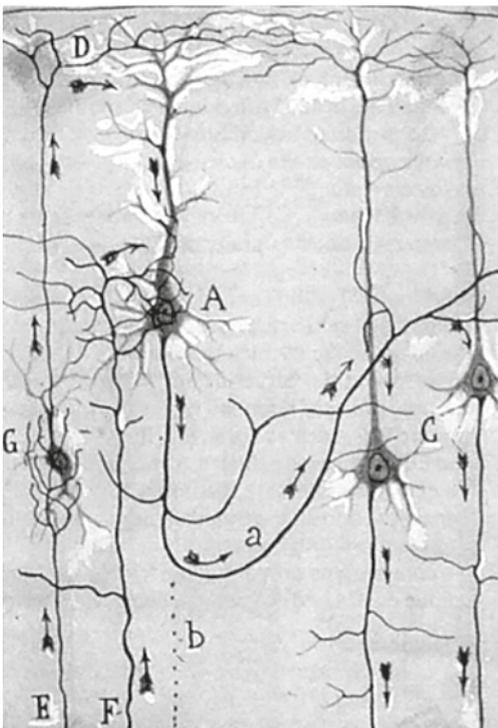
Dazwischen werden in zehn Textboxen kurz und bündig praktische und brauchbare Reha-Techniken präsentiert.

- Kapitel 10: Welches sind die Möglichkeiten von Therapie/Training bei bestimmten Störungen? Eine Auswahl von elf Störungen, variierend von Parese und Sensibilitätsstörung bis hin zu eingeschränkter Krankheitseinsicht und gestörtem überlegtem Handeln. Es gibt viele Möglichkeiten, aber leider wissen wir oft (noch) wenig von der Effektivität.
- Kapitel 11: Wie entwirft man eine individuelle, patientenzentrierte Behandlung? Dreizehn Leitsätze zur Gewährleistung der individuellen Ausrichtung werden besprochen. Anhand von zwei den Fallstudien
  - Herr Jos jammert den ganzen Tag und
  - Frau Ellie strauchelt und tut sich mit dem Lesen schwerwird der Aufbau einer patientenzentrierten Behandlungsstrategie schrittweise dargestellt.
- In Kapitel 12 erfolgt ein Ausflug in die evidenzbasierte Medizin. Wir problematisieren: Interessiert uns nur das Ergebnis, oder entwickeln wir auch Konzepte? Wir sind der Ansicht, dass eine reine Leitlinienmedizin Gefahr läuft, individuelle Behandlungsbedürfnisse zu übertünchen und mit standardisierten Anleitungen zu einer Art Kochbuch degenerieren würde. Vielmehr müssen die personenbezogene Problemanalyse und der individuelle Behandlungsplan im Mittelpunkt stehen.

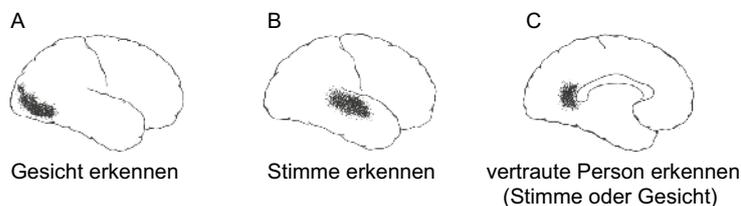
# Kapitel 1

## Neurorehabilitation heute

In den letzten dreißig Jahren hat die Neurorehabilitation ein stabiles Fundament erhalten. Die Existenz neuronaler Plastizität wird nicht mehr bestritten. Viele Vorgänge wie beispielsweise die trainingsinduzierte Funktionsrestitution lassen sich durch bildgebende Verfahren sichtbar machen. Nach und nach werden die Mechanismen bekannt, die den manchmal bemerkenswerten Restitutionserfolgen zugrunde liegen. Unter Neurorehabilitation versteht man inzwischen weit mehr als nur das Einüben motorischer Funktionen. Die Rehabilitation der kognitiven und Verhaltensfunktionen entwickelt sich weiter. Wir erkennen, dass die Aufsplitterung in immer mehr Subdisziplinen (Ärzte, Psychologen, Physiotherapeuten, Logopäden, Ergotherapeuten usw.) nicht ideal ist, und suchen nach Wegen, unsere Patienten konsistent und ganzheitlich zu behandeln. Der Ansatz mittels des Modells des empirischen Zyklus kann ein verbindendes Element sein für ein interdisziplinäres Team.



**Abb. 1.1 Plastizität der Hirnrinde**  
Die Zeichnung zeigt die histologischen Folgen einer Läsion efferenter Axone der kortikalen Pyramidenzellen (A). Das geschädigte Axon degeneriert distal (b), vom proximalen Ende sprossen mehrere Axonen aus (u. a. bei a) und stellen Kontakt her mit Nachbarneuronen (C). Der Informationsfluss innerhalb der Hirnrinde wird also umgeleitet (nach De Felipe, 2002).



**Abb. 1.3 Vertrautheit von Gesichtern und Stimmen**  
PET-Scans aktiver Hirnregionen. A. Sehen eines Gesichts: okzipital; B. Hören einer Stimme: temporal; C. Erkennen von vertrautem Gesicht und/oder vertrauter Stimme: hinterer Bereich des Gyrus cinguli. Die Empfindung von Vertrautheit ist modalitätsunabhängig, ihre morphologische Entsprechung befindet sich im hinteren limbischen System (frei nach Shah et al., 2001).

## Kapitel 2

### Wichtige neurowissenschaftliche Konzepte

Was ist wichtig? In diesem Buch werden vor allem die Themen behandelt, die einem Patienten mit Hirnschädigung weiterhelfen. Welche Konzepte können erklären, was ein Patient kann und was er nicht kann? Welche Konzepte haben Konsequenzen für die Behandlung? Und natürlich ist die getroffene Auswahl bis zu einem gewissen Grad subjektiv und persönlich.

Lange Zeit galten in der Neurophysiologie und der Psychologie nur das Reflex- und das Stimulus-Response-Modell. Seit 2000 gibt es wieder Raum für den Willen, für spontanes und selbstgesteuertes Verhalten mit einer eigenen neuronalen Grundlage. Feste Lokalisierungen und Zentren machen Platz für flexible neurale Netze: „neurale Ensembles“ mit Teilprozessen an unterschiedlichen Stellen und auf unterschiedlichen Ebenen des Gehirns. Eine solche neurale Verankerung bietet größere Flexibilität und eine Fähigkeit zur Selbstreorganisation.

Menschliches Handeln ist mehr als lediglich das Aktivieren von Muskeln. Der Rolle der Sinnesorgane und insbesondere die Kinästhesie sind von entscheidender Bedeutung. Die Vorstellung, dass Bewegung immer in einem Abschnitt der vorderen Zentralwindung (Gyrus praecentralis) beginne, wurde inzwischen von der Erkenntnis verdrängt, dass je nach Art einer Aufgabe (unbewusst oder bewusst, neu oder bekannt, nach visueller oder gesprochener Instruktion, spontan oder reaktiv) viele und ganz unterschiedliche Hirnregionen teilnehmen können.

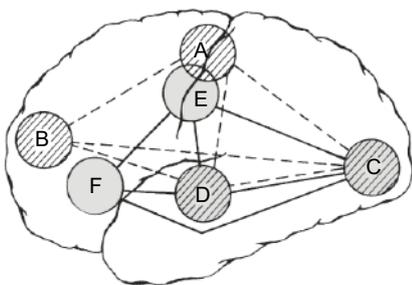


Abb. 2.3 Neutrales Ensemble

Das Ziel (hier: zwei Musikaufgaben) ist nur zu erreichen, indem mehrere Teilgebiete ihre Aufgaben aufeinander abstimmen. Gestreifte Regionen: Ein neues Klavierstück wird vom Blatt gespielt; die Teilgebiete A, B, C und D sind aktiv. Graue Regionen: Ein bekanntes Lied wird vom Blatt gesungen; die Teilgebiete C, D, E und F sind aktiv. Zur Vereinfachung sind nur der Kortex und die linke Hemisphäre angedeutet, doch auch andere Niveaus und die rechte Hemisphäre sind mit einbezogen.

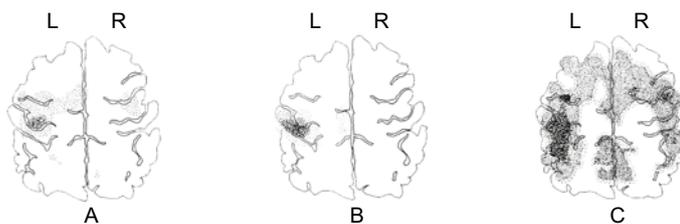


Abb. 2.4 PET-Scans bei drei verschiedenen Konditionen

A. Der Daumen berührt nacheinander die Kuppen des zweiten, dritten, vierten und fünften Fingers; B. Berühren der Finger mit einem vibrierenden Instrument; C. Formenerkennung mittels Abtasten. Die für die kognitive Aufgabe C erforderliche Hirnaktivität ist erheblich größer als die Summe der Aufgaben A und B. Aktive Gebiete sowohl links und rechts, vorne und hinten als auch innen und außen (frei nach: Roland und Seitz, 1990).

# Kapitel 3

## Plastizität

Plastizität bedeutet Veränderbarkeit, Verformbarkeit, Anpassungsfähigkeit. Sie ist eine Grundeigenschaft jedes Neurons und bildet die biologische Basis für Entwicklung, Wiederherstellung und Lernen. Plastizität ist überall: vom Molekül bis zum Verhalten, von der einzelnen Nervenzelle bis zum Nervensystem auf allen anatomischen Ebenen (Peripherie, Rückenmark, Großhirn), in jedem funktionellen System und dies lebenslang. Plastizität erklärt die Einzigartigkeit jedes Individuums.

Das Erlernen einer Fertigkeit erfordert plastische Veränderungen auf allen Niveaus. Beispielsweise nimmt die kortikale Repräsentation der Finger der linken Hand bei einem Violinisten zu. Menschen mit angeborener Blindheit nutzen ihre Sehrinde zum Erlernen von Blindenschrift, Gehörlose die Hörrinde zum Verstehen der Gebärdensprache. Sensorische Systeme unterstützen sich wechselseitig. Selbst Nervenzellenneubildungen kommen vor, allerdings wissen wir noch nicht genau, unter welchen Voraussetzungen.

Jedes intakte Hirngewebe besitzt also Plastizität, die unter dem Einfluss von Lernen, Umgebung und körperlicher Aktivität steht.

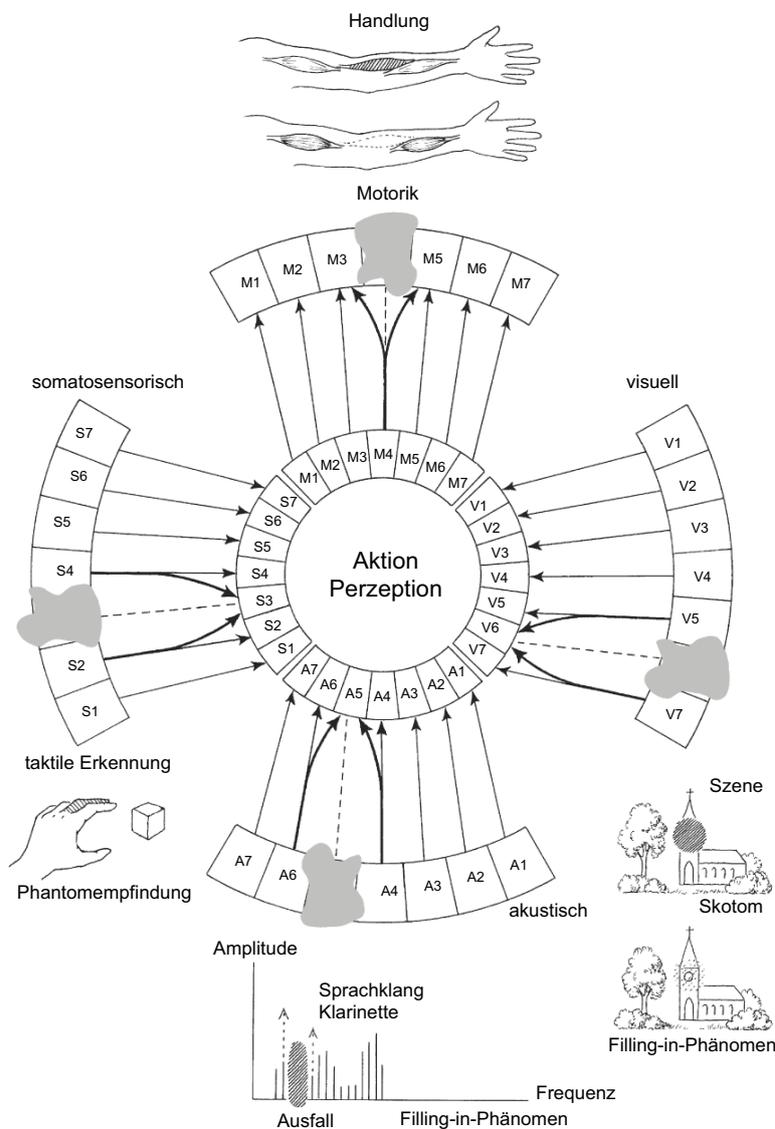


Abb. 3.18 Intramodale Plastizität bei peripheren Läsionen, Übersicht

Im äußeren Kreis ist die Peripherie mit motorischem Vorderhorn sowie Muskulatur, Retina, Gehör und Haut dargestellt. Im inneren Kreis befinden sich die entsprechenden kortikalen Repräsentationsfelder. Zur Vereinfachung sind jeweils sieben benachbarte Projektionsflächen angegeben. Entfällt ein Teil der peripheren Information (graue Felder), dann beginnt eine kortikale Reorganisation, bei der die deprivierten Rindengebiete aus den benachbarten peripheren Zonen aktiviert werden. Hierdurch entstehen Phantomempfindungen im Finger (somatosensorisch), Phantomgeräusche (akustisch) oder Phantombilder (Filling-in-Phänomen). Die plastischen Vorgänge im motorischen System verlaufen analog dazu (oben). Infolge Ausfalls einer Gruppe von Motoneuronen verliert das Rindengebiet M4 sein Ziel. Während der folgenden motorischen Reorganisation werden benachbarte Neuronenverbände aktiviert (M3 und 5). Im Ergebnis gibt es kein brachliegendes Kortexgebiet mehr.

## Kapitel 4

# Wiederherstellungsfähigkeit des Nervensystems

Das ZNS selbst verfügt über Restitutionsmechanismen, die durch zielgerichtete Übungen und Anpassungen der Umgebung stimuliert werden können. Nach einer peripheren Nervenschädigung liegt der Schwerpunkt auf der Wiederherstellung der ursprünglichen Nervenverbindungen – zunächst mittels einer vorläufigen, später mittels einer endgültigen Wiederherstellung der Innervation. Zentrale Schädigungen erfordern ein anderes Vorgehen mit den Zielen einer neuen Aufgabenverteilung der beteiligten Hirnregionen (neurale Reorganisation), des Aktivierens von Hirnregionen (Überwindung einer Diaschisis), der Zuhilfenahme anderer Funktionen (Kompensation) und einer Anpassung der Umgebung. Die Umsetzung neuer Strategien erfolgt phasenweise und kann sich über Jahre hinziehen. Sie betrifft nicht nur die Motorik (das Gehen), sondern auch die Sprache, das Gedächtnis, die Aufmerksamkeit, die Emotionalität, das Interesse und die Sozialkompetenz des Patienten. Der Erfolg der Rehabilitation lässt sich medizinisch (Medikamente, Transplantationen, andere Erkrankungen), vor allem aber auch nichtmedizinisch steuern (Motivation, Krankheitseinsicht, Unterstützung, Wohnumgebung, Physiotherapie, Logopädie, Ergotherapie).

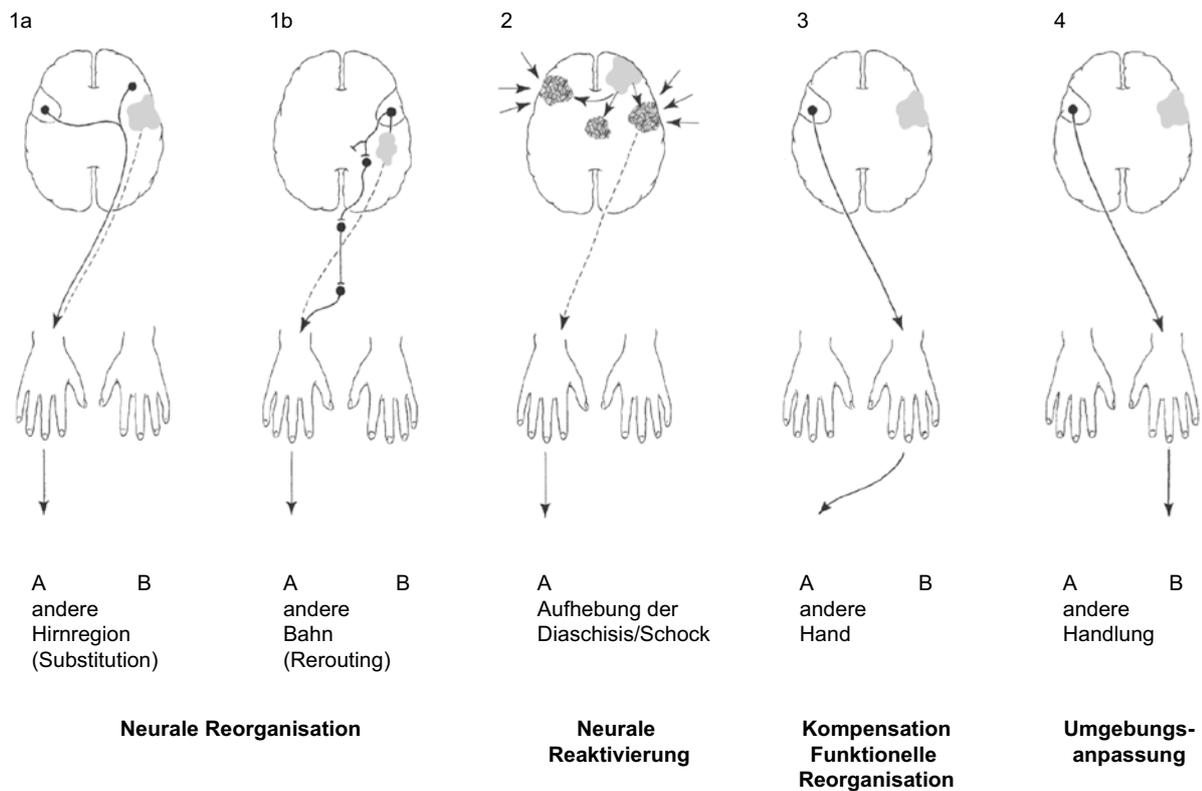
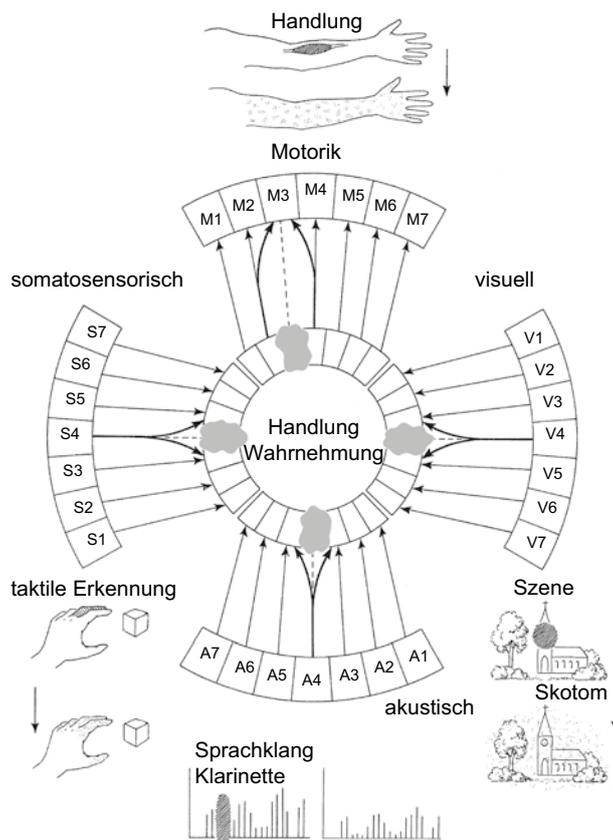


Abb. 4.1 Restitutionsmechanismen

Die funktionelle Wiederherstellung kann auf vier verschiedenen Niveaus stattfinden, hier am Beispiel des Schreibens (A). 1a, 1b. Neurale Reorganisation (Substitution und Rerouting): Ersatz durch andere Hirnregion oder andere Bahnen. Der Patient erlangt die Fähigkeit, mit der gleichen Hand zu schreiben, zurück. 2. Neurale Reaktivierung: Aufhebung der Diaschisis, Wiedergewinnung der ursprünglichen Handfunktion. 3. Funktionelle Reorganisation oder Kompensation: Erlernen des Schreibens mit der anderen Hand. 4. Anpassen der Umgebung: Der Patient verzichtet fortan auf das Schreiben mit der Hand und verwendet stattdessen eine Tastatur (B).



**Abb. 4.15 Neurale Reorganisation bei zentralen Läsionen**

Im äußeren Kreis ist die Peripherie mit motorischem Vorderhorn und Muskulatur, Retina, Gehör und Haut dargestellt. Im inneren Kreis befinden sich die entsprechenden kortikalen Repräsentationsfelder. Zur Vereinfachung sind jeweils sieben benachbarte Projektionsflächen angegeben. Bei einer (nicht zu großen) kortikalen Läsion (graue Flächen) entsteht zunächst ein lokalisierte Ausfall der Funktion: Parese, Skotom, Hörbereichsstörung, gefühlloses Gebiet). Der periphere Input verschafft sich jedoch Zugang zu intakten, benachbarten Rindengebieten und erwirbt sich damit eine neue kortikale Repräsentanz (kortikale Reorganisation). Auch bei der Motorik übernehmen benachbarte Gebiete die Funktion. Durch die gleichmäßige Verteilung der Last auf mehrere Akteure klingt die Störung ab.

# Kapitel 5

## Lernen und Gedächtnis

Rehabilitation nach Hirnschädigung kann man als Lernprozess betrachten. Darum ist die Kenntnis der verschiedenen Lern- und Gedächtnismodelle für den Behandler unabdingbar. Für einen sicheren Transfer vom Rollstuhl zum Bett muss der Patient sich therapeutische Instruktionen einprägen. Wir erhöhen die Einprägewahrscheinlichkeit, indem wir den richtigen Zugangsweg wählen, die Aufmerksamkeit und Wachsamkeit des Patienten fordern, sein Interesse wecken, seine Krankheitseinsicht verbessern und für konsistente Informationen der verschiedenen Behandler sorgen.

Die Prinzipien des operanten Konditionierens schließen sich den Methoden der Physio-, Logo- und Ergotherapie oft nahtlos an. Bei jeder Übung kann man ein sinnvolles Ziel, also ein Element von „intrinsischem Reinforcement“ (positive Verstärkung), einbringen.

Lernen am Erfolg oder Aus-Fehlern-Lernen sind bei Patienten mit Hirnschädigung jedoch nicht immer zielführend. Gelegentlich sind Techniken des fehlerfreien Lernens effektiver. Auch verbale Instruktion und Feedback wirken nicht immer; manchmal erreicht man mehr mit Demonstration und Imitation. Die meisten Lernprozesse enden mit dem Erwerb von Bewegungsautomatismen oder Routinehandlungen. Am Ende wird das Erlernete selbstverständlich, fließend und gezielt umgesetzt.

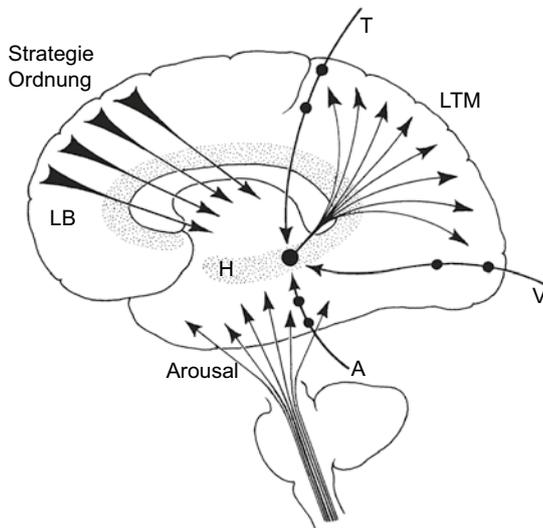


Abb. 5.1 Neuronale Gedächtnissysteme

A, V, T: akustische, visuelle und taktile Rindengebiete für das sensorische Ultrakurzzeitgedächtnis (modalitätsgebunden); H: Hippocampus für das Kurzzeitgedächtnis; LB: Lobus frontalis; LTM: Langzeitgedächtnis, diffus über die Hirnrinde verteilt. Arousal (Wachheit) und Aufmerksamkeit sind Voraussetzungen für das Einprägen. Der Frontallappen ist für die Strategie und Ordnung des Gedächtnisses von Bedeutung. NB: auch Kleinhirn und Basalganglien sind am (motorischen, prozeduralen) Gedächtnis beteiligt (in dieser Abbildung nicht angegeben).

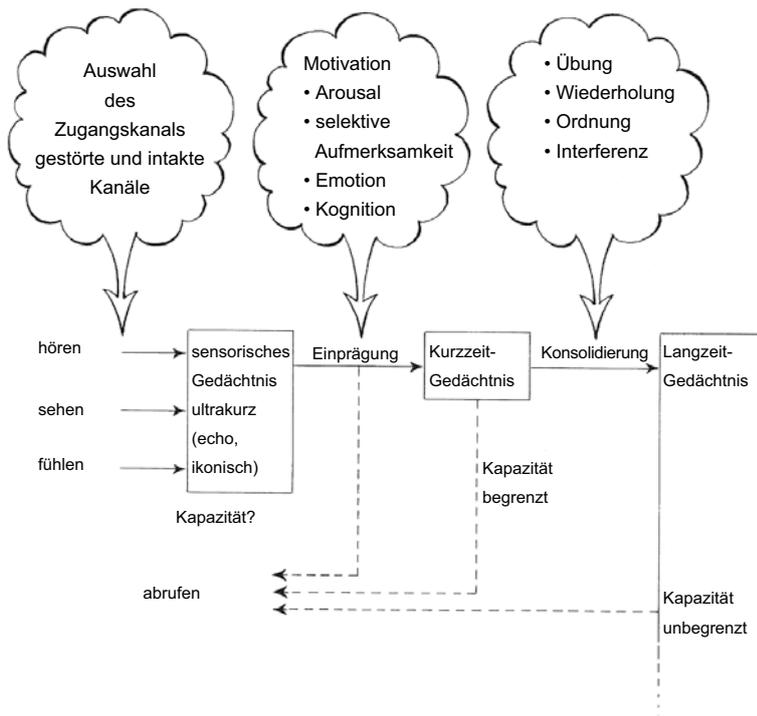


Abb. 5.6 Einflussfaktoren des Gedächtnisses. Die wichtigsten Faktoren sind in den Textwolken angegeben (weitere Erläuterungen im Text)

## Kapitel 6

### Erlernen motorischer Fertigkeiten

Das Erlernen motorischer Fertigkeiten wird von der Psychologie stiefmütterlich und zu Unrecht nur am Rand behandelt. Es wird als eine „einfache“ Form von prozeduralem Lernen betrachtet. Motorik ist aber von vitaler Bedeutung für jegliche Aktivitäten wie Singen, Fußballspielen, Kartoffelschälen, Stricken usw. Zu jeder Handlung gehört eine eigene sensorische Struktur: zum Singen ein intaktes Ohr, zum Radfahren im Verkehr das Sehen usw. Bei allen motorischen Aktivitäten ist die Kinästhesie (Bewegungsgefühl) von entscheidender Bedeutung und unentbehrlich. Wir lernen, indem wir über das Ergebnis unseres Bewegungsversuchs ein Feedback erhalten. Ein Therapeut oder Coach kann dieses ergänzen: Knowledge of Performance (KP) ist Information über die Bewegungskontrolle, beispielsweise Information über das Abrollen des Fußes oder über Symmetrie des Gehens usw. Knowledge of Results (KR) ist Information über das Ergebnis, d. h. über das Erreichen eines Ziels (geschafft oder nicht geschafft, erreichte Punktzahl). Wir stellen drei Theorien des motorischen Lernens vor, die jede ihren eigenen Akzent setzt und die einander ergänzen. Erstens die Engramm-Theorie: Danach hinterlässt Bewegung eine „Gedächtnisspur im Kopf“. Zweitens die Schema-Theorie: Danach formen sich Regeln aus, eine Art „motorische Grammatik“. Und drittens die ökologische Theorie: Danach erfolgen unsere Bewegungen in einer ständigen Wechselwirkung mit den sich stetig verändernden Umgebungsfaktoren, wir müssen uns „auf die Umgebung einspielen“.

Eine moderne, wohlüberlegte motorische Rehabilitation basiert auf Elementen dieser drei Theorien.

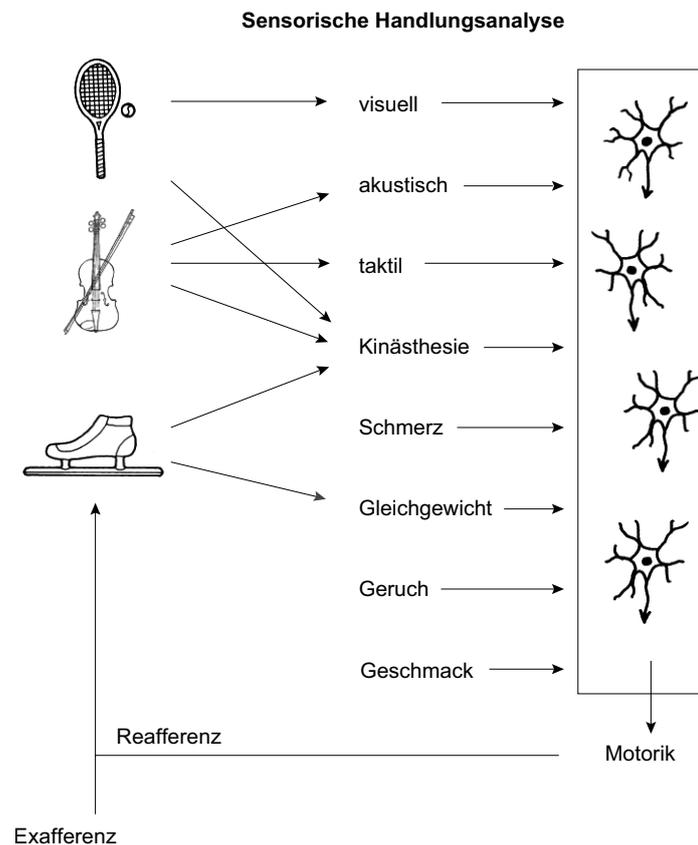


Abb. 6.2 Sensorische Handlungsanalyse

An jeder Handlung sind spezielle sensorische Informationsquellen beteiligt, hier an drei Beispielen gezeigt: Tennisspielen: visuell; Geigespielen: auditiv und taktil; Eisschnelllauf: vestibulär. Kinästhesie ist jeweils unverzichtbar. Zur näheren Erläuterung siehe Text.

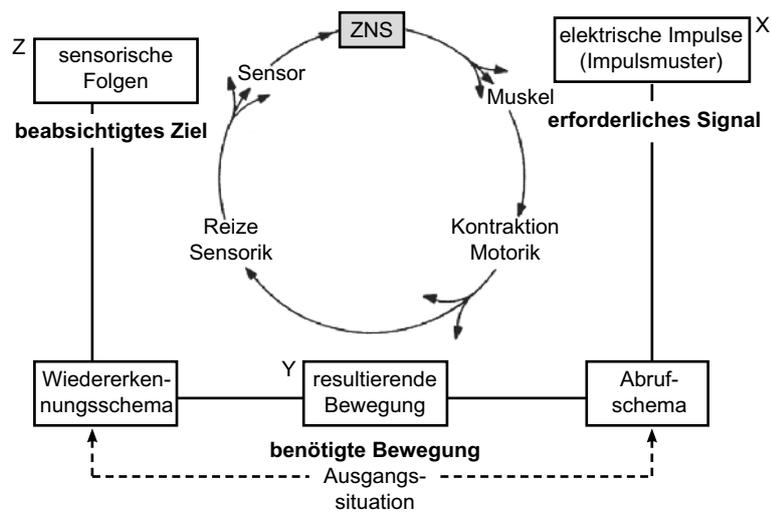


Abb. 6.8 Schema-Theorie

Regeln bilden sich: eine motorische Grammatik; ein Ziel wird erreicht, indem die richtige Bewegung mittels eines Wiedererkennungsschemas (engl. *recognition*) erkannt und ausgewählt wird. Über das Abrufschema (engl. *recall*) wird das dazu notwendige Impulsmuster abgerufen. Die Ausgangssituation (z. B. Haltung) wird mit verrechnet.

# Kapitel 7

## Erlernen und Verlernen komplexer Verhaltensweisen

Das neurale Korrelat von Emotionen und Verhalten befindet sich im Gehirn. Verhaltensänderungen nach einer Hirn-läsion können sich entscheidend auf das weitere Leben des Patienten auswirken. Impulsivität, Wutausbrüche oder Gefühlsarmut können in Beziehungen, in der Familie und am Arbeitsplatz große Probleme verursachen. Medikamente können vereinzelt helfen, haben jedoch meist auch Nebenwirkungen oder kontraproduktive Effekte. Daher sollte man immer erst versuchen, Verhalten zu ändern mittels Lernprinzipien. Auch hier kann man schrittweise nach dem empirischen Zyklus vorgehen: Verhalten definieren, Verhalten analysieren, erklären, intervenieren, Erfolg mes-sen. Die Vorgehensweise ist immer individuell ausgerichtet. Eine vielfach eingesetzte Methode basiert auf Prinzipi-en der operanten Konditionierung, wobei das Erlernen oder Verlernen von Verhalten mit Hilfe verschiedener Verstär-kungstechniken, wie intrinsischer oder extrinsischer Verstärkung, Tokens oder Response-Cost-Verfahren geschieht. Es gibt aber auch andere Möglichkeiten zur Verhaltensänderung, beispielsweise verbale Selbststeuerung oder Ein-sicht gebende Therapieverfahren. Verhaltensrehabilitation ist leider noch kein fester Bestandteil der Neurorehabili-tation, wird sich aber hoffentlich dazu entwickeln.

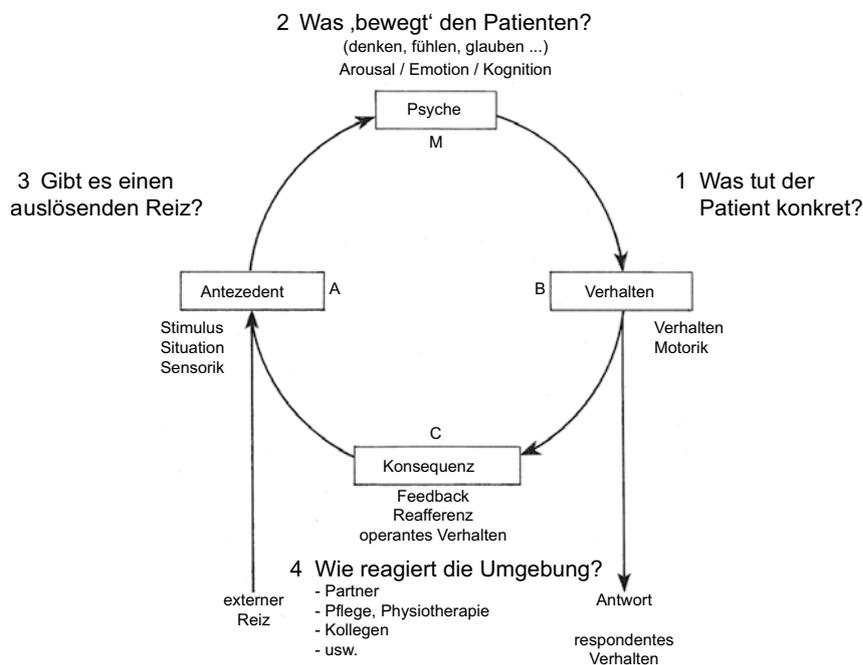


Abb. 7.1 Der Verhaltenszyklus  
Das Verhalten (B) kann durch einen mentalen Prozess (M) ausgelöst werden, kann aber auch eine Reaktion auf einen Stimulus (A = Antezedent) sein. Verhalten kann auch durch positive oder negative Konsequenzen des Verhaltens (C) entstehen oder sich verändern.

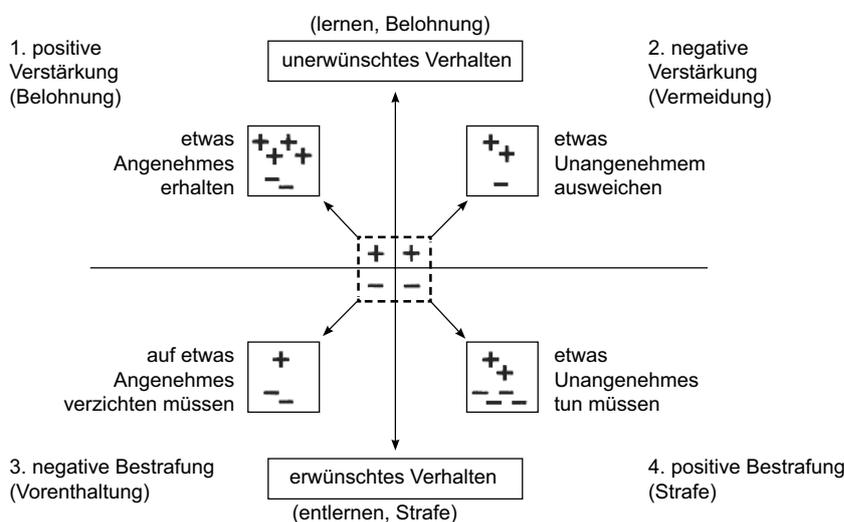


Abb. 7.4 Operante Faktoren  
Verhalten wird entweder erlernt, weil es positive Folgen hat (1 und 2: Belohnung und Vermeidung) oder weil ein alternatives Verhalten wenig attraktiv ist (3 und 4). Das Diagramm dient zur Systematisierung der Faktoren des operanten Konditionierens (1 bis 4). In der Verhaltenstherapie versucht man gezielt, verstärkende Faktoren zu verändern (in der Abbildung kann man „erwünscht“ und „unerwünscht“ gegeneinander austauschen).

## Kapitel 8

### Der empirische Zyklus in der Praxis

Medizinische Behandlungen kommen manchmal etwas unverbindlich daher. Man macht irgendetwas, gibt hier ein Placebo, dort eine Standardtherapie oder hofft, dass das Problem sich zwischenzeitlich von selbst löst. Leider wird oft eine Behandlung eingesetzt (z. B. mit Medikamenten), bevor klar ist, was die Erklärung des Problems ist. Mit dem empirischen Zyklus erhalten wir die Möglichkeit einer systematischen, kohärenten, fundierten und individuellen Vorgehensweise. In diesem Kapitel begegnen wir Jaap. Wir bringen sein Problem als Beispiel: Er kann sich nicht selbstständig ankleiden, was viele Gründe haben kann. Systematisch suchen wir nach der Ursache und finden eine Sensibilitätsstörung, einen linksseitigen Neglect und eine gestörte visuell-räumliche Orientierung. Jede dieser Störungen hat an Jaaps Probleme einen eigenen, spezifischen Anteil. Wir planen eine störungszentrierte Behandlungsstrategie mit dem Ziel, dass Jaap sich wieder selbstständig, ohne Hilfe ankleiden kann. Unsere Erfolgsmessung ergibt nur einen Teilerfolg: Während das Anziehen der Hose und das In-die-Hose-Stecken des Hemds gelingen, will das Binden der Krawatte und das Zuknöpfen des Hemds noch nicht glücken. Offensichtlich haben die Sensibilitätsübungen nicht gewirkt. Darum versuchen wir als Nächstes eine visuelle Kompensationsstrategie. Das beschriebene Vorgehen ist verallgemeinerbar, das heißt, es kann auch bei anderen Störungen und Problemen (z. B. zur Verhaltensänderung) eingesetzt werden.

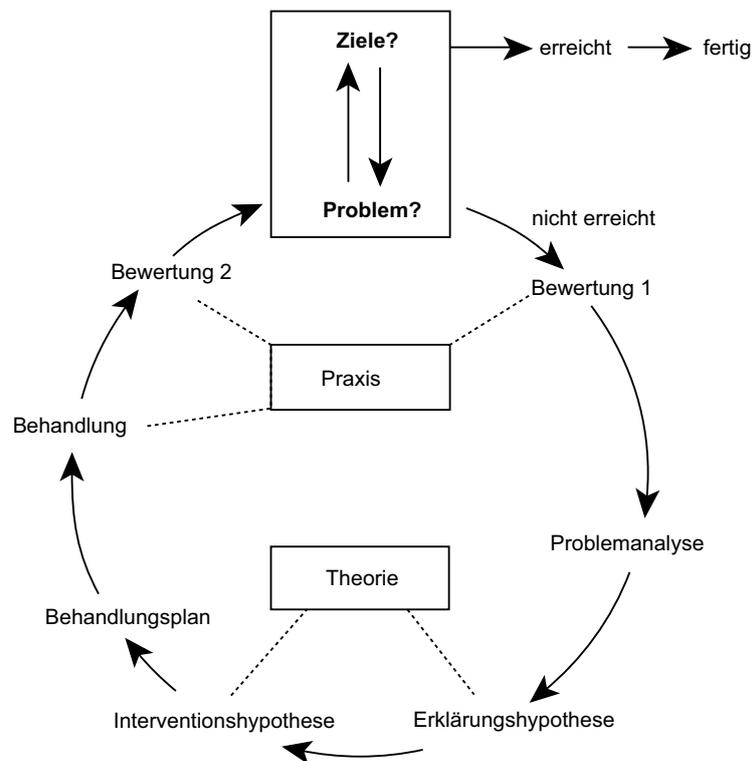


Abb. 1.7 Der empirische Zyklus  
Mittels Problemanalyse und Hypothesenformulierung entsteht ein individueller Behandlungsplan. Gemessen wird, ob das Ziel erreicht wird.

## Beispiel: Jaap hat Schwierigkeiten beim Anziehen

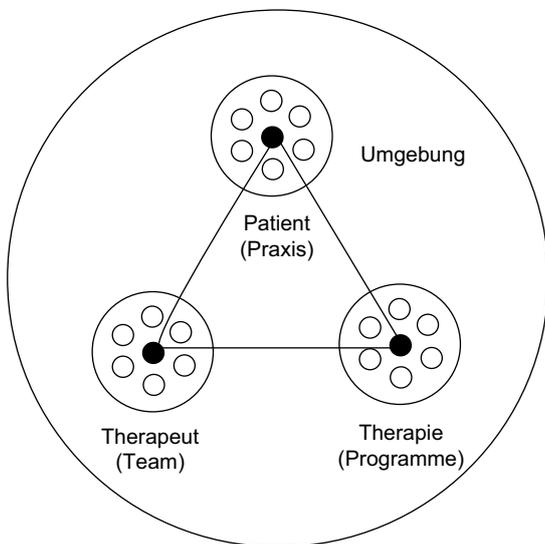
1 Das Problem?	Schwierigkeit beim Ankleiden
2 Behandlungsziel?	Seine Ankleide-Fähigkeit fördern, bis er sich selbstständig ohne Hilfe anziehen kann
3 Untersuchung?	Minimale Paresen, eingeschränktes Empfindungsvermögen und Kinästhesie des linken Armes; variabel vorhanden, linksseitiger visueller Neglect, visuell-räumliche Beeinträchtigungen.
4 Problemanalyse:	Räumliche Fehler beim Ankleiden, Betrachten der Hände wirkt sich positiv aus, linksseitige Einschränkung (z. B. Das Hemd in die Hose stecken)
5 Erklärungshypothese:	Die Empfindungsstörung verursacht Schwierigkeiten beim Zuknöpfen, Krawattenbinden, Hemdeinstecken. Das visuell-räumliche Defizit verursacht Schwierigkeiten bei der Differenzierung vorne-hinten, links-rechts, unten-oben. Der Neglect verursacht Fehler auf der linken Seite, die er danach nicht bemerkt.
6 Interventionshypothese:	Training oder Kompensation des beeinträchtigten Empfindungsvermögens der linken Hand, der visuell-räumlichen Defizite und des linksseitigen Neglect werden seine Ankleide-Fähigkeit verbessern. Die Aufmerksamkeit sollte der Übertragung der Übungen auf die reale Ankleidesituation gerichtet werden.
7 Behandlungsplan:	Training der sensorischen Fähigkeiten, mit verbundenen Augen (erzwungen), Vorarbeiten von elementaren Übungen zu Ankleide-Übungen (z. B. Fühlen von Knöpfen und Knopflöchern). Ähnliche Programme für visuell-räumliche Funktionen und Neglect.
8 Durchführung:	Zwei Sitzungen pro Tag (Physio und Ergo), über 3 Wochen.
9 Auswertung:	1: Elementare Funktion: Fühlen, visuell-räumliche Funktionen, Neglect 2: Der Therapeut nimmt jeden Tag ein Video des Patienten auf, während er sich ankleidet.
10 Und wenn es nicht funktioniert?	Räumliche und linksseitige Fehler sind verschwunden, doch das Zuknöpfen bereitet immer noch Probleme. Das sensorische Training hatte keine Wirkung. Daher könnte eine Vergütungsstrategie versucht werden.

# Kapitel 9

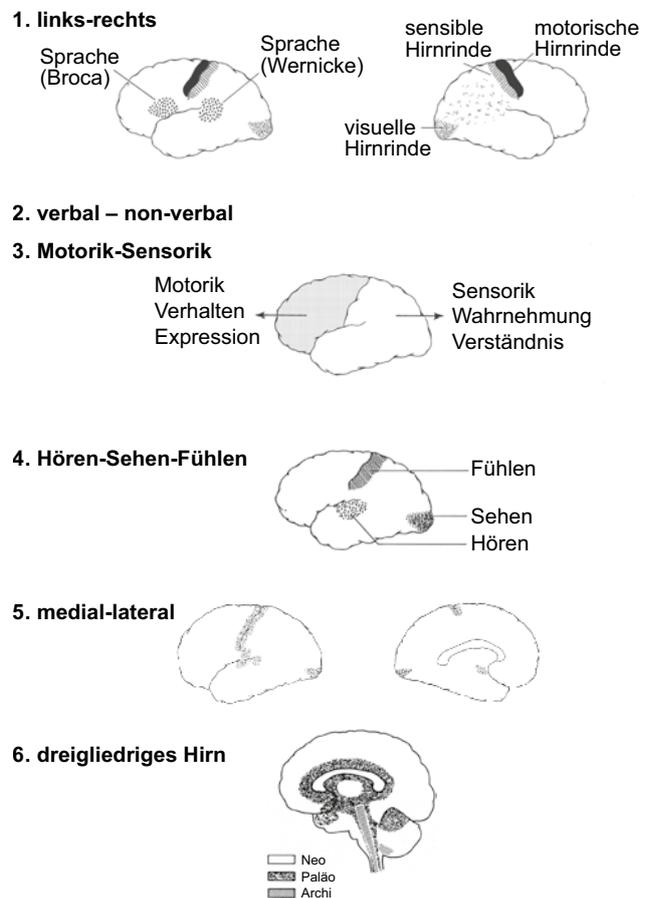
## Prinzipien und Methoden der Neurorehabilitation

Zur Behandlung von Patienten mit Hirnläsionen stehen uns zahlreiche Prinzipien und Methoden zur Verfügung, die wir der Übersicht halber einteilen gemäß den vier Komponenten einer therapeutischen Situation: der **Patient** in seiner unmittelbaren Umgebung, die **Übungen bzw. Therapie** im Rahmen des gesamten Behandlungsprogramms, der **Therapeut** und das Behandlungsteam und die Rolle des **Umgebungskontexts**.

Innerhalb jeder Kategorie können bestimmte Prinzipien und Methoden eingesetzt werden. So appellieren beispielsweise mentale Bewegungsvorstellungsübungen an bestimmte mentale Aktivitäten des **Patienten**, **Übungen** können schrittweise zu Handlungsreihen aufgebaut werden; der **Therapeut** begleitet und steuert das Üben, wobei er z. B. die intakten neuronalen Kanäle des Patienten nutzt; schließlich kann die Komplexität des **Umgebungskontexts** bewusst und schrittweise gestaltet werden. In zehn separaten Boxen werden Hintergründe und praktische Anwendungen bestimmter Techniken ausgearbeitet: Bewegungsvorstellung, Doppelaufgaben, Forced Use, Chaining, verbale Selbststeuerung, Imitationslernen, fehlerfreies Lernen, Spiegeltherapie, Neglect-Training mittels motorischer Aktivierung und Biofeedback. Wir besprechen sechs Faktoren, die uns bei der Auswahl helfen können: individuelle Problemanalyse, Effektivitätsnachweis, Erfahrung, Wünsche, Möglichkeiten und Begrenzungen.



**Abb. 9.1 Die therapeutische Situation**  
Die beschriebenen Behandlungsprinzipien und -methoden lassen sich vier Kategorien zuordnen: 1 Patient innerhalb seines Kontextes (Familie, Nachbarn, Bekannte [kleine Kreise]), 2 Übungen als Bausteine eines Totalprogramms (kleine Kreise), 3 Therapeut und Behandlungsteam (kleine Kreise). Zwischen Patient, Therapeut und Übung bestehen wechselseitige Interaktionen (Verbindungslinien), 4 Sämtliche Aktivitäten finden innerhalb einer bestimmten Umgebungskontext statt (großer Kreis).



**Abb. 9.6** Nach einer Hirnschädigung vorhandene Schwächen und Stärken sind entlang sechs verschiedener Achsen zu analysieren: 1 links–rechts, 2 verbal–nonverbal, 3 vorne–hinten (Motorik – Sensorik), 4 Hören – Sehen – Fühlen, 5 medial–lateral und 6 dreigliedriges Gehirn (weitere Erläuterungen im Text).

# Kapitel 10

## Störungszentrierte Therapie und Training

Wenn die Analyse des Problems ergibt, dass eine bestimmte Störung die Ursache ist, dann überprüfen wir, ob eine störungszentrierte Therapie oder Training effektiv ist. Bleibt der Effekt aus, dann versuchen wir es mit einer Kompensationsstrategie oder mit Anpassungen der Umgebung. Neurorehabilitation ist mehr als nur motorische Rehabilitation. Darum besprechen wir die Vorgehensweise bei sehr unterschiedlichen Störungen – von Paresen, Sensibilitätsstörungen und Hemianopsie über Apraxie, Agnosie und Aphasie bis hin zum Neglect, zu Gedächtnisstörungen, Aufmerksamkeitsstörungen sowie Störungen der Krankheitseinsicht und des Denkens. Insbesondere bei Aphasien lehrt auch ein Blick in die Vergangenheit, dass es die jeweils beste Therapie nicht gibt. Die Methode der Wahl soll immer individual zugeschnitten sein. Die meisten der zugrundeliegenden Konzepte sind logisch und theoretisch klar. Das bedeutet aber nicht automatisch, dass diese Methoden auch immer effektiv sind. Die Anzahl der therapeutischen Möglichkeiten steht im schrillen Kontrast zu einem eklatanten Mangel an Effektforschung. Dennoch gibt es einen Grund für Optimismus: die heute bekannten Studien weisen aus, dass eine Behandlung möglich ist und auch Jahre nach einer Hirnschädigung effektiv sein kann.

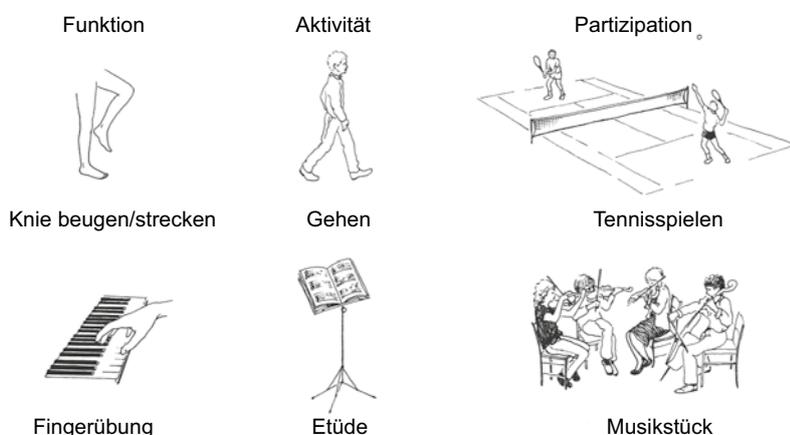


Abb. 10.1 Zusammenhang Elementarfunktion – Aktivität – Partizipation an den Beispielen Gehen und Musizieren  
 Von links nach rechts: Knieflexion und -extension – Gangübungen – Tennisspielen; analog dazu: Fingerübung – Etüde – Musikstück.

### 10.9 Klassifikation der Methoden der Neglect-Interventionen

#### A Grundbedingungen

- 1 Krankheitseinsicht
- 2 Wachheit (engl. arousal)
- 3 Generalisierung

#### B Feedback

- 1 sensorisches Feedback
- 2 Verschiebungen und Rotation
- 3 Verstärkung

#### C Stimulation

- 1 Sensorisch
- 2 Motorisch
- 3 Forced Use
- 4 Klassische Konditionierung

#### D Sprache

- 1 Verbale Stimulation
- 2 Verbale Selbststeuerung

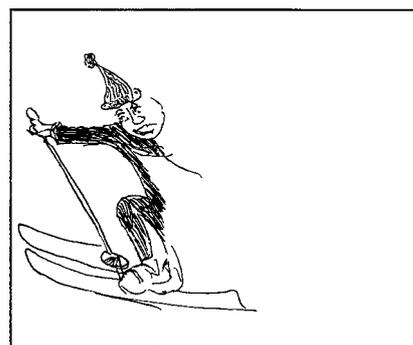
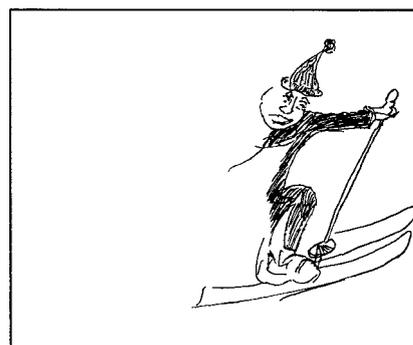


Abb. 10.5 Rotationsstrategie bei Neglect

Oben: Zeichnung eines Neglect-Patienten. Unten: Lässt man die Zeichnung auf Klarsichtfolie anfertigen, kann man sie umdrehen, wodurch der Patient Feedback über das Neglect erhält.

# Kapitel 11

## Patientenzentrierte Behandlung

Jeder Patient stellt uns immer wieder vor die Wahl: Was genau wollen wir warum, wann und wie behandeln? Die richtige Behandlung ist immer individualisiert: was bedeutet das? Es werden dreizehn kardinale Leitsätze formuliert mit Prinzipien, die bei jedem Patienten immer handlungsleitend sein müssen.

Das therapeutische Vorgehen wird anhand zweier konkreter Fallbeispiele schrittweise besprochen:

Patient Jos jammert den ganzen Tag. Was genau ist sein Problem, und wie gestalten wir die Therapie? Der Fall beschreibt ein verhaltenstherapeutisches Experiment: Lässt sich störendes Verhalten auch ohne Medikamente behandeln? Die Antwort lautet ja, jedoch verfügen wir nicht immer über die notwendigen Ressourcen.

Patientin Ellie hat eine Reha mit motorischem Schwerpunkt hinter sich und versucht jetzt, ins Alltagsleben zurückzufinden, stößt aber auf Probleme. Sie strauchelt wiederholt und tut sich mit dem Lesen schwer. Beides deutet auf ein Neglect hin. Gemeinsam mit dem Leser bauen wir Schritt für Schritt auf den bisherigen Erkenntnissen einen Behandlungsplan auf.

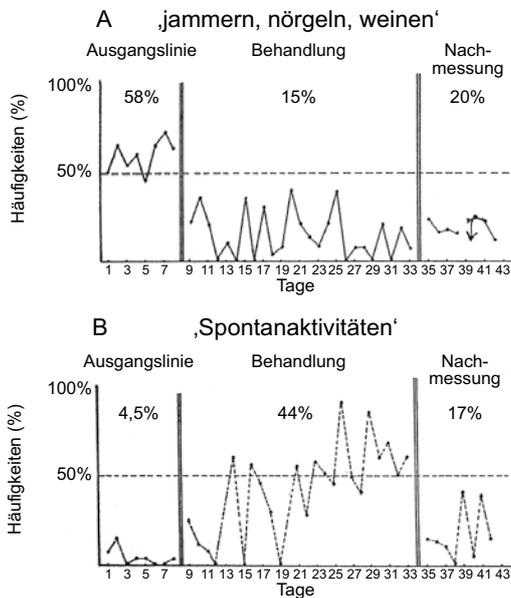


Abb. 11.1 Behandlungsergebnisse Patient Jos  
A Jammern: erfolgreich, B Fehlende Eigeninitiative: Verbesserung ist offensichtlich möglich

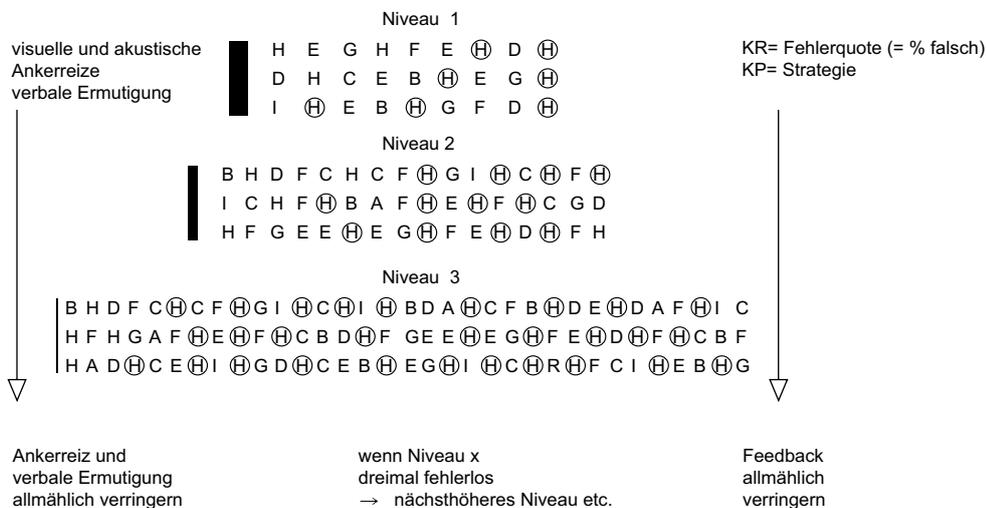


Abb. 11.4 Neglect H-Suchaufgabe, selbstgesteuerter Aufbau

Auf Vorlagen mit zunehmendem Schwierigkeitsgrad (Niveaus 1, 2 und 3) muss der Buchstabe H herausgesucht werden. Zunächst Unterstützung durch deutliche visuelle Anker auf der Neglect-Seite und Feedback zu Vorgehensweise und Ergebnis. Sobald ein Niveau fehlerlos absolviert wird, folgt das nächsthöhere Niveau. Anker und Feedback werden zunehmend verringert.

## Kapitel 12

### Empfehlungen und Zusammenfassung

Wie kommen wir voran? Als einzelner Therapeut, aber auch die neurologische Reha als Ganzes? Die evidenzbasierte Medizin legt einen starken Akzent auf die bewiesenen Effekte von Therapien, wobei die klinische randomisierte doppelblinde Interventionsstudie an zwei Gruppen der Goldstandard ist (engl. RCT = *randomized clinical trial*). Wenn aber nur der Effekt zählt, führt dies auf die Dauer zu einer konzeptionellen Verarmung. Eine andere Art, der eigenen Entwicklung und dem Fortschritt des Berufsstandes zu dienen, ist eher konzeptioneller Art: wir gewinnen die Einsicht, dass Motorik mehr ist als Muskeln, dass Sensibilität unverzichtbar ist (Beispiel: Kinästhesie) und dass Motorik und Kognition untrennbar miteinander verbunden sind (Beispiel: Aufmerksamkeit). Aus dieser Perspektive würden wir ein motorisches Problem grundsätzlich anders betrachten und behandeln. Für solch ein konzeptionelles Fundament sind die klassischen Lehren nach James, Goldstein, Luria und anderen wichtige Bausteine. Letztes Endes sind Effektivitätsstudien und theoretisch-konzeptionelle Grundlagenentwicklung keine Gegenspieler, sondern müssen unter einen Hut gebracht werden. In der klinischen Praxis sollten wir uns in Referaten und Workshops mit der konzeptionellen Fundierung beschäftigen, aber auch einfache Effektivitätsuntersuchungen planen, die gut in individuelle Behandlungen integrierbar sind. Für diese Vorgehensweise geben wir einige brauchbare praktische Tipps.

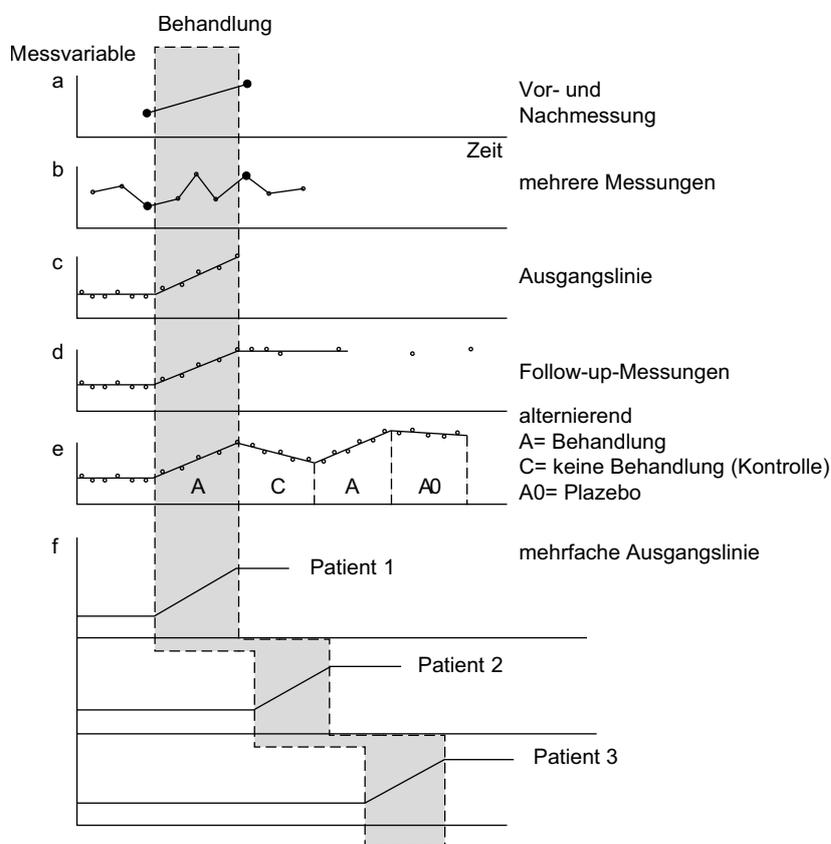


Abb. 12.1 Longitudinalstudien

Verschiedene Möglichkeiten der Durchführung von Effektforschung in der klinischen Praxis.

a Messung vor und nach der Behandlung: keine stichhaltige Beweisführung, sehr unzuverlässig.

b Häufigere Messungen: Hier wird sichtbar, dass die beiden Messungen unter a im Normbereich einer biologischen Variationsbreite liegen.

c Baseline erstellen: Ein Abknicken der Kurve weist auf einen Therapieeffekt hin.

d Nachmessungen: Ergeben wichtige Informationen über die Nachhaltigkeit eines Effekts.

e Alternierende Behandlung, mit oder ohne Placebokontrolle: deutlich erhöhte Beweiskraft für spezifischen Therapieeffekt.

f Mehrfache Baselines: Mehrere Patienten erhalten zu verschiedenen Zeitpunkten die gleiche Therapie. Tritt bei allen Patienten die gleiche Veränderung des Kurvenverlaufs auf, liegt ein starker Hinweis auf einen Therapieeffekt vor.

## Ungeahnte Möglichkeiten für eine interdisziplinäre Neurorehabilitation

Dieses Buch beschreibt Restitutionsmechanismen nach Hirnschädigung und die Möglichkeiten, diese Prozesse durch Therapie oder Training zu beeinflussen. Unkritische Äußerungen wie „Einmal Läsion, immer gestört“ oder „Nach sechs Monaten ist keine weitere Wiederherstellung zu erwarten“, werden dementiert und durch realistische Informationen ersetzt. Schwarz malerei und therapeutischer Nihilismus sind Vergangenheit. Neue Erkenntnisse in der Plastizität des Gehirns rechtfertigen ein positives Denkklima.

*Wiederherstellung nach Hirnschädigung* ist kein „Evidence-based“ Rezeptbuch, bietet aber Gedanken und Anregungen, die der konkreten, individuell ausgerichteten Behandlung zugrunde gelegt werden können. Unsere heutigen Kenntnisse über die Plastizität des Gehirns und das Lernen bieten ungeahnte Möglichkeiten für die Wiederherstellung nach Hirnschädigung.

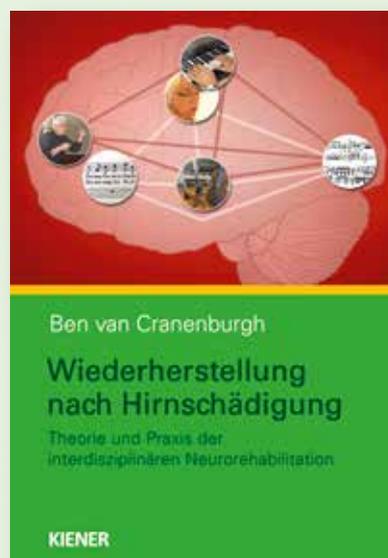
Das Buch ist für alle geschrieben, die mit Patienten mit Hirnschädigung arbeiten: Mediziner, Physio-/Logo-/Ergotherapeuten, Psychologen und spezialisierte Fachpflegekräfte in Krankenhäusern, Reha-Zentren, Pflegeheimen und auch in der Grundversorgung. In Deutschland leben über eine Million Menschen mit deutlich erkennbaren Folgen einer geringfügigen bis schwerwiegenden Hirnschädigung. Diese Tatsache rechtfertigt eine breite Aufmerksamkeit für die Neurorehabilitation innerhalb der verschiedenen medizinischen, paramedizinischen und psychologischen Fachausbildungen, wie sie dieses Buch bietet.

**Dr. Ben van Cranenburgh** ist Neurowissenschaftler. Er studierte Medizin in Amsterdam und arbeitete danach viele Jahre als wissenschaftlicher Mitarbeiter in den Bereichen Neurophysiologie und klinische Untersuchung von Patienten nach Schlaganfall. 1987 gründete er das ITON (Instituut voor toegepaste neurowetenschappen; Institut für angewandte Neurowissenschaft) in Haarlem. In diesem Rahmen beschäftigt er sich intensiv mit dem Brückenschlag zwischen Wissenschaft und Praxis auf den Gebieten Neurorehabilitation, Schmerz, Sport und Musik. Er publizierte die Buchreihe „Toegepaste Neurowetenschappen“ (Angewandte Neurowissenschaften: Neurowissenschaften, Neuropsychologie, Pijn [Schmerz] und Neurorevalidatie, letzte Auflage 2014) und viele Artikel. Als Dozent/Referent tritt er bei zahlreichen Fortbildungen, Kursen und Kongressen auf, auch im deutschsprachigen Raum.

**KIENER** VERLAG  
Freude am Wissen



www.kiener-verlag.de  
info@kiener-verlag.de  
Tel.: 089 / 34 12 62  
Fax: 089 / 330 299 13



Ben van Cranenburgh  
**Wiederherstellung  
nach Hirnschädigung**  
Theorie und Praxis  
der interdisziplinären  
Neurorehabilitation  
2. Aufl. 2014,  
456 Seiten,  
105 Abbildungen,  
Pappband (17 x 24 cm)  
ISBN 978-3-943324-17-4  
€ 54,95

Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten.