

"Das Handeln ist bei den organischen Wesen die vorzüglichste Bestimmung des Lebens, der Gesundheit und der Kraft. Durch das Handeln entwickelt es seine Fähigkeiten, vermehrt es deren Stärke und erreicht den Gipfel seiner Bestimmung."

Pierre Joseph Proudhon

| | | |
|-----------------|--|---|
| Handlung | <ul style="list-style-type: none"> ● Handlungen sind sequentiell | → Abfolge von kleineren Einheiten <ul style="list-style-type: none"> • logisch bedingt und /oder von • Beschränkungen des motorischen Apparates verursacht |
| | <ul style="list-style-type: none"> ● Handlungen können unterbrochen und zu einem späteren Zeitpunkt wieder aufgenommen werden | → interne Repräsentation = Handlungsplan |
| | <ul style="list-style-type: none"> ● bestimmte Gegenstände "provozieren" zugehörige Handlungen | → ohne aktive Kontrolle dieses Effektes: "default-Handlungen" |
| | <ul style="list-style-type: none"> ● Handlungen haben einen zugehörigen Kontext | → außerhalb dieses Kontextes ausgeführt, wirken sie auf die Umwelt irritierend |

| | | |
|--|--|---|
| Handeln | <ul style="list-style-type: none"> ● intentional, bewusst, willkürlich → kontrollierbar → Subjekt trägt die Verantwortung ● findet oft innerhalb eines vorgegebenen Regelwerks oder Ablaufplans statt → wichtig: Kategorisieren und Wiedererkennen einer Handlung im Rahmen sozialer Interaktionen | Verhalten: ausgelöst durch Reize |
| Handlungsplanung | Vermögen, eine Handlung mit allen Handlungsschritten und Bewegungen in richtiger Reihenfolge zu planen | |
| Handlungsplan | <i>gegeben</i> <ul style="list-style-type: none"> ● initiale Situation ● Beschreibung der Zielbedingungen ● Menge von möglichen Aktionen | <i>gesucht</i> <p>Sequenz von Aktionen = Handlungsplan, der die initiale Situation in die Zielsituation überführt</p> |
| bei Schädigungen im präfrontalen Cortex | Verhalten oft seltsam inflexibel und umweltabhängig → Schwierigkeiten <ul style="list-style-type: none"> ● Handlungen zu planen ● Handlungsziele zu erinnern ● Handlungsziele aufrechtzuerhalten ● zwischen verschiedenen Handlungen zu wechseln | bloße Konfrontation mit Objekten verleitet zur Ausführung entsprechender Handlungen → nur noch Reaktionen auf externe Ereignisse |

| | |
|---|---|
| <p>Wie werden</p> <ul style="list-style-type: none"> • künftige Zustände antizipiert, • die zu ihrer Realisierung erforderlichen körperlichen Mittel bestimmt • und möglichst optimal eingesetzt ? <p>→ Planung einfacher Handlungen?</p> | <ul style="list-style-type: none"> ● motorische Programme ● motorische Schemata: Programme + Parameter/Handlungsmerkmale → Nutzung von Vorinformationen über Handlungsmerkmale ? → Wie verändern /erleichtern Vorinformationen die Handlungsplanung ? → Programmierung von Handlungsmerkmalen ? → Wie werden die Elemente einer Handlung geplant ? → Reprogrammierung von Handlungsmerkmalen? → Wie werden Elemente einer Handlung verändert ? → Integration von Handlungsmerkmalen + Merkmalsbindung ? → Spezifikation von Handlungen ? → Anpassung und Flexibilität ? → Initiierung von Handlungen ? → Wird das Handlungsprogramm zunächst komplett erstellt und anschließend erst ausgeführt ? → Zusammenhang: Programme, Pläne und Ziele? → Mithilfe welcher Codes werden Handlungen geplant? Wie entstehen diese Codes? Was repräsentieren sie? |
| <p>Wie werden verschiedene Handlungselemente zu einer „Gesamthandlung“ verbunden?</p> <p>→ Planung von Handlungssequenzen ?</p> | <ul style="list-style-type: none"> → Programmierung von Handlungssequenzen ? → welche Elemente werden aktiviert? → schrittweise nacheinander oder alle auf einmal? → Sequenzierung von Handlungselementen ? → wie komme ich zu der richtigen Reihenfolge ? <ul style="list-style-type: none"> • Verkettung ? • Integration ? • hierarchische Kontrolle? → Planung langer und geübter Handlungssequenzen ? |
| <p>Wie werden mehrere Handlungen koordiniert?</p> <p>→ Planung multipler Handlungen ?</p> | <ul style="list-style-type: none"> → Aufgabenkoordination ? → Reizverarbeitung und Gedächtnis ? → Reaktionsauswahl ? → Reaktionsinitiierung ? |
| <p>Wie wechseln wir zwischen Handlungen ? Welche Probleme treten dabei auf ? Wie können diese vermieden oder gelöst werden?</p> <p>→ Wechsel zwischen Handlungen ?</p> | <ul style="list-style-type: none"> → Aufgabenvorbereitung ? → proactive Effekte ? Hat eine Aufgabe Auswirkungen auf die Lösung einer anderen Aufgabe? → Wechselkosten? ...auch, wenn beide Aufgaben gut geübt sind? |

Planung und Handlungskontrolle **untersucht werden bevorzugt...**

| | |
|--|---|
| <p>Antizipationseffekte</p> <p><i>als Hinweise auf</i></p> <ul style="list-style-type: none">→ zeitliche Überlappung der Planung→ Einfluss späterer auf frühere Handlungsschritte→ Planung einer Handlung über einige Schritte im Voraus | <p>Auswirkungen der kognitiven Vorbereitung eines Handlungselementes auf andere Elemente im Handlungsverlauf → nur indirekt erschließbar</p> <ul style="list-style-type: none">• z.B. beim Greifen eines Balls<ul style="list-style-type: none">→ Hand antizipiert gewissermaßen den Gegenstand→ Wissen und Erwartungen bezüglich der Objektgröße• Koartikulationseffekte beim Sprechen: Lautbild eines Phonems wird von nachfolgenden Phonem beeinflusst• Analyse von Handlungsfehlern: Spoonerismen, Lautvertauschungen kentucky fried chicken -kentucky schreit ... |
| <p>Komplexitätseffekte</p> <p><i>mögliche Erklärungen</i></p> <ul style="list-style-type: none">→ Einspeicherung einer größeren Menge von Informationen könnte den Zeitbedarf erhöhen→ Abrufen einer bestimmten Information aus einer größeren Menge von Informationen könnte den Zeitbedarf erhöhen | <p>Auswirkungen des Umfangs oder des Detailreichtums einer Handlung auf die für ihre Planung erforderliche Zeit</p> <p>bei ungeübten Handlungen lassen sich systematische Beziehungen zwischen Handlungskomplexität und Planungsdauer nachweisen:</p> <ul style="list-style-type: none">→ Planungsdauer steigt mit Anzahl der zu merkenden Instruktionen→ Reaktionszeit umso länger, je mehr Teilschritte die Handlung enthält |
| <p>Effekte der</p> <p>Reiz-Reaktions-Kompatibilität</p> <p><i>als Hinweis darauf, dass</i></p> <p>Eigenschaften des intendierten Ziels bereits vor Abschluss der Handlungsplanung bekannt sind und in den Handlungsplan miteinbezogen werden</p> | <p>Veränderung der Planungsdauer in Abhängigkeit davon, wie gut die geforderte Reaktion und der dargebotene Reiz zueinander passen</p> <ul style="list-style-type: none">→ Paarungen bestimmter Reize und Reaktionen führen zu besonders guten Leistungen |
| <p>und deren Auswirkungen auf die</p> <p>Reaktionszeit</p> <ul style="list-style-type: none">→ Planungsdauer→ Initiierung einer Handlung | |

| | |
|---|---|
| <p>Handlungen als sekundäre Phänomene</p> <p>William James 1890</p> | <p>Voraussetzung zielgerichteter Bewegungen:</p> <p>→ Erfahrung, welches Ziel mithilfe welcher Bewegung realisiert werden kann</p> <p>→ handlungsleitende Repräsentationen</p> |
| <p>handlungsleitende Repräsentationen als motorische Programme</p> <p>Keele 1968</p> <p>in Bezug auf Lashley 1951</p> | <p>„entire sequence to be carried out uninfluenced by peripheral feedback“</p> <p>fest „gespeicherte“ Sequenz von Muskelbewegungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • muskelspezifisch • vor Bewegungsbeginn spezifiziert • Bewegungsausführung ohne Feedback <p>→ unabhängig von externer Information</p> <p>→ interne Kontrollstruktur</p> |

Kritik am Modell der motorische Programme:

- muskelspezifische Repräsentationen
 - extrem hoher Speicherbedarf
 - geringe Anpassungsfähigkeit
- sehr inflexible Kontrollstruktur
 - kleinste Veränderung hinsichtlich auch nur eines Muskelparameters erfordert ein neues Programm
- Steuerung erworbener Handlungen ist nicht unbedingt auf sensomotorische Rückmeldung angewiesen
 - aber: kein Erwerb neuer Handlungen ohne Rückmeldung über deren Ergebnis

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| <p>Programme und Parameter</p> <p>Schmidt 1975</p> | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border-right: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p><i>fest:</i></p> <p>relativ abstrakte Invarianten eines Programmes</p> <p>→ Informationen über Beziehungen zwischen verschiedenen Handlungselementen</p> </td> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: middle; font-size: 24px;">+</td> <td style="width: 40%; padding: 10px; text-align: center;"> <p><i>flexibel:</i></p> <p>situationsangemessen bestimmbare Parameter</p> <p>→ Kennwerte, Handlungsmerkmale Richtung, Kraft, Dauer, Geschwindigkeit</p> </td> </tr> </table> <p>= motorische Schemata</p> <p>→ Parameter ändern sich je nach Situation</p> <p>→ Anpassung der Handlung an die momentanen Erfordernisse</p> <p>→ Handlungspläne = Codes von Bewegungsmerkmalen</p> <p><i>je nach Übungsgrad</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • invariant und langfristig gespeichert oder • variabel und flexibel kodierbar | <p><i>fest:</i></p> <p>relativ abstrakte Invarianten eines Programmes</p> <p>→ Informationen über Beziehungen zwischen verschiedenen Handlungselementen</p> | + | <p><i>flexibel:</i></p> <p>situationsangemessen bestimmbare Parameter</p> <p>→ Kennwerte, Handlungsmerkmale Richtung, Kraft, Dauer, Geschwindigkeit</p> |
| <p><i>fest:</i></p> <p>relativ abstrakte Invarianten eines Programmes</p> <p>→ Informationen über Beziehungen zwischen verschiedenen Handlungselementen</p> | + | <p><i>flexibel:</i></p> <p>situationsangemessen bestimmbare Parameter</p> <p>→ Kennwerte, Handlungsmerkmale Richtung, Kraft, Dauer, Geschwindigkeit</p> | | |

Problem:

Was gehört zu den Invarianten und was zu den Parametern?

→ **Nutzung von Vorinformationen über Handlungsmerkmale**

| | |
|--|---|
| <p>movement precue Rosenberg 1980</p> | <p>Vorbereitungssignal mit Informationen über keines, eines, oder mehrerer Merkmale (Richtung, Stärke, Geschwindigkeit...) der auszuführenden Bewegung</p> <p>→ je mehr Merkmale angezeigt wurden, desto kürzer die Reaktionszeit unabhängig von der Dimension des Merkmals</p> <p>Interpretation:</p> <p>→ Bewegungsmerkmale/-dimensionen werden nicht in einer bestimmten Reihenfolge programmiert</p> |
| <p>Problem bei Interpretation:</p> <p>mit der Angabe von Bewegungsdimensionen wird die Anzahl alternativer Handlungen reduziert</p> <p>→ Reaktionszeit nimmt auch mit Anzahl der Reaktionsalternativen ab</p> | |

→ **Programmierung von Handlungsmerkmalen**

| | |
|--|---|
| <p>Reaktionsalternativen Zezlaznik &Hahn 1985 Heuer 1986</p> | <p>Hinweis: 2 aus 8 Reaktionsalternativen</p> <p>→ unterschiedliche Anzahl von Handlungsmerkmalen je nach Kombination der Alternativen</p> <p>gleicher Finger, unterschiedliche Bewegung ... verschiedene Finger, verschiedene Bewegungen... verschiedene Finger, gleiche Bewegungen...</p> <p>→ keine unterschiedlichen Reaktionszeiten in Abhängigkeit von der Anzahl der vorzubereitenden Parameter</p> <p>Interpretation:</p> <p>→ bei einer überschaubaren Anzahl von Reaktionsalternativen können mehr als eine Reaktion gleichzeitig vorbereitet werden</p> |
|--|---|

→ **Reprogrammierung von Handlungsmerkmalen**

| | |
|---|---|
| <p>motorisches Priming Rosenbaum & Kornblum 1982</p> <p>+ Umprogrammierung Lépine, Glencross, Requin 1989</p> | <p>= kürzere Reaktionszeit auf Grund von vorherigen Erfahrungen /Hinweisreizen → assoziierte Reiz-Reaktions-Verbindungen</p> <p>Hinweisreiz zeigt die tatsächliche Handlung nur mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit an</p> <p>→ invalide Hinweisreize: je mehr Dimensionen falsch angezeigt wurden, desto länger die Reaktionszeit</p> <p>→ „Umprogrammierung“ von falsch vorbereiteten Bewegungsmerkmalen</p> <p>→ unterschiedlicher Zeitbedarf bei Reprogrammierung verschiedener Handlungsaspekte</p> <p>abhängig davon, ob</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Veränderung zu einer Veränderung nur eines Modellparameters führt, oder ob • ein komplett neues, anderes Programm erforderlich wird <p>Interpretation</p> <p>→ Invarianten und Parameter können getrennt und relativ unabhängig voneinander programmiert und reprogrammiert werden</p> |
|---|---|

→ **Integration von Handlungsmerkmalen + Merkmalsbindung**

| | |
|--|--|
| <p>umgekehrte Lesefolge von zwei Silben Meyer & Gordon 1985</p> | <p>→ höhere Reaktionszeit bei gleichen phonologischen Merkmalen</p> |
| <p>Variation der Merkmalsüberlappung Stoet & Hommel 1999</p> | <p>2 Reize S und 2 Reaktionen R in folgender Reihenfolge: S1 – S2 – R2 – R1 mit unterschiedlicher Überlappung der Merkmale von R1 und R2 z.B. 2x gleiche Hand oder Handwechsel</p> <p>→ Merkmalsüberlappung führt zu verlängerten Reaktionszeiten</p> |
| <p>Interpretation</p> <p>→ Merkmalsbindung: temporäre Kopplung von Codes im Rahmen einer Handlungsplanung bei eingeschränkter Verfügbarkeit dieser Codes für zeitlich überlappende Planung anderer Handlungen</p> <p>→ keine einheitlichen, fixen Kontrollstrukturen, sondern situativ erzeugte Kopplungen von Merkmalsrepräsentationen</p> | |

→ **Programmierung und Initiierung von Handlungen**

| | |
|---|---|
| <p>Ellbogen- bewegungen in 3 Kraftdosierungen</p> <p>Ghez, Henning & Favilla 1990</p> | <ul style="list-style-type: none"> • bei ausreichend Zeit für die Bewegungsplanung: → genaue Dosierung • unter Zeitdruck: → ungenaue Dosierung, geringe Abweichungen von einer mittleren Stärke → vermutlich aufgrund eines nicht abgeschlossenen Planungsprozesses |
| <p>double-step- Experimente</p> <p>Van Sonderen & Van der Groot 1991</p> | <p>Zielreiz wird in einigen Durchgängen kurz nach der Darbietung an einen anderen Ort verschoben</p> <p>→ Zielgenauigkeit bei verschobenen Zielen:</p> <p>je länger die Reaktionszeit = je später die Bewegung initiiert wird, desto wahrscheinlicher zielt bereits der erste Bewegungsteil auf den neuen Zielort</p> |
| <p>Interpretation</p> <p>→ zeitliche Unabhängigkeit von Handlungsprogrammierung und Handlungsinitiierung → auch unabhängige Steuerung von Programmierung und Initiierung</p> <p>Handlungspläne entfalten sich in der Zeit → Handlungen werden vor Abschluss ihrer Planung initiiert</p> | |
| <p>↓ ↓ ↓</p> | |
| <p>Go-Signal</p> <p>Bullock & Grossberg 1988</p> | <p>Initiierung durch ein</p> <ul style="list-style-type: none"> • intern generiertes, • unspezifisches, • sich kontinuierlich verstärkendes <p>Go-Signal</p> |

→ **Programme, Pläne, Ziele**

| Annahmen | |
|---|---|
| <p>indirekte Steuerung der Motorik Lotze 1852</p> | <p>→ durch Herstellung von Ausgangsbedingungen, auf die das System gewöhnlich mit den erwünschten Akten reagiert</p> |
| <p>automatische Lernprozesse Harless 1861</p> | <p>Erwerb intentionalen Handelns über zufällige oder reflexhafte Muster im Rahmen eines automatischen Lernprozesses:</p> <p>→ gerade aktive motorische Muster werden mit den Codes der wahrgenommenen Effekt (Feedbacks) verknüpft</p> <p>→ stabilisierte Assoziationen</p> <p>→ „rückwärts“ einsetzbar: über aktivierten Code des Handlungseffekts wird das assoziierte motorische Handlungsmuster aktiviert und der (beabsichtigte) Handlungseffekt erzielt</p> <div style="text-align: right;"> <p>Lernen:</p> <p>A_{ktion} → E_{ffekt}</p> <p>Bewegungsplanung:</p> <p>A_{ktion} ← E_{ffekt}</p> <hr style="width: 20%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/> </div> |
| <p>ideomotorisches Prinzip James 1890</p> | <p>automatischer Erwerb neuer Handlungseffekte auch wenn diese im Moment völlig irrelevant sind</p> |
| <p>Zielrepräsentation Shaffer 1991</p> | <p>„cognitive representation of the goal structure of an intended action“</p> |

| | |
|------------------------------|---|
| <p>Beobachtungen:</p> | <p>→ bloße Wahrnehmung eines Handlungseffekts aktiviert ein mit der Handlungsplanung verknüpftes Gehirnareal</p> <p>→ automatische Integration eigentlich irrelevanter Handlungseffekte verändert die zeitliche Steuerung von Handlungen</p> <p>→ Initiierungsgeschwindigkeit von Handlungen hängt ab von Beziehungen zwischen ihren Effekten und den Effekten von Alternativhandlungen</p> <p>→ Erwerb von Handlungssequenzen profitiert von Beziehungen zwischen den Merkmalen der Effekte von Sequenzelementen</p> |
|------------------------------|---|

| | |
|---|--|
| <p>Interpretation</p> <p>→ Handlungsplanung über Codes von (antizipierten) Handlungseffekten: kodiert werden perzeptive Merkmale + damit assoziierte motorische Merkmale</p> <p>→ Handlungspläne weniger motorisch „über den Bewegungsablauf“ programmiert, sondern über das Handlungsziel</p> <p>→ Planung beginnt mit Ziel</p> <p>→ strukturbildende Funktion des Handlungsziels</p> | |
|---|--|