

→ Programmierung von Handlungssequenzen

<p><b>Aktivierungsproblem</b></p> <p>Wie und wann werden die Elemente einer Handlung ausgesucht / bereitgestellt?</p>	<p>Wird überhaupt mehr als ein Teilschritt einer Handlung vor deren Beginn geplant, oder werden Handlungen nur schrittweise geplant?</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>„komplette Vor-Programmierung“ ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sehr <b>aufwendig</b></li> <li>• <b>ineffektiv</b>, wenn der Erfolg einzelner Handlungsschritte nicht sicher ist</li> </ul> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;"> <p><u>schrittweise Planung ?</u></p> <p>Handlungsschritt – Feedback – nächster Handlungsschritt</p> <p>→ <b>Verarbeitung von Feedbacks</b> im Rahmen einer schrittweisen Handlungskontrolle <b>erfordert Zeit</b></p> <p>→ evtl. mehr Zeit, als im Bewegungsablauf zur Verfügung steht ?</p> </td> </tr> </table>	<p>„komplette Vor-Programmierung“ ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sehr <b>aufwendig</b></li> <li>• <b>ineffektiv</b>, wenn der Erfolg einzelner Handlungsschritte nicht sicher ist</li> </ul>	<p><u>schrittweise Planung ?</u></p> <p>Handlungsschritt – Feedback – nächster Handlungsschritt</p> <p>→ <b>Verarbeitung von Feedbacks</b> im Rahmen einer schrittweisen Handlungskontrolle <b>erfordert Zeit</b></p> <p>→ evtl. mehr Zeit, als im Bewegungsablauf zur Verfügung steht ?</p>
<p>„komplette Vor-Programmierung“ ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sehr <b>aufwendig</b></li> <li>• <b>ineffektiv</b>, wenn der Erfolg einzelner Handlungsschritte nicht sicher ist</li> </ul>	<p><u>schrittweise Planung ?</u></p> <p>Handlungsschritt – Feedback – nächster Handlungsschritt</p> <p>→ <b>Verarbeitung von Feedbacks</b> im Rahmen einer schrittweisen Handlungskontrolle <b>erfordert Zeit</b></p> <p>→ evtl. mehr Zeit, als im Bewegungsablauf zur Verfügung steht ?</p>		
<p>→ <i>eventuelle Unabhängigkeit von Rückmeldung?</i></p>			
<p>Schreibmaschinen – Experiment Gentner, Grudin &amp; Conway 1980</p>	<p>Filmen von Fingerbewegung beim Tippen:</p> <p>→ Bewegung zu einer folgenden Taste beginnt schon, bevor die Tasten mehrerer vorausgegangener Tasten gedrückt werden</p> <p><b>Interpretation:</b></p> <p>→ feedbackunabhängige, also <b>nicht schrittweise</b> Programmierung</p>		
<p>Kritik am Argument der <b>Feedback-unabhängigkeit</b></p>	<p>alternative Erklärungsmöglichkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>schnellere</b> Verarbeitung von Feedback als angenommen</li> <li>• Planung über Feedback eines <b>früheren</b> statt des direkt vorausgegangenen Elementes</li> <li>• Planung aufgrund eines <b>antizipierten</b> Feedbacks</li> </ul>		

→ Programmierung von Handlungssequenzen

<p>Antizipationseffekte und Reihenfolgefehler</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Einfluss späterer Elemente einer Sequenz auf frühere</li> <li>● Problem der Zuordnung von Sequenzelementen zur richtigen Position im Ablauf</li> </ul>
<p>Komplexitätseffekte</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Planung einer Sequenz nimmt mit zunehmender Länge der Sequenz mehr Zeit in Anspruch</li> <li>● Abhängigkeit der Reaktionszeit von Position und Anzahl bekannter bzw. noch festzulegender Handlungselemente</li> </ul>
<p>Effekte der Reiz-Reaktions-Kompatibilität</p> <p>Inhoff, Roenbaum, Gordon &amp; Campbell 1984</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>homogene Sequenzen</i> : Tastendruck mit Fingern einer Hand</li> <li>● <i>heterogene Sequenzen</i>: Tastendruck mit Fingern erst der einen, dann der anderen Hand</li> <li>● räumliche Kompatibilität von Reiz und Hand in homogener Sequenz → deutlich geringere Reaktionszeit als bei Nicht-Kompatibilität</li> <li>● räumliche Kompatibilität von Reiz und Anfangshand in heterogener Sequenz → nur unwesentlich geringere Reaktionszeit als bei Nicht-Kompatibilität</li> </ul> <p>mögliche Erklärung bei heterogenen Sequenzen ist eine Reiz-Reaktions-Kompatibilität immer zumindest in Teilen (entweder Reiz-Anfangshand oder Reiz-Endhand) gegeben</p> <p>ÄH - WIE ICH AUS <u>DIESER</u> ERKLÄRUNG AUF DIE FOLGENDE INTERPRETATION KOMME, HAB ICH NICHT VERSTANDEN.... MACHT ABER NIX</p>
<p><b>Interpretation</b> dieser Effekte → Vorausplanung von mehr als einem Element</p>	

→ **Sequenzierung von Handlungselementen**

<p><b>Sequenzierungsproblem</b></p> <p>Wie wird die Reihenfolge repräsentiert/codiert?</p>	<p>Handlungssequenzen werden nicht durch externe Reize gesteuert → sondern von inneren „Codes“</p> <p>→ Repräsentationen von mehr als einem Element müssen bereits vor der Handlung aktiviert sein sonst kann ich ihnen nicht die entsprechende Position in der Reihenfolge zuordnen</p> <p>→ Wie wird sichergestellt, dass die aktivierten Handlungselemente in der richtigen Reihenfolge aktiviert werden?</p>
--	--

Modelle		
<b>Verkettung</b>	Steuerung der Reihenfolge über sequentielle Weitergabe der Aktivierung	an sich <b>unabhängige Elemente</b> durch Assoziationen <b>logisch und chronologisch unumkehrbar kombiniert</b> A → B → C → D
Assoziationen zw. Repräsentationen James 1890	interne Repräsentation → Handlungsschritt → Feedback → assoziierte nächste Repräsentation → Handlungsschritt	
Assoziationen zw. motorischen Teilprogrammen Münsterberg 1889	• über <b>motorische Muster</b> → Feedback nicht erforderlich	
<b>Problem: Zielgerichtetheit</b>	Woher weiß ich beim Schritt-für-Schritt -„Abarbeiten“ einer Verkettung, wo ich eigentlich <b>am Ende</b> hin will?	
fractional anticipatory goal response Hull 1931 s. Integration	<p><b>Repräsentationen des Grundes, Zieles, Gesamtablaufs</b> einer Handlungssequenz könnten die Ausführung begleiten und kontrollieren</p> <p>Handlungssequenz durchgängig von motivationalen Zuständen <b>drives</b> begleitet</p> <p>→ letzter, zielführender Handlungsschritt ist schon bei Ausführung früherer Schritte teilweise aktiviert</p>	
<b>Problem: Widerspruch</b>		
2 Mechanismen Estes 1972	alle Elemente einer Sequenz werden → <b>parallel voraktiviert</b> Kontexteffekte, Antizipationseffekte, Vertauschungen	Vorwärts-Inhibition: → das jeweils <b>am meisten aktivierte Element</b> wird ausgeführt und kann → danach nicht mehr reaktiviert werden

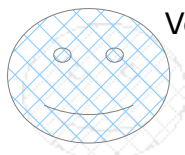
→ **Verkettungsmodelle** können bestimmte Aspekte der Planung vor allem **hochgeübter Handlungssequenzen** erklären, sind jedoch auf andere Handlungen weniger gut anwendbar.

→ Sequenzierung von Handlungselementen

<p><b><u>Integration</u></b></p>	<p>Steuerung der Reihenfolge über kontextspezifisch codierte Weitergabe der Aktivierung</p>	<p>→ flexible Kombination von Elementen abhängig von Aufgabe / Handlungsziel</p> <p>A → B → D → C</p>
<p>fractional anticipatory goal response</p> <p>Hull 1931</p>	<p>siehe oben: Codes von Sequenzen werden „situativ gefärbt“ → der Situation angepasst</p>	
<p>funktionale Einheiten</p> <p>Schwarz 1933</p>	<p>Codes einzelner Handlungselemente werden durch Übung zu funktionalen Einheiten</p> <p>→ keine festen Auf-A-folgt-B- Assoziationen sondern je nach Situation</p> <p>A → C → B → D / B → D → A → C</p>	
<p>Kontext- informationen</p> <p>Wickelgren 1969</p>	<p>Elemente innerhalb einer Handlungssequenz enthalten Kontextinformationen über vorauslaufende und nachfolgende Elemente</p> <p>→ keine nach Elementen getrennten Codes</p> <p>AB → A BC → BCD → C D</p>	
<p><b>Integrationsmodelle</b> können nicht alle Planungsprobleme erklären...</p> <p>→ woher weiß ich z.B. , wann ich die Reihenfolge wie ändern muss ? → Erwerb von Regeln ?</p>		

→ Sequenzierung von Handlungselementen

<p><b>Hierarchische Kontrolle</b></p>	<p>schemagesteuerte Weitergabe der Aktivierung</p>	<p>→ flexible Aktivierung von Elementen in einer bestimmten syntaktischen Struktur „Reihenfolge-Muster“</p>																
<p>sequentielle Struktur Entscheidungs-bäume</p> <p>Greeno &amp; Simon 1974</p>	<p>Sequenzen als hierarchisch strukturierte, binäre Entscheidungsbäume mit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sequenzelementen und einer ihre</li> <li>• Abfolge steuernden syntaktischen Struktur</li> </ul>																	
<p>zyklische Struktur: TOTE</p> <p>Miller, Galanter, Pribram 1973</p>	<p>TOTE – Einheit:</p> <table border="1" data-bbox="347 797 1554 1061"> <thead> <tr> <th>Test</th> <th>Operate</th> <th>Test</th> <th>...</th> <th>Exit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Vergleich:</i></td> <td><i>Handlung:</i></td> <td><i>Vergleich:</i></td> <td><i>bei Bedarf:</i></td> <td rowspan="3">fertig</td> </tr> <tr> <td>Ist-Wert + Soll-Wert</td> <td>Ist-Werte → Soll-Wert</td> <td>Ist-Wert + Soll-Wert</td> <td><i>noch mal das Ganze</i></td> </tr> </tbody> </table> <p>→ hierarchisch: eine TOTE-Einheit kann aus mehreren Untereinheiten zusammengesetzt sein, die nach der gleichen Struktur test-operate-test-exit gebildet werden</p>				Test	Operate	Test	...	Exit	<i>Vergleich:</i>	<i>Handlung:</i>	<i>Vergleich:</i>	<i>bei Bedarf:</i>	fertig	Ist-Wert + Soll-Wert	Ist-Werte → Soll-Wert	Ist-Wert + Soll-Wert	<i>noch mal das Ganze</i>
Test	Operate	Test	...	Exit														
<i>Vergleich:</i>	<i>Handlung:</i>	<i>Vergleich:</i>	<i>bei Bedarf:</i>	fertig														
Ist-Wert + Soll-Wert	Ist-Werte → Soll-Wert	Ist-Wert + Soll-Wert	<i>noch mal das Ganze</i>															
<p>strukturelle Aspekte</p> <p>Ziebler, Hänel, Hoffmann 1988</p> <p>Semjan, Gottsdanker 1991</p>	<p>Vorinformationen über die Struktur einer Handlung Richtungswechsel an einer bestimmten Sequenzposition ohne nähere Angaben zur Richtung erleichtern die Handlungsplanung</p> <p>→ strukturelle Aspekte werden unabhängig vom „Bewegungsinhalt“ vorausgeplant</p> <p>→ strukturelle und inhaltliche Repräsentationen können flexibel verbunden werden</p>																	
<p><b>Modelle der hierarchischen Kontrolle</b> können auch den Erwerb von <b>generalisierbaren Regeln</b> erklären</p> <p>→ ich kann Gemeinsamkeiten bei ähnlichen Handlungen erkennen → <b>abstrahieren</b></p> <p>→ und eine erlernte Reihenfolge auf die aktuelle Planungsaufgabe übertragen und anpassen</p>																		



Vermutlich haben **alle Modelle** ihre „Daseinsberechtigung“ und werden

**je nach Aufgabenstellung und Übungsgrad** (siehe unten) ausgewählt oder kombiniert.

→ **Planung langer und geübter Handlungssequenzen ?**

? Wie verändert sich die Art und Weise der Planung abhängig von

- ◆ Sequenzlänge
- ◆ Bewegungsdauer
- ◆ Übungsgrad
- ◆ Planungsstrategie

**Sequenzlänge**

Grenzen der Handlungsvorbereitung	nur ein bestimmte Anzahl von Elementen können vorgeplant und im Arbeitsgedächtnis gespeichert werden
verbale Handlungen Klapp & Wyatt 1976	Reaktionszeit nimmt mit Anzahl der Handungselemente zwar kontinuierlich, aber nicht linear zu  → immer geringere Zunahme der Planungszeit pro Element
Handbewegungen 1 Harrington & Haaland 1987	Reaktionszeit steigt nur bis zum 2. Element
Handbewegungen 2 Rosenbaum, Hindorff & Munro 1987	ab einer bestimmten Sequenzlänge Reduktion der absoluten Reaktionszeit mit zunehmender Komplexität
Gruppierung von Elementen	Schreibmaschinenschreiben  → längere Reaktionszeit bei willkürlich gruppierten Elementen → kürzere Reaktionszeit bei systematisch gruppierten Elementen regelmäßige Wiederholungen u.ä.
<b>Interpretation:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● geringer Anstieg der Reaktionszeit pro Element, wenn mehrere Elemente zu Untereinheiten zusammengefasst werden</li> <li>● erwartete Zunahme von Fehlern im Rahmen der Planung → ab einer bestimmten Planungslänge wird auf weitere Vorausplanung verzichtet</li> <li>→ komplexe Handlungen werden begonnen, bevor ihre Planung vollständig abgeschlossen ist  → Planung späterer Elemente während der Ausführung  = Online-Programmierung / kaskadische Programmierung</li> </ul>

→ Planung langer und geübter Handlungssequenzen ?

**Bewegungsdauer**

schnelle Bewegungen	→ deutliche Auswirkung der Sequenzlänge auf die Reaktionszeit
langsame Bewegungen	→ kaum Auswirkung der Sequenzlänge auf die Reaktionszeit
<p><b>Interpretation:</b> Sequenzen werden vor allem dann vorausgeplant, wenn während der Ausführung eines Elementes keine Zeit zur Planung des nächsten Elementes bleibt</p> <p>→ Elemente einer Handlung werden umso wahrscheinlicher vollständig vorbereitet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● je <b>kürzer und ungeübter</b> die Sequenz ist</li> <li>● je <b>schneller</b> die Bewegungen ausgeführt werden müssen</li> </ul>	

**Übungsgrad**

sinnlose /unbekannte Zeichen	→ deutliche Auswirkung der Sequenzlänge auf die Reaktionszeit
bekannte Buchstaben	→ kaum Auswirkung der Sequenzlänge auf die Reaktionszeit → geringe Reprogrammierungszeit für falsch vorbereitete Buchstabensequenzen
<p><b>Interpretation:</b> → qualitative Veränderung der Handlungsplanung mit zunehmender Übung</p> <p><b>Training</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● reduziert die Auswirkungen der Sequenzlänge auf die Reaktionszeit</li> <li>● ermöglicht <b>Überlappung</b> → <i>schnellere Abfolge</i> der einzelnen Handlungselemente</li> <li>● <b>Abrufen</b> gespeicherter Programm /Teilprogramme <b>statt Programmierung</b> einer Handlung</li> </ul> <p>→ Anwendung der verschiedenen Planungsmodelle abhängig vom Übungsgrad einer Handlung</p>	

**Strategie**

Auswirkungen der Aufgabenstellung auf die Reaktionszeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menge /Produktionsrate</li> <li>• elegante oder schnelle Bewegung</li> <li>• Größe des Zielobjektes</li> </ul>
<p><b>Interpretation:</b> Wahrscheinlichkeit und Ausmaß der Vorausplanung sind auch <b>abhängig von den Intentionen</b> des Handelnden</p>	