

Wissenserwerb, Lernstrategien, Metakognition, Problemlösen

- Wiederholung: Überblick über Lerntheorien und Einteilung des Gedächtnisses
- Wie ist Wissen gespeichert?
 - Propositionen, Schemata, Skripts
- Metakognition
- Förderung des Wissenserwerbs als Informationsverarbeitung
- Problemlösen
 - Anfänge der Forschung
 - Begriffe und Konzepte des Problemlösens
 - Strategien
 - Förderung des Problemlösens

Die vier psychologischen Ansätze des Lernens

Klassisches
Konditionieren
(z.B. Pawlow,
Watson)

Operantes
Konditionieren/
instrumentelles
Lernen
(z.B. Skinner)

Modell-
Lernen
(z.B.
Bandura)

kognitive Ansätze
(z.B. Gedächtnis und
Wissenserwerb,
Problemlösen)

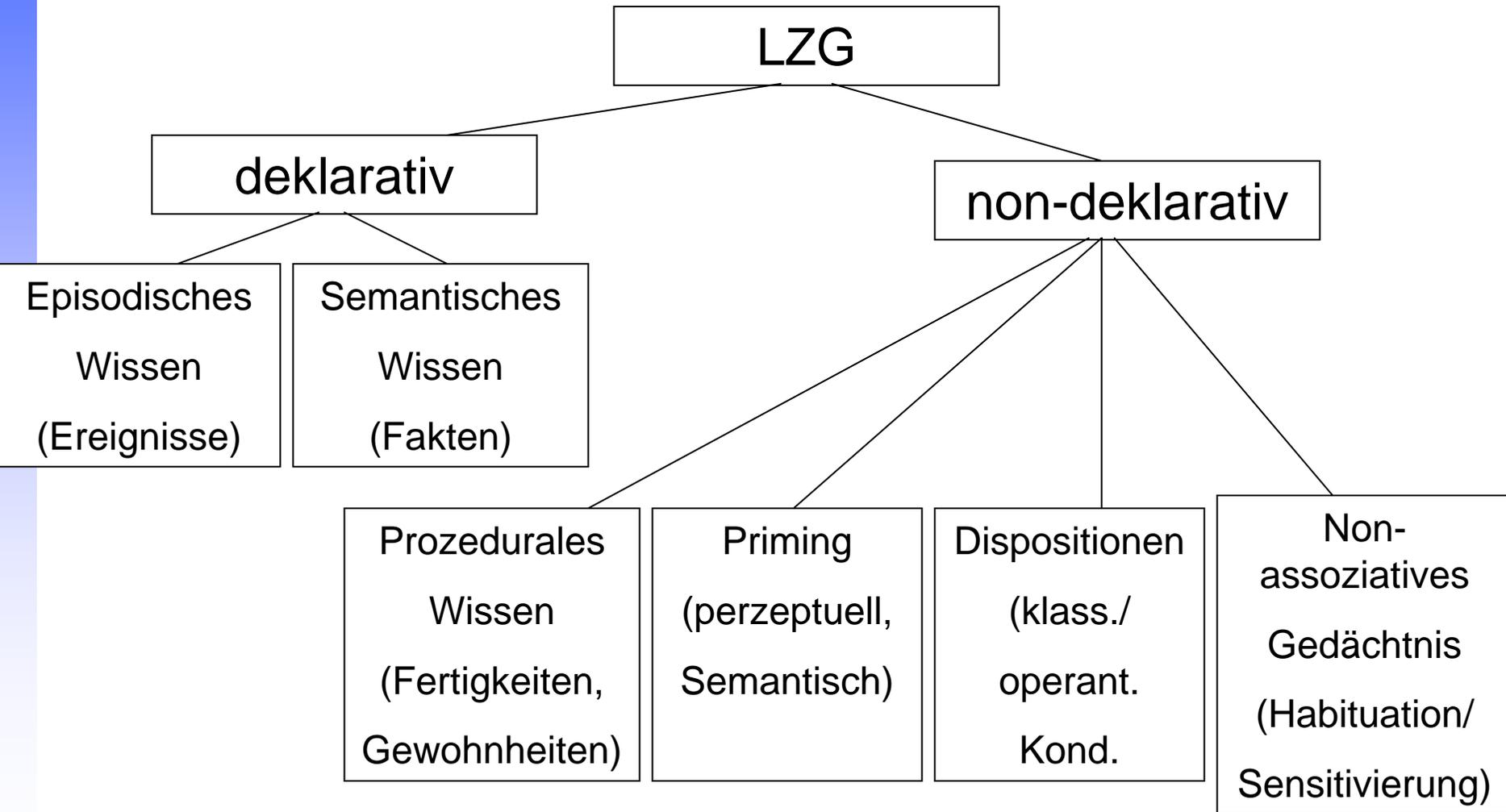
Behaviorismus (Reizkontrolle)

- fremdkontrolliert („reaktiv“), außengesteuert
- „körpernah“, basal
- einfache Lerninhalte und Lernmechanismen

Kognitivismus (Informations- verarbeitung)

- selbstgesteuert
- kognitiv und konstruktiv
- komplexe Lerninhalte und Lernmechanismen

Die Struktur des Langzeitgedächtnisses (Markowitsch, 1994)



Semantisches Wissen als propositionales Netzwerk

- Wir speichern im Gedächtnis nicht den Wortlaut, sondern die damit transportierte Bedeutung
 - Z.B. können wir uns nach kurzer Zeit nicht mehr daran erinnern, ob wir einen Satz im Aktiv oder im Passiv gehört haben (bei gleicher Bedeutung)
- Annahme: Wissen ist als Netzwerk von Propositionen gespeichert
 - Proposition: kleinste Wissenseinheit, die eine selbstständige Aussage bilden kann (d.h. die als „wahr“ oder „falsch“ beurteilt werden kann)

Wissens- erwerb: propositions- theoretisch

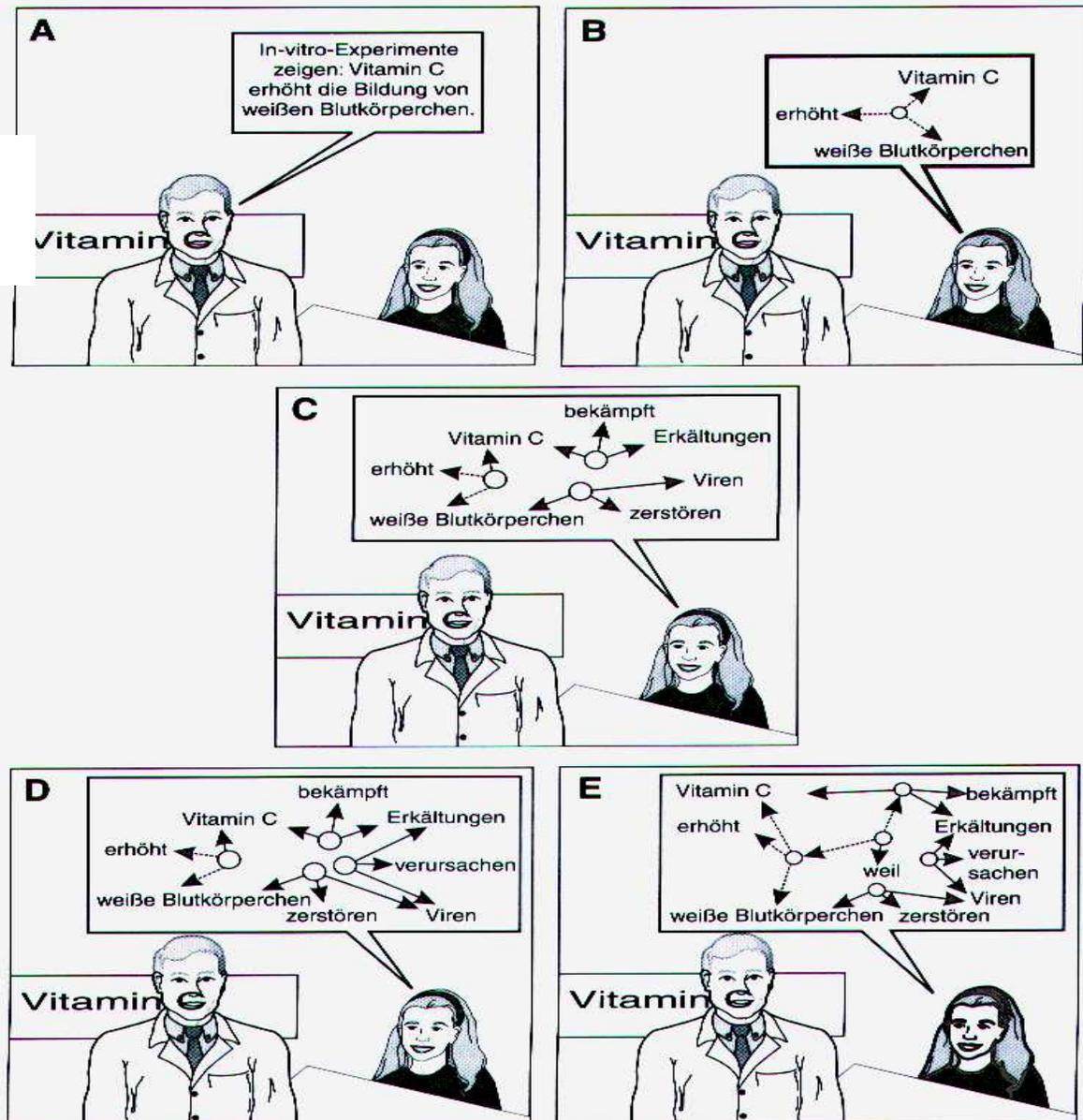


Abbildung 4.7:

Einige Schritte beim Erwerb neuen Wissens aus netzwerktheoretischer Sicht

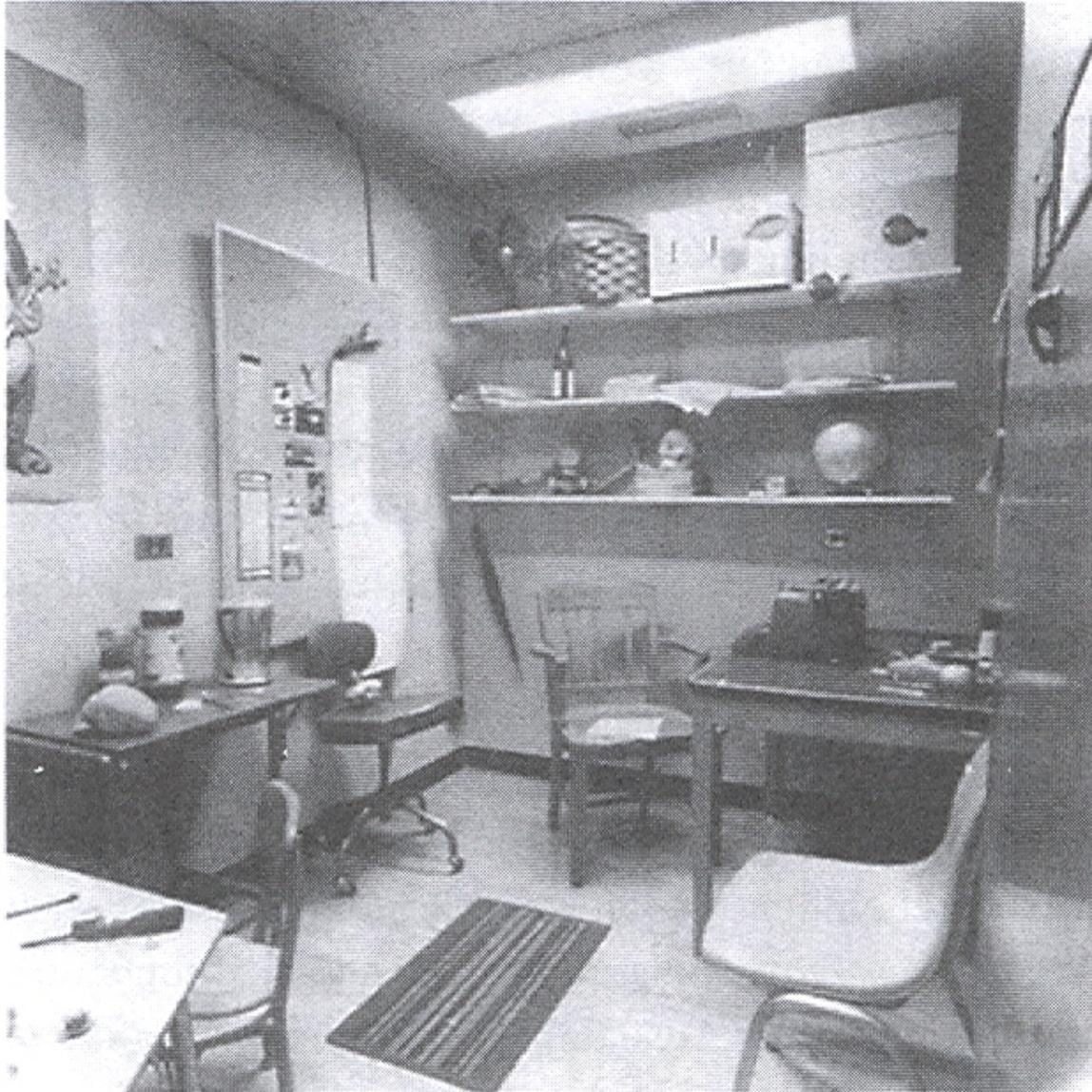
Speicherung größerer Wissensseinheiten: Schemata und Skripts

- **Schema**: größere thematisch zusammenhängende Wissensbereiche, die als ein abgrenzbarer Teil eines semantischen Netzwerks aufgefasst werden können, in dem *erfahrungsabhängige* Zusammenhänge repräsentiert sind
- Schemata können sich auf Objekte, Sachverhalte, Handlungs- und Ereignisfolgen beziehen
- „Erfahrungsabhängig“: Attribute bzw. Leerstellen („slots“), die variabel ausgefüllt sein können, z.B. Schema des Autos
 - Leerstellen: Motorart (Diesel, Benzin, ...), Farbe (rot, blau, ...), Typ (PKW, LKW, ...)
- Besonderer Typ von Schemata: **Skript** (Schank & Abelson, 1977): Struktur, die angemessenen Abfolgen von Ereignissen in einem bestimmten Kontext beschreibt (z.B. Restaurant-Skript)

Eigenschaften von Schemata

- Schemata haben bestimmte „default“-Werte (Voreinstellungen)
 - Beispiel: Schema „Haus“: normalerweise: Material (Holz, Stein), Form (rechteckig), Größe (zwischen 10 und 1000 Quadratmetern) ...
 - Solange wir keine anderen Informationen haben, gehen wir von unseren „default“-Werte aus
- Schemata beeinflussen unsere Wahrnehmung und unser Erinnern
 - Sind daher Folge und Bedingung unserer Erkenntnis

Psychische Realität von Schemata: Der Raum eines Versuchsleiters eines psychologischen Experimentes



Lern- und Gedächtnisstrategien, Metakognition

- Lernstrategie: prozedurales Wissen zur Erreichen von Lernzielen
- Systematiken von Lernstrategien
 - elaborative
 - organisierende
 - wiederholende
- Metakognition: Kognition über Kognition (Wissen eines Menschen über seine Kognitionen und die Anwendung dieses Wissens), Korrelation zwischen Metakognition und Lernergebnis $ca = .41$
- Es gibt deklarative (d.h. bewusstes Wissen über ...) und prozedurale Metakognition (quasi automatische Überwachung, Steuerung, Kontrolle)

Förderung des Wissenserwerbs als Informationsverarbeitung

- Sensorisches Register: Aufmerksamkeit
- Kurzzeitspeicher, Arbeitsspeicher: Prozesse der *Enkodierung* (Förderung von Lernstrategien: elaborativ, reduktiv/organisierend, wiederholend) und *Dekodierung* (Hinweisreize, da Kodierungsspezifität (Tulving))
- Langzeitspeicher: Vorwissen (sicherstellen, an Vorwissen anknüpfen)
- Metakognition (deklarativ): vor allem Wissen über Nutzen von Strategien und deren Einsatz
- Metakognition (exekutiv/prozedural): Kontrollprozesse (Umgebungs-, Selbst-, Wissens-, Strategiekontrolle; Planung, Überwachung, Steuerung, Bewertung)

Anfänge der Problemlöseforschung: Köhlers Affenversuche (z.B. Sultan)



Abb. 8.1 Köhlers Affe beim Lösen des Problems, mit zwei kurzen Stöcken an Bananen heranzukommen. Er verbindet die Stöcke zu einer langen Stange, mit der er das Futter erreichen kann (aus Köhler, 1917).

Merkmale des Problemlösens bei Sultan

- Zielgerichtetheit
- Zerlegung in Teilziele
- Anwendung von Operatoren
 - Operator: transformiert einen vorliegenden Problemzustand in einen anderen Problemzustand

Begriffe und Konzepte der Problemlöseforschung (1)

- **Definition von "Problem":**
 - unerwünschter Ausgangszustand (1),
 - erwünschter Zielzustand (2),
 - Barriere, die die Überführung des Anfangszustandes in den Zielzustand im Augenblick verhindert (3)
- **Definition von "Aufgabe":**
 - Regeln für Lösung sind unmittelbar verfügbar (keine „Barriere“) → Für die eine Person kann etwas ein „Problem“, für eine andere Person eine „Aufgabe“ sein (z.B. Division)
- **"Algorithmus":**
 - führt bei bestimmtem Problemtyp immer zum Ziel (z.B. Formel: Fläche Rechteck $A = l \times b$)
- **"Heuristik":**
 - führt nicht immer zum Ziel („ohne Garantie“, z.B. „Mittelfeld kontrollieren“ im Schach)

Begriffe und Konzepte der Problemlöseforschung (2)

- **Problemzustand:** Die Repräsentation eines Problems zu einem gegebenen Stand der Lösung (von Anfangszustand über intermediäre Zustände bis zum Zielzustand)
 - rein deskriptiv: alle möglichen Schritte, die der Problemlösende durchführen könnte
 - damit ist noch nicht bestimmt, welche Operatoren der Problemlösende auswählt
- **Operator:** transformiert einen vorliegenden Problemzustand in einen anderen Problemzustand
- **Problemraum:** besteht aus den Problemzuständen und den Operatoren

Allgemeine Strategien beim Problemlösen

- Versuch und Irrtum (Behaviorismus)
- Umstrukturieren (Gestaltpsychologie)
- Analogie
- Unterschiedsreduktion (kognitiver Ansatz)
- Ziel-Mittel-Analyse (kognitiver Ansatz)
- Expertise (Wissen und Strategien: Experten-Ansatz)

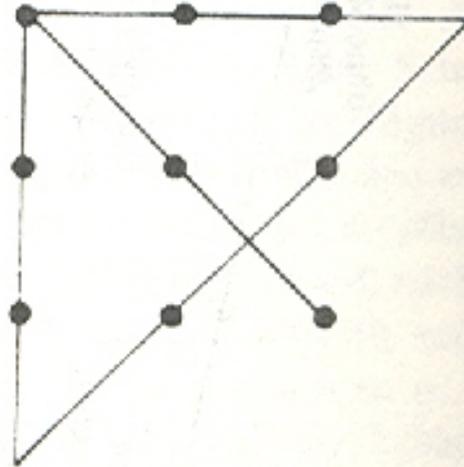
Problemlösen durch Umstrukturieren (1)

- Aufgabe: Verbindung der 9 Punkte mit 4 geraden Linien ohne abzusetzen



Problemlösen durch Umstrukturieren (2)

- Aufgabe: Verbindung der 9 Punkte mit 4 geraden Linien ohne abzusetzen



Problemlösen durch Analogie

- Das Bestrahlungsproblem (Duncker, 1935)
 - Gesucht: Verfahren, das einen Kranken von einer Geschwulst befreien kann durch Verwendung von Strahlen, die die aber auch gesundes Gewebe zerstören
 - Analogie: Eroberung einer Stadt durch mehrere enge Gassen->Treffen in der Mitte

Ziel-Mittel-Analyse beim Turm von Hanoi-Problem

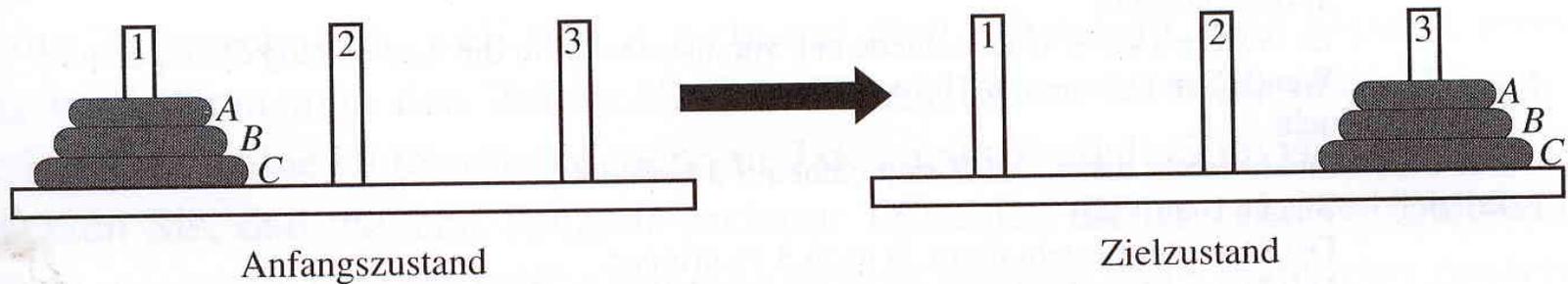


Abb. 8.8 Das Turm-von-Hanoi-Problem in der klassischen Aufgabenstellung mit drei Scheiben und drei Stiften.

- Wichtig: Zerlegung in Teilziele

Unterschiedsreduktion beim Schiebe-Puzzle...

2	8	3
1	6	4
7	*	5

in

1	2	3
8	*	4
7	6	5

...führt nicht immer zum Ziel: Problemraum und Suchbaum

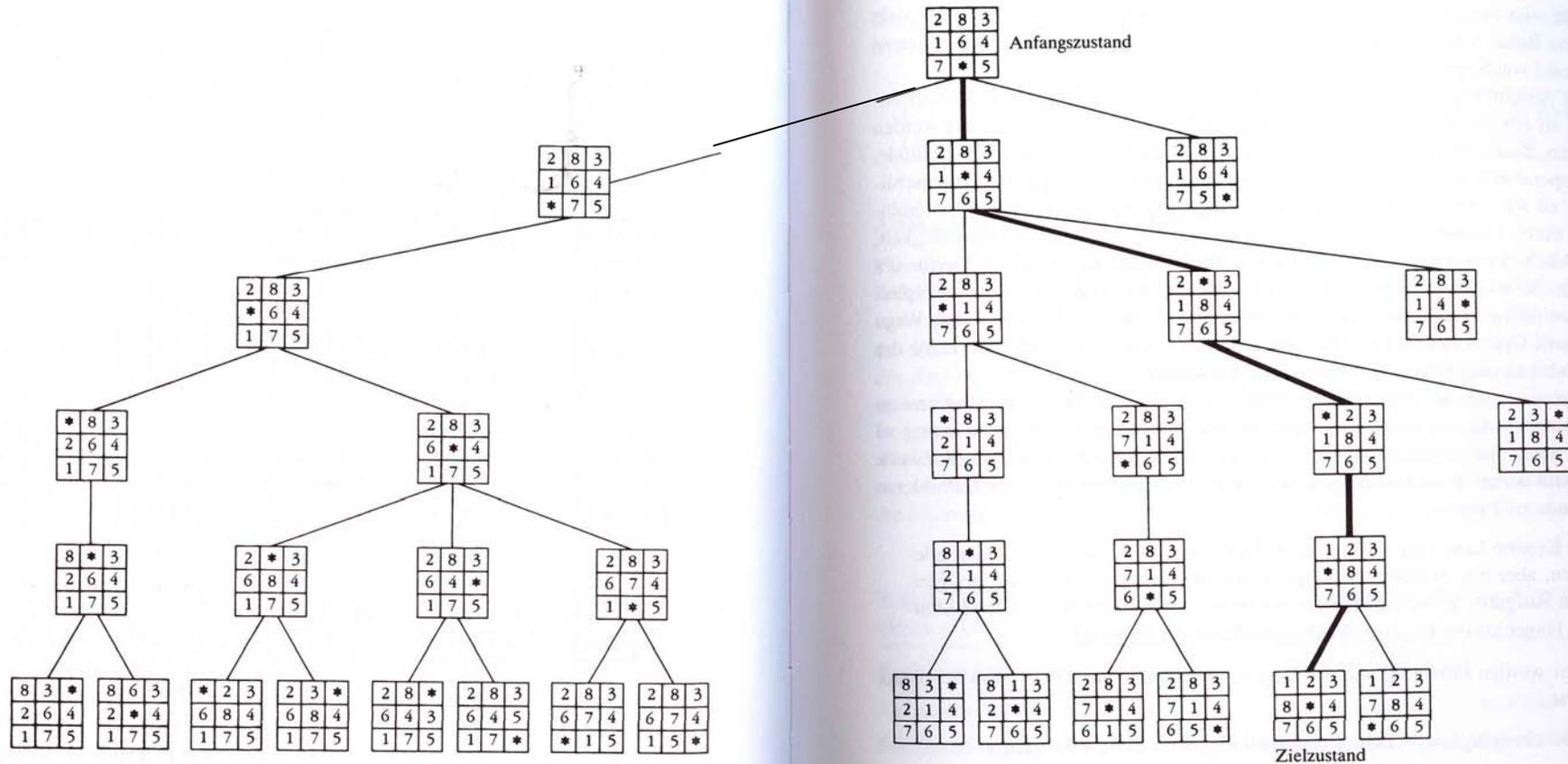


Abb. 8.3 Ausschnitt aus einem Suchbaum für ein Schiebepuzzleproblem; die Suchtiefe beträgt fünf Züge (aus Nilsson, 1971).

Bedeutung der Problemrepräsentation

- Problem: Können mit 31 Dominosteinen die verbleibenden 62 Felder (vertikal oder horizontal) abgedeckt werden?

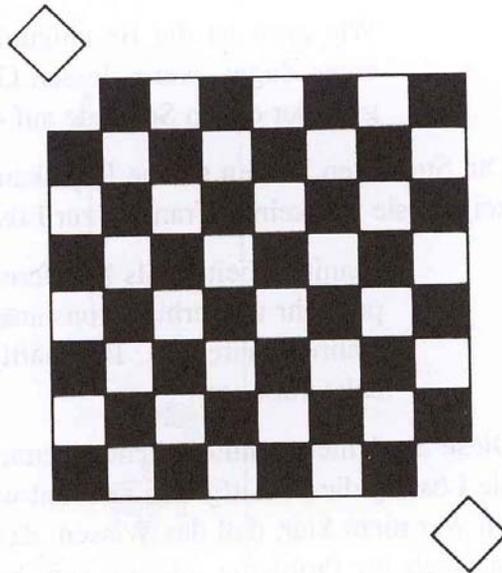
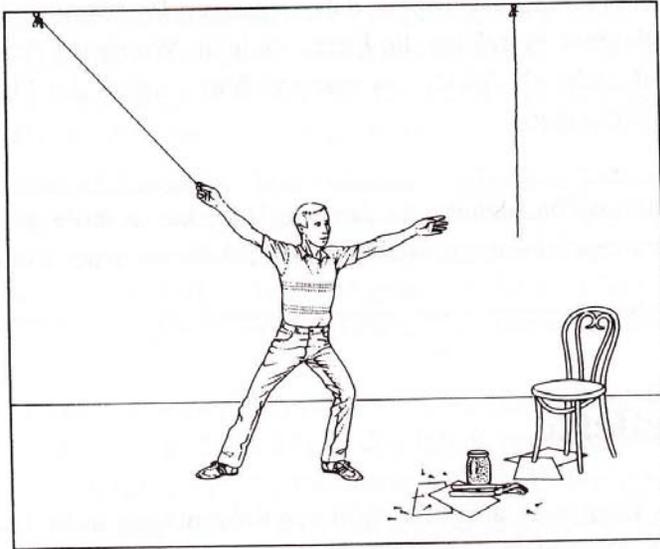


Abb. 8.10 Das unvollständige Schachbrett (nach Wickelgren, How to solve problems. W. H. Freeman and Co. Copyright © 1974).

Funktionale Fixierung



8.11 Das Zwei-Seile-Problem von Maier (1931).

Tab. 3.3: Häufigkeit der Wahl des Schalters bzw. des Relais als Beschwerungsgegenstand in der Seilaufgabe (Birch & Rabinowitch 1951)

Gruppe	Vpn-Zahl	Schalter	Relais
Schalter-Gruppe	9	2	7
Relais-Gruppe	10	10	0
Kontrollgruppe	6	3	3

- z.B. Wenn Schalter oder Relais in Vorversuchen eine funktionale Gebundenheit erfahren, werden sie seltener als Gewicht beim Problemlösen eingesetzt

Förderung des Problemlösens

- authentische Aufgaben/Probleme
- entdeckendes Lernen („Ausprobieren“)
- Aufgaben aus mehreren Perspektiven, in unterschiedlichen Kontexten
- Repräsentation eines Problems veranschaulichen (z.B. Modelle, Mengen- oder Flussdiagramme, Analogien) und Problemverständnis sichern (Fragen)
- Vermeidung von Fixierungen: mehrere Darstellungen, Repräsentationen, Strategien
- Formulieren von (Teil-)Zielen und Mitteln (z.B. „lautes Denken“) kann nützlich sein
- Kooperative Formen (z.B. Brainstorming, Gruppenarbeit)