

Gliederung

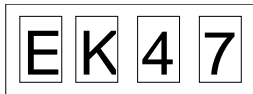
Gilhooly - Kapitel 7

7.1. Wasons 4 Karten Problem

Anderson - Kapitel 10

Probabilistisches Schliessen

Die Wasonsche Auswahl Aufgabe: Modus Ponens



Wenn auf der einen Seite einer Karte ein Vokal abgebildet ist, dann ist auf der anderen Seite der Karte eine gerade Zahl.

Wenn p dann q.

$p \rightarrow q$

Modus

p ist wahr.

p _____

Ponens

Also ist auch q wahr.

q

Beim Modus Ponens schließt man aus dem Vorderglied das Hinterglied

Wenn Vokal dann gerade Zahl auf anderer Seite. (Regel)

Vokal.

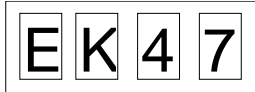
(Karte „E“)

Also: gerade Zahl auf anderer Seite.

(Wenn ich eine ungerade Zahl finde, dann ist Regel widerlegt).

→ Umdrehen der Karte E liefert relevante Information

Die Wasonsche Auswahl Aufgabe: Modus Tollens



Wenn auf der einen Seite einer Karte ein Vokal abgebildet ist, dann ist auf der anderen Seite der Karte eine gerade Zahl.

Wenn p dann q.	$p \rightarrow q$	Modus
q ist falsch.	<u>not q</u> .	Tollens
Also ist auch p falsch.	not p	

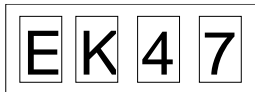
Beim Modus Tollens schließt man aus der Negation des Hintergl. auf die Negation des Vordergl.

Wenn Vokal dann gerade Zahl auf anderer Seite.	(Regel)
<u>Ungerade Zahl.</u>	(Karte „7“)
Also: Kein Vokal.	

(Wenn ich einen Vokal vorfinde, dann ist Regel widerlegt).

→ Umdrehen der Karte 7 liefert relevante Information

Die Wasonsche Auswahl Aufgabe: Bestä. d. HG



Wenn auf der einen Seite einer Karte ein Vokal abgebildet ist, dann ist auf der anderen Seite der Karte eine gerade Zahl.

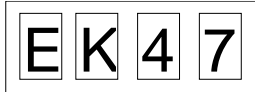
Wenn p dann q.	$p \rightarrow q$	Bejahung d.
q ist falsch.	<u>q</u> .	Hinterglieds
p kann wahr oder falsch sein.	?	

Wenn Vokal dann gerade Zahl auf anderer Seite.	(Regel)
<u>Gerade Zahl.</u>	(Karte „4“)
Vokal oder Konsonant!	

(Egal was ich finde, die Regel wird nicht widerlegt).

→ Umdrehen der Karte 4 liefert keine relevante Information

Die Wasonsche Auswahlaufgabe: Vern. d. VG



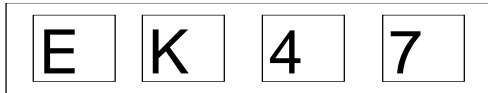
Wenn auf der einen Seite einer Karte ein Vokal abgebildet ist, dann ist auf der anderen Seite der Karte eine gerade Zahl.

Wenn p dann q.	p -> q	Verneinung d.
p ist falsch.	<u>Not-q</u>	Vorderglieds
q kann wahr oder falsch sein.	?	

Wenn Vokal dann gerade Zahl auf anderer Seite.	(Regel)
<u>Kein Vokal.</u>	(Karte „K“)
Gerade oder Ungerade Zahl!	
(Egal was ich finde, die Regel wird nicht widerlegt).	

→ Umdrehen der Karte K liefert keine relevante Information

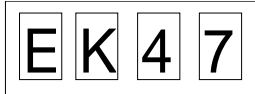
Die Wasonsche Auswahlaufgabe



Wenn auf der einen Seite einer Karte ein Vokal abgebildet ist, dann ist auf der anderen Seite der Karte eine gerade Zahl. (P -> Q)

- E 89 %** **korrekt, denn eine ungerade Zahl auf der anderen Seite würde die Regel widerlegen**
(P-Karte)
- 4 62 %** **nicht korrekt, denn sie liefert keine Information, die zur Entscheidung über die Gültigkeit nützlich wäre.**
(Q-Karte)
- 7 25 %** **informativ, denn wenn auf der anderen Seite ein Vokal stände, wäre die Regel eindeutig verletzt.**
(NotQ-Karte)
- K 16 %** **uninteressant, denn die Regel sagt nichts dazu, was auf der anderen Seite steht, wenn auf der einen Seite ein Konsonant steht.**
(NotP-Karte)

Die Wasonsche Auswahl Aufgabe: Studien



Wenn auf der einen Seite einer Karte ein Vokal abgebildet ist, dann ist auf der anderen Seite der Karte eine gerade Zahl.

- Vpn haben offensichtlich keine Probleme mit dem Modus Ponens -- die meisten Vpn drehen korrekterweise die P-Karte („E“) um [89%].
- Womit Vpn offensichtlich Probleme haben ist der Modus Tollens – nur wenig Vpn drehen die NotQ-Karte („7“) um [25%]
- Sehr viele Vpn drehen stattdessen die NotP-Karte („4“) um, die jedoch keine Information liefert [62%]. [Bestätigung des Hinterglieds]
- WIESO?

Die Wasonsche Auswahl Aufgabe: Variationen

- Zwei Buchstaben / Zwei Zahlen → keine Verbesserung
- Beide Symbole auf einer Seite, aber jeweils ein Symbol verdeckt → keine Verbesserung
- Vpn haben ein Set von vollständig sichtbaren Karten vor sich während sie die Aufgabe lösen → keine Verbesserung
- Instruktion, dass es um Widerlegung der Regel geht (statt um ein Prüfen) → keine Verbesserung
- Vpn konstruieren oder evaluieren Karten des jeweiligen Typs (p/q, p/not-q, not-p/q, not-p/not-q) bevor sie die Aufgabe lösen → Vorheriges Konstruieren führt zu leichten Verbesserungen.

Interpretationsprobleme

- Manche Autoren gehen davon aus, dass die Fehler bei der Wason'schen Auswahl Aufgabe wesentlich darauf zurück, dass die Vpn die Prämissen „falsch“ interpretieren (z.B. Smalley, 1974).
- Z.B. wird angenommen, dass $p \rightarrow q$ häufig als bidirektional aufgefasst wird (also als würde es auch $q \rightarrow p$ bedeuten).
Bei Bi-Direktionalität ist die NotP-Karte („4“) informativ, da ein Konsonant auf der Rückseite gegen die Bi-Implikation $P \leftrightarrow Q$ spräche).
- Für diese Hypothese spricht, dass Vpn besser abschneiden, wenn die Regeln so formuliert sind, dass Bidirektionalität ausgeschlossen ist z.B. „Wenn auf der einen Seite ein Vokal ist, ist auf der anderen eine gerade Zahl. Dies bedeutet aber nicht, dass gerade Zahlen nur mit Vokalen gekoppelt sind“ (Bracewell, 1974).

Confirmatory Bias / Insight Model

- Eine mögliche Erklärung für die Fehler bei der Auswahl Aufgabe liefert das *Insight Model* von Wason & Johnson-Laird (1970).
- | <u>Karte</u> | <u>Symbol auf der Rückseite der Karte</u> |
|--------------|--|
| E (P) | gerade: bestätigend ungerade: widerlegend |
| K (not-P) | gerade: irrelevant ungerade: irrelevant |
| 4 (Q) | Vokal: bestätigend Konsonant: irrelevant |
| 7 (not-Q) | Vokal: widerlegend Konsonant: irrelevant |
- Vpn durchlaufen drei Einsichts-Phasen (bei Training):
 1. Nur bestätigende Information wird als relevant erachtet (E, 4)
 2. Erkenntnis, dass auch widerlegende Information relevant ist (E,4,7)
 3. Erkenntnis, dass nur widerlegende Information relevant ist (E,7)
- Die meisten Vpn befinden sich in Phase 1, wenn sie getestet werden
→ Confirmatory Bias

Matching Bias (Evans, 1984)

- Die Fehler bei der Auswahl Aufgabe kommen dadurch zustande, dass Vpn einfach diejenigen Karten umdrehen, die in der Regel genannt werden.
- Regel: Wenn Vokal, dann gerade Zahl → Die Karte mit dem Vokal („E“) und die Karte mit der geraden Zahl („4“) werden umgedreht.
- Hierfür spricht, dass Vpn bei negativ formulierten Regeln (s.u.) deutlich besser abschneiden (hier wird „B“ und „3“ umgedreht, was sowohl richtig ist, als auch zur Hypothese des *Matching Bias* passt).

B	C	5	3	Wenn ein B auf der einen Seite ist, dann ist keine 3 auf der anderen.
P	notP	Q	notQ	Wenn P, dann Q.

Matching Bias (Evans, 1984)

Aff: „Wenn ein B auf der einen Seite ist, dann ist eine 3 auf der anderen“
 Neg: „Wenn ein B auf der einen Seite ist, dann ist keine 3 auf der anderen“

- Wenn Vpn nacheinander die affirmative und die negative Form ein und derselben Regel bekommen, dann wählen sie in beiden Fällen die gleichen Karten aus („B“ und „3“) – handeln also logisch korrekt bei der negativen Form, aber logisch inkorrekt bei der affirmativen.
- Interessanterweise versuchen sie im negativen Fall (logische) Begründungen für ihr Verhalten anzugeben.
- Es wird vermutet, dass es sich bei diesen Begründungen um nachträgliche Rationalisierungen des Verhaltens handelt, wobei das Verhalten selbst nur durch die (unbewusste) Verwendung der *Matching Bias* Heuristik bestimmt wird.

Matching Bias (Evans, 1984)

C	B	3	5	Wenn kein B auf der einen Seite ist, dann ist eine 3 auf der anderen.
P	notP	Q	notQ	

- Wenn die Negation allerdings in Vorderglied der Implikation vorkommt (s.o.), wählen Vpn nicht, wie vom *Matching Bias* vorhergesagt, die NotP-Karte (in diesem Fall „B“), sondern bevorzugt immer noch die P-Karte (in diesem Fall „C“).
- Der *Matching Bias* scheint vornehmlich für das Hinterglied zu gelten.
- Zur Erklärung wurde die „If Heuristik“ eingeführt, die besagt, dass bei der Implikation die Aufmerksamkeit auf das Vorderglied gelenkt wird.

Matching Bias (Evans, 1984)

Etwas genereller:

- Es wird zwischen zwei Denk-Modi unterschieden:
 Typ 1: Nonverbal, der Introspektion nicht zugänglich, nicht rational.
 Typ 2: Verbal, rational.
- Die Auswahl der Karten wird durch Prozesse des ersten Typs bestimmt. Wenn die Vp später gefragt wird, warum sie sich so entschieden hat, dann werden Prozesse des 2. Typs verwendet, um nachträglich Rationalisierungen für diese Entscheidungen zu finden.
- In einem neueren Modell, nimmt Evans an, dass beim Schlussfolgern generell (preattentive automatische) heuristische Prozesse, Aspekte des Problems selektieren, die dann analytischen Prozessen zur Weiterverarbeitung übergeben werden. Manchmal wird die Lösung vollständig durch heuristische Prozesse bestimmt, manchmal haben die analytischen Prozesse aber auch Gestaltungsspielraum.

Zwischenbilanz

Selbst gut ausgebildete Vpn haben Schwierigkeiten mit der abstrakten Version der Wason'schen Auswahl Aufgabe.

Es werden vor allem zwei Fehler gemacht: Nichtbeachtung des Modus Tollens und Fälschliche Anwendung der Bestätigung des Hinterglieds.

Zur Erklärung wurden drei Hypothesen angeführt:

1. Interpretationsprobleme (Implikation wird als Bi-Implikation verstanden)
2. Confirmation Bias (Es wird nicht nach falsifizierender, sondern nach bestätigender Information gesucht)
3. Matching Bias (Es werden die Karten umgedreht, die in der Regel explizit erwähnt werden)

Hat eventuell die Konkretheit des Materials einen Effekt?

Inhaltseffekte: Griggs & Cix (1982)

Schnaps	Cola	13	22	Wenn eine Person Schnaps trinkt, muss sie mind. 18 sein
P	Not-P	Q	Not-Q	

74 % korrekte Lösungen (P und Not-Q)

Hypothese: Konkrete bekannte Inhalte erinnern die Vpn an ähnliche Probleme und die entsprechenden Lösungen, die sie selbst produziert haben oder andere produzieren haben sehen. (*Memory Cueing Hypothesis*)

Zu dieser Hypothese passt, dass arbiträre konkrete Inhalte (z.B. Wenn ich Schellfish esse, trinke ich Gin) nicht zu Verbesserungen führen (Manktelow & Evans, 1979).

Inhaltseffekte: Erlaubnisschema (Cheng & Holyoak, 1985)

Alternative Hypothese: Wenn es um Situationen geht, in denen bestimmte Voraussetzungen gegeben sein müssen, bevor bestimmte Handlungen/Zustände erlaubt sind, kommt ein Erlaubnisschema zur Anwendung.

Dieses Schema enthält „Anweisungen“, wie geprüft werden kann, ob die Regel eingehalten wurde oder nicht.

→ Leistungsverbesserung, wenn die Rahmenstory der Auswahl Aufgabe das Erlaubnisschema aktiviert (wie z.B. beim Schnaps/Cola Beispiel).

Schnaps	Cola	13	22	Wenn eine Person Schnaps trinkt, muss sie mind. 18 sein
P	Not-P	Q	Not-Q	Wenn P, dann Q

Erlaubnisschema: Experiment (Cheng & Holyoak, 1985)

Einreise	Durchreise	Cholera	Typhus	Wenn Einreise, dann Cholera
P	Not-P	Q	Not-Q	Wenn P, dann Q

Gruppe A: Stell Dir vor, Du bist Zollbeamter am Flughafen: Folgende Regel soll überprüft werden: Wenn auf der einen Seite des Formulars „Einreise“ steht, dann ist auf der anderen Seite „Cholera“ in einer Liste von Krankheiten enthalten.

Gruppe B: Zusätzlich Erläuterung der Regel: Jeder Einreisende muss gegen Cholera geimpft sein; Durchreisende benötigen keinen Impfschutz; Auf der Rückseite des Formulars sind bestehende Impfungen aufgezählt

Social Contract Hypothesis (Cosmides 1989)

Aus evolutionstheoretischer Sicht ist die Frage, ob soziale Vereinbarungen eingehalten werden oder nicht, äußerst relevant, da davon das Überleben eines Individuums oder einer Spezies abhängen kann.

Es scheint daher plausibel, dass der Mensch spezielle Mechanismen entwickelt hat, mit denen Betrüger entlarvt werden können.

Hypothese: Vpn zeigen bessere Leistungen bei der Auswahl Aufgabe, wenn die zu überprüfende Regel eine soziale Vereinbarung ist.

z.B. Altersgrenze bei Alkoholkonsum (Griggs & Cix, 1982)

Impfschutz bei Einreise (Cheng & Holyoak, 1985)

Frankierung bestimmter Briefumschläge (Johnson-Laird et al., '72)

Verletzung sozialer Vereinbarungen (Cosmides 1989)

Wenn ein Mann Cassava Wurzel isst, hat er ein Tatoo auf dem Gesicht.

Gruppe A: Sie sind ein Anthropologe und versuchen herauszubekommen, ob diese Regel das Verhalten eines bestimmten Volkes der Pazifischen Inseln korrekt beschreibt. (deskriptive Regel)

Gruppe B: Cassava Wurzel ist ein Aphrodisiakum und steht nur den verheirateten Männern auf der Insel zur Verfügung. Verheiratete sind dadurch gekennzeichnet, dass sie ein Tatoo auf dem Gesicht haben. Ihre Aufgabe ist es, Zuwiderhandlungen bezüglich dieser Regel aufzudecken. (soziale Vereinbarung)

Cassava

Molo Nuss

Tatoo

Kein Tatoo

Wenn Cassava,
dann Tatoo

P

Not-P

Q

Not-Q

Wenn P, dann Q

Social Contract Hypothesis (Cosmides 1989)

Wie lässt sich die *social contract* Hypothese empirisch von der Erlaubnisschema Hypothese unterscheiden?

→ Nicht alle Regeln, denen ein Erlaubnisschema zugrunde liegt, sind auch soziale Vereinbarungen

→ Soziale Vereinbaren enthalten immer Kosten- und Nutzenaspekte – für bestimmten Nutzen (Fleisch essen) müssen bestimmte Kosten aufgebracht werden (mit zur Jagd gehen).

→ Exp: „Wenn ein Mann Cassava Wurzel isst, muss er tätoviert sein“.

Gruppe 1: Wie oben Gruppe B (soziale Vereinbarung)

Gruppe 2: Cassava Wurzel hat verglichen mit Molo Nüssen keine Vorteile und tätoviert werden ist schmerzlos. Die Regel soll einen gleichmäßigen Abbau natürlicher Essensreserven sicherstellen.

→ Gruppe 1 zeigt bessere Leistungen als Gruppe 2

Social Contract Hypothesis

Der Vollständigkeit halber (I):

In einer Reihe von Untersuchungen wurde gezeigt, dass Leistungsverbesserungen bei der Auswahl Aufgabe mit sozialen Vereinbarungen nur dann auftreten, wenn die Vpn die Perspektive eines „Regelüberwachers“ einnimmt, nicht dann wenn sie nur „Beobachter“ ist. (Gigerenzer & Hug, 1992)

z.B. „Wenn man in einer Alpinen Hütte übernachten will, muss man Holz mitbringen“

Zwei Gruppen, die beide wissen, dass es sich um eine soziale Vereinbarung handelt. In einer Gruppe wird die Perspektive eines Kontrolleurs eingenommen, in der anderen die eines Beobachters, der versucht herauszufinden, ob das System nach dieser Regel funktioniert.

Verletzung soz. Vereinbarungen

Der Vollständigkeit halber (II):

Bei sozialen Vereinbarungen, bei denen es um einen Austausch an Kosten / Nutzen geht, und beide Seiten betrügen können, kommt es stark darauf an, wessen Perspektive übernommen wird (Gigerenzer & Hug, 92).

z.B. „Wenn ein Arbeiter am Wochenende arbeitet, bekommt er in der Woche einen Tag frei“

Arbeiter: Wählen P und Not-Q

Arbeitgeber: Wählen Not-P und Q

WE gearbeitet	WE n. gearbeitet	Freier Tag	Kein Freier Tag	Wenn WE, dann Tag frei
P	Not-P	Q	Not-Q	Wenn P, dann Q

Fazit

Wenn die Coverstory der Auswahl Aufgabe die Vpn dazu bringt,

- die Perspektive eines Individuums zu übernehmen, das in einer sozialen Vereinbarung mit einem anderen Individuum steht, und

(2) dieses andere Individuum potentiell die Gelegenheit zum Betrug hat,

dann wird ein Betrug-Entdeckungs-Mechanismus aktiviert, der dazu führt, dass diejenigen Karten umgedreht werden, die dem Betrug durch das andere Individuum entsprechen (das andere Individuum hat Nutzen bekommen aber Kosten nicht erbracht).

Mentale Logik (Braine et al, 1984, Rips, 1994)

Prinzipiell folgt das menschliche Denken den Gesetzen der Logik

Bei der Vielfalt an Prozessen, die beim logischen Schlussfolgern notwendig sind, schleichen sich aber Fehler ein.

Prämissen werden interpretiert und im Arbeitsgedächtnis abgelegt.

Die Prämissenrepräsentation im Arbeitsgedächtnis aktiviert abstrakte Schlußschemata (z.B. Modus Ponens etc), mit deren Hilfe gültige Schlußfolgerungen gezogen werden (Konklusionen).

Hilfsschemata, koordinieren die Verwendung der Schlußschemata und verhindern u.a., dass Redundanzen auftreten.

Das Arbeitsgedächtnis wird während des Schlußfolgerungsprozesses auf das Vorhandensein widersprüchlicher Information hin überprüft (z.B. „p“ und „not-p“).

Mentale Logik (Braine et al, 1984, Rips, 1994)

Schlußfolgerungsaufgaben sind unterschiedlich schwer, je nachdem, ob die Lösung

- ausgehend von den Prämissen durch das sukzessives Anwenden von vorhandenen Schlußschemata in wenigen Schritten erreicht werden kann, oder
- Umwege notwendig sind – z.B. Hilfsannahmen eingeführt werden müssen („Nehmen wir mal an, X wäre der Fall) oder Widerspruchsbeweise geführt werden müssen (Wenn X wahr wäre, dann müsste auch Y wahr sein, Y ist aber nicht wahr, also kann auch X nicht wahr sein.)

Zur Erklärung der empirischen Befunde wird beispielsweise angenommen, dass der Modus Ponens als abstraktes Schlußschema vorliegt, der Modus Tollens aber nicht. Modus-Ponens-Aufgaben sind also vom erste Typ (leicht), Modus-Tollens-Aufgaben vom zweiten Typ (schwer) .

Mentale Logik (Braine et al, 1984, Rips, 1994)

Drei Sorten von Fehlern

1. Verständnisfehler: Die Vp interpretiert die Prämissen und/oder die Konklusion falsch.
2. Prozessfehler: Vp ist unaufmerksam oder die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses ist ausgeschöpft.
(erklärt, warum auch bei vermeintlich leichten Aufgaben Fehler gemacht werden, obwohl zur Lösung nur bestimmte Schlußschemata aktiviert und direkt angewendet werden müssen).
3. Strategiefehler: Wenn eine direkte Lösung mit den vorhandenen Schlußschemata nicht möglich ist, wendet die Vp bestimmte Heuristiken an, um dennoch zu einer sinnvollen Antwort zu kommen. Diese Heuristiken sind häufig fehlerhaft.

Mentale Modelle (Johnson-Laird & Byrne, 1991)

Beim Propositionalen Schlußfolgern werden die Prämissen in mentalen Modellen repräsentiert und die Konklusionen können dann aus diesen Modellen abgelesen werden.

Die Repräsentationen können vorläufig sein und implizite Modelle beinhalten oder vollständig ausgearbeitet sein.

Im täglichen Leben basiert der Schlußfolgerungsprozess meist auf vorläufigen Repräsentationen mit impliziten Modellen.

z.B.	Wenn p dann q	[p] q	implizite Modelle enthalten
	Wenn p dann q	p q not-p q not-p not-q	vollständig -- keine impliziten Modelle

Achtung: Jede Zeile ist ein Modell!

Mentale Modelle (Johnson-Laird & Byrne, 1991)

Propositionales Schlußfolgern umfasst drei Prozesse:

Verstehen: Semantische Prozeduren konstruieren unter Einbeziehung des Weltwissens Mentale Modelle, die mit den Prämissen in Einklang stehen.

Kombinieren: Die Modelle, die mit den einzelnen Prämissen in Einklang stehen, werden in ein möglichst sparsames kombiniertes Modell integriert.

Validieren: Eine Schlußfolgerung, die mit dem kombinierten Modell in Einklang steht, wird validiert, in dem nach anderen Modellen gesucht wird, in denen die Schlußfolgerung nicht gilt.

Mentale Modelle (Johnson-Laird & Byrne, 1991)

Schlussfolgerungsaufgaben sind umso schwerer, je mehr explizite Modelle aus impliziten konstruiert werden müssen.

Beispiel: Wenn E oder K, dann O
E und V
Also, nicht O?

Fünf explizite Modelle müssen konstruiert werden, um zu erkennen, dass Konklusion nicht gilt. Implizite Modelle müssen hier aber nicht ausgearbeitet werden.

e		o
	k	o
...		

P1

e		v
---	--	---

P2

e		o	v
e	k	o	v

Komb.

Mentale Modelle (Johnson-Laird & Byrne, 1991)

Modus Ponens benötigt nur ein explizites Modell und ist deshalb leichter als der Modus Tollens, bei dem drei explizite Modelle konstruiert werden müssen.

z. B. „Wenn es einen Laden gibt, dann gibt es Gemüse“

Modus Ponens: Es gibt einen Laden. Also gibt es Gemüse.

P1:	[Laden]	Gemüse	(1)
P1:	...		(2)
P2:	Laden		(3)
K:	Laden	Gemüse	(1,2,3)

Es müssen keine impliziten Modelle ausgearbeitet werden und es muss nur ein explizites Modell gleichzeitig betrachtet werden.

Mentale Modelle (Johnson-Laird & Byrne, 1991)

Modus Ponens benötigt nur ein explizites Modell und ist deshalb leichter als der Modus Tollens, bei dem drei explizite Modelle konstruiert werden müssen.

z. B. „Wenn es einen Laden gibt, dann gibt es Gemüse“

Modus Tollens: Es gibt kein Gemüse. Also gibt es keinen Laden

P1:	[Laden]	Gemüse	(1)
P1:	...		(2)
P2:		not-Gemüse	(3)
P1:	not-Laden	Gemüse	(4)
P1:	not-Laden	not-Gemüse	(5)
K:	not-Laden	not-Gemüse	(1 - 5)

Es müssen implizite Modelle ausgearbeitet werden und mehrere explizite Modelle gleichzeitig betrachtet werden.

Probabilistisches Schliessen

Die bisher betrachteten Hypothesen und Modelle versuchten das Verhalten beim Schlussfolgern auf der Basis der Überzeugung zu erklären, dass Menschen eigentlich logisch schließen, dabei jedoch Fehler machen.

Eine alternative Ansicht ist, dass Menschen nicht logisch, sondern probabilistisch schließen.

Beim probabilistischen Schliessen ist die Implikation

„Wenn P dann Q“

gleichbedeutend mit der Aussage

„Wenn P eintritt, tritt **wahrscheinlich** auch Q ein“

Problem: Die Details probabilistischer Modelle sind nicht besonders gut ausgearbeitet.

(Oaksford & Charter, 1994)

Probabilistisches Schliessen

Wahrscheinlichkeiten

	<u>Q</u>	<u>not-Q</u>	
P	.4	.1	(.5)
<u>not-P</u>	<u>.2</u>	<u>.3</u>	(.5)
	(.6)	(.4)	

Wenn P, dann Q

Bedingte Wahrscheinlichkeiten

Modus Ponens	W (Q P)	W (not-Q P)
Vern. d. Vordergl.	W (not-Q not-P)	W (Q not-P)
Bestät. D. Hintergl.	W (P Q)	W (not-P Q)
Modus Tollens	W (not-P not-Q)	W (P not-Q)

Probabilistisches Schliessen

Wahrscheinlichkeiten

	<u>Q</u>	<u>not-Q</u>	
P	.4	.1	(.5)
<u>not-P</u>	<u>.2</u>	<u>.3</u>	(.5)
	(.6)	(.4)	

Wenn P, dann Q

Bedingte Wahrscheinlichkeiten

$$P(A|B) = P(A \text{ u. } B) / P(B)$$

Modus Ponens	W (Q P) = .8	W (not-Q P) = .2
Vern. d. Vordergl.	W (not-Q not-P) = .6	W (Q not-P) = .4
Bestät. d. Hintergl.	W (P Q) = .67	W (not-P Q) = .33
Modus Tollens	W (not-P not-Q) = .75	W (P not-Q) = .25

Probabilistisches Schliessen

Wahrscheinlichkeiten

	<u>Q</u>	<u>not-Q</u>	
P	.4	.1	(.5)
<u>not-P</u>	<u>.2</u>	<u>.3</u>	(.5)
	(.6)	(.4)	

Wenn P, dann Q

Bedingte Wahrscheinlichkeiten

Modus Ponens	W (Q P) = .8 ⁽¹⁾	W (not-Q P) = .2 ⁽⁰⁾
Vern. d. Vordergl.	W (not-Q not-P) = .6 ^(?)	W (Q not-P) = .4 ^(?)
Bestät. d. Hintergl.	W (P Q) = .67 ^(?)	W (not-P Q) = .33 ^(?)
Modus Tollens	W (not-P not-Q) = .75 ⁽¹⁾	W (P not-Q) = .25 ⁽⁰⁾

Zum Vergleich: Werte bei logischer Interpretation

Probabilistisches Schliessen

Wahrscheinlichkeiten

	<u>Q</u>	<u>not-Q</u>	
P	.4	.1	(.5)
<u>not-P</u>	<u>.2</u>	<u>.3</u>	(.5)
	(.6)	(.4)	

Wenn P, dann Q

Bedingte Wahrscheinlichkeiten

Modus Ponens	$W(Q P) = .8$ (100%)	$W(\text{not-Q} P) = .2$ (0%)
Vern. d. Vordergl.	$W(\text{not-Q} \text{not-P}) = .6$ (21%)	$W(Q \text{not-P}) = .4$ (5%)
Bestät. d. Hintergl.	$W(P Q) = .67$ (23%)	$W(\text{not-P} Q) = .33$ (4%)
Modus Tollens	$W(\text{not-P} \text{not-Q}) = .75$ (57%)	$W(P \text{not-Q}) = .25$ (0%)

Zum Vergleich: Einschätzung als „immer wahr“ durch Vpn

Probabilistisches Schliessen

Wahrscheinlichkeiten

	<u>Q</u>	<u>not-Q</u>	
P	.16	.24	(.4)
<u>not-P</u>	<u>.24</u>	<u>.36</u>	(.6)
	(.4)	(.6)	

Kein Implikations-
Zusammenhang
zwischen P und Q
(Nullmodell)

Bedingte Wahrscheinlichkeiten

$$P(A|B) = P(A \text{ u. } B) / P(B)$$

Modus Ponens	$W(Q P) = .4$	$W(\text{not-Q} P) = .6$
Vern. d. Vordergl.	$W(\text{not-Q} \text{not-P}) = .6$	$W(Q \text{not-P}) = .4$
Bestät. d. Hintergl.	$W(P Q) = .4$	$W(\text{not-P} Q) = .6$
Modus Tollens	$W(\text{not-P} \text{not-Q}) = .6$	$W(P \text{not-Q}) = .4$

Probabilistisches Schliessen

Wahrscheinlichkeiten

	<u>Q</u>	<u>not-Q</u>	
P	.16	.24	(.4)
<u>not-P</u>	<u>.24</u>	<u>.36</u>	(.6)
	(.4)	(.6)	

Kein Implikations-
Zusammenhang
zwischen P und Q
(Nullmodell)

Bedingte Wahrscheinlichkeiten

$$P(A|B) = P(A \text{ u. } B) / P(B)$$

Modus Ponens	W (Q P) = .4 .8	W (not-Q P) = .6 .2
Vern. d. Vordergl.	W (not-Q not-P) = .6 .6	W (Q not-P) = .4 .4
Bestät. d. Hintergl.	W (P Q) = .4 .67	W (not-P Q) = .6 .33
Modus Tollens	W (not-P not-Q) = .6 .75	W (P not-Q) = .4 .25

Zum Vergleich: Werte bei probab. Interpretation von „Wenn P dann Q“

Probabilistisches Schliessen

Wahrscheinlichkeiten

	<u>Q</u>	<u>not-Q</u>	
P	.16	.24	(.4)
<u>not-P</u>	<u>.24</u>	<u>.36</u>	(.6)
	(.4)	(.6)	

Kein Implikations-
Zusammenhang
zwischen P und Q
(Nullmodell)

Bedingte Wahrscheinlichkeiten

$$P(A|B) = P(A \text{ u. } B) / P(B)$$

M Diff: .4 ns	W (Q P) = .4 .8	W (not-Q P) = .6 .2
Vern Diff: 0 rgl.	W (not-Q not-P) = .6 .6	W (Q not-P) = .4 .4
Be Diff: .27 Hintergl.	W (P Q) = .4 .67	W (not-P Q) = .6 .33
M Diff: .15 ns	W (not-P not-Q) = .6 .75	W (P not-Q) = .4 .25

Zum Vergleich: Werte bei probab. Interpretation von „Wenn P dann Q“

Probabilistisches Schliessen (Oaksford & Charter, 1994)

Annahme: Vpn interpretieren Implikationen probabilistisch, nehmen also an, dass „Wenn P dann Q“ das gleiche bedeutet wie „Wenn P dann ist Q wahrscheinlich“.

Wenn eine „Wenn dann“-Regel überprüft werden soll, so versuchen Vpn herauszufinden, ob die gegebenen Zustände eher einem solchen probabilistischen Zusammenhang entsprechen oder eher einem Nullmodell, wonach zwischen P und Q kein besonderer Zusammenhang besteht.

Entsprechend werden die Karten umgedreht, bei denen sich die Werte in den beiden Modellen (Probabilistisch und Nullmodell) am stärksten unterscheiden → Karten, die im stat. Sinne informativ sind.

Dies sind die „P“-Karte und die „Q“-Karte (Diff: .4 und Diff: .27)

Problem: Vorhersage hängt stark von den genauen Werten im Modell ab.

Probabilistisches Schliessen (Oaksford & Charter, 1994)

Das Probabilistische Modell funktioniert (nur) gut, wenn die Grundwahrscheinlichkeiten von P und Q gering sind.

Beispiel:

Verursacht ein seltenes Medikament einen seltenen Hautausschlag?

Es wäre klug, man würde

(a) Menschen, die das Medikament eingenommen haben, auf den seltenen Hautausschlag hin untersuchen (P-Karte umdrehen), und

(b) Menschen, die den seltenen Hautausschlag aufweisen, fragen, ob sie das Medikament genommen haben (Q-Karte umdrehen).

Unklug wäre es, Menschen zu untersuchen, die keinen Ausschlag haben (not-Q Karte umdrehen), weil es davon so viele gibt und zudem die meisten davon sowie so das Medikament nicht genommen haben.

Fazit

Das Verhalten bei der Wason'schen Auswahl Aufgabe kann auch mit der Annahme erklärt werden, dass die Vpn die Karten auswählen, die sich unter einem probabilistischen Modell als informativ erweisen.