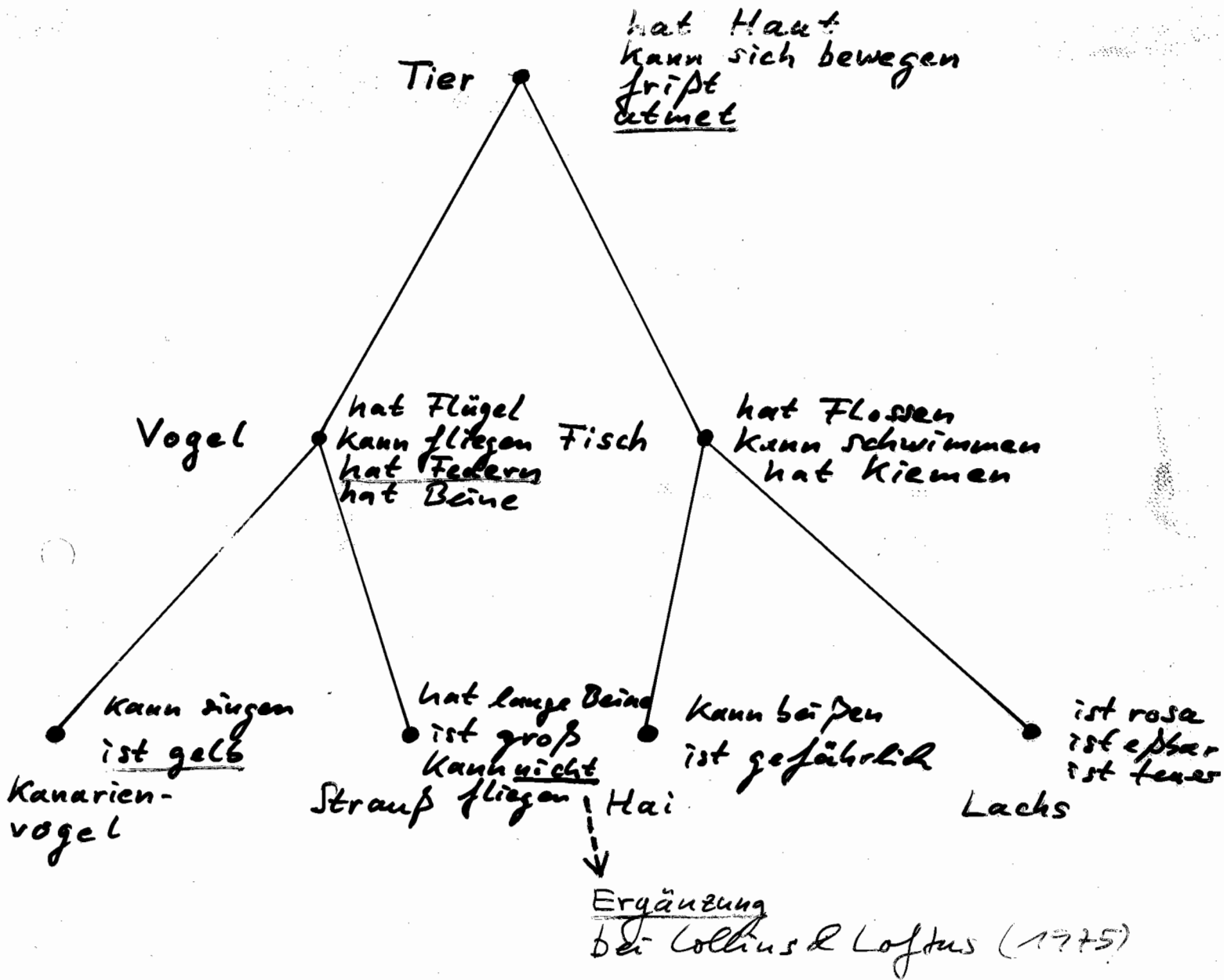


# Hierarchisches Netzwerkmodell



nach Collins & Quillian (1969)

1. Ein Kanarienvogel ist gelb
2. Ein Kanarienvogel hat Federn.
3. Ein Kanarienvogel atmet.

Ökonomieprinzip:

Merkmale nur einmal  
auf der höchst möglichen Ebene gespeichert.

4a Ein Kanarienvogel ist ein Tier.

4b Ein Kanarienvogel ist ein Vogel.

# Satzverifikationsaufgabe

## 1. Darbietung eines Satzes

mit

(a) einer Nominalphrase

(bestehend aus Artikel + Nomen)

Sie ist Vertreter einer (mehr oder weniger abstrakten) Kategorie.

Beispiel: "Der Bär ..."  $\Rightarrow$  Kategorie: Säugetier

und

(b) einer Verbalphrase

(bestehend aus einem Verb, Hilfsverb + Adjektiv oder Hilfsverb + Artikel + Nomen).

Die Verbalphrase enthält die übergeordnete Kategorie.

Beispiel: "... ist ein Säugetier."

## 2. Verifikationsaufgabe

➔ Ist der Satz (semantisch) zutreffend? Ja oder nein?

## 3. Entscheidung

Operationalisierung der abhängigen Variable "semantische Distanz":

➔ Messung der Reaktionszeit: So schnell wie möglich die Taste für "ja" oder für "nein" drücken!

## Kritik am Modell von Collins & Quillian

Zwei dem Modell widersprechende Befunde:

1. Häufigkeitseffekt:

*Vorhersage des Modells:* Verifikationszeit für  
“Der Bär ist ein Tier” sollte länger sein als für  
“Der Bär ist ein Säugetier”

*Befund:* genau umgekehrt (Rips, Shoben &  
Smith, 1973)

*Erklärung:* “Tier” kommt in der Alltagssprache  
häufiger vor als “Säugetier”

→ Benutzungshäufigkeit ist ein Aspekt der  
semantischen Distanz

## 2. Typizitätseffekt:

*Vorhersage des Modells:* Verifikationszeit für  
“Ein Rotkehlchen ist ein Vogel” gleich der für  
“Ein Huhn ist ein Vogel”

*Befund:* Verifikationszeit für Satz mit “Rotkehl-  
chen” ist kürzer als für Satz mit “Huhn”

*Erklärung:* Ein Rotkehlchen ist ein typischeres  
Beispiel eines Vogels als ein Huhn

→ Typizität ist ein weiterer Aspekt der  
semantischen Distanz

Typizität: Mitglieder einer gemeinsamen  
Kategorie unterscheiden sich bezüglich ihrer  
Ähnlichkeit mit dem Prototyp (typischster  
Vertreter)

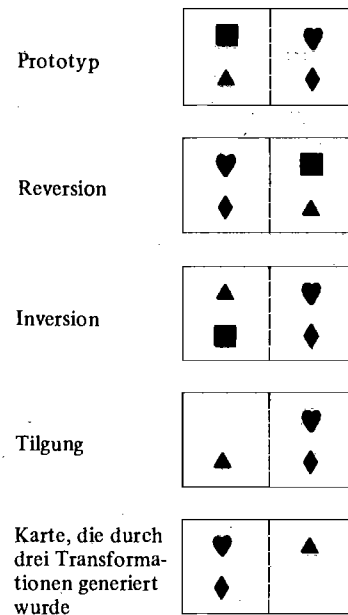
Beispiel: Kategorie “Ball”

prototypisch: Fußball / ähnlich: Volleyball

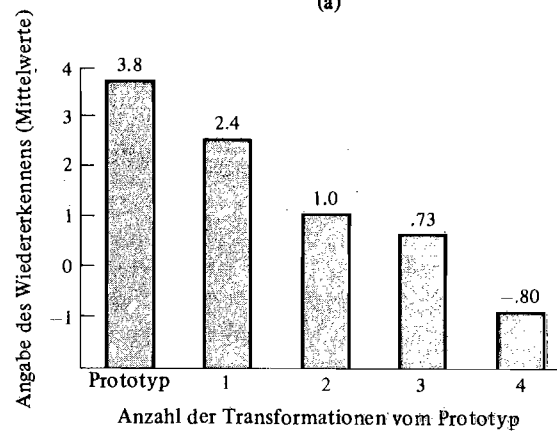
atypisch: eiförmiger Ball im American Football

# Franks & Brandisford (1971)

6.3  
Ergebnisse  
Experimente von  
Franks & Brandisford  
zur Identifikation  
von Karten des  
Wiedererkennens und seiner  
Transformationen. (b)  
Anzahl der Transformationen  
in Urteilsicherheit  
verschiedener  
Karten. (aus: Franks  
& Brandisford, 1971)



(a)



(b)

# Modell der sich ausbreitenden Aktivierung (Collins & Loftus, 1975)

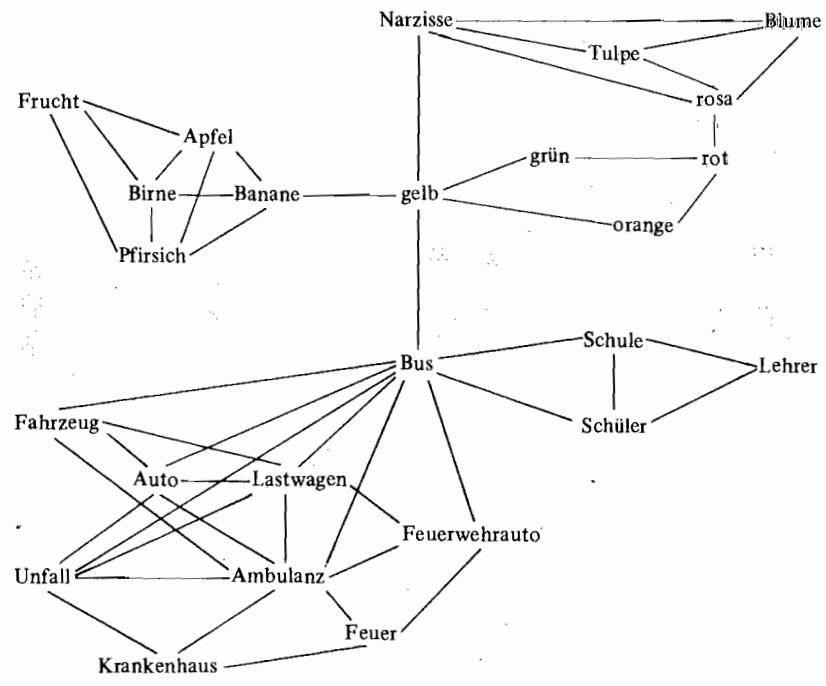
1. Aufgabe der einschränkenden Annahme, Wissen müsse stets hierarchisch strukturiert sein (bleibt als Möglichkeit bestehen).  $\Rightarrow$  *False Network*
2. "Semantische Distanz": Zwei Konzepte besitzen eine um so engere semantische Beziehung, je kürzer die (räumlich vorstellbare) Distanz zwischen den betreffenden Konzepten innerhalb eines mehrdimensionalen Merkmalsraums ist.

Der mehrdimensionale Merkmalsraum enthält z.B. folgende Dimensionen:

1. *Benutzungshäufigkeit*: häufig - selten
2. *Typizität*: typisch - atypisch
3. *inhaltlich-logische Beziehungen*: z.B. Synonyme vs. Antonyme
4. *rein assoziative Beziehungen*: z.B. nach dem Prinzip der Kausalität (Wahrscheinlichkeit einer kausalen Beziehung)

WISSEN UND REPRÄSENTATION

**Abbildung 7.2**  
 Ein Teil des Netzwerkes  
 des semantischen Gedächtnisses nach dem  
 Modell der sich ausbreitenden Aktivierung  
 (aus: Collins und Loftus, 1975)



# Messung der semantischen Distanz

1. Skalierung der semantischen Verwandtschaft für ein Wortpaar auf einer mehrstufigen Skala: "Wie nahe sind die Begriffe einander verwandt?"

2. Skalierung der Typizität bei Mitgliedern derselben Kategorie: "Wie typisch ist X für die Kategorie Z? Wie Typisch ist Y für die Kategorie Z?" / Dann Bildung der Differenz.

⇒ Franks & Braunsford ⇒ Prototyp

3. Reaktionszeit für die Entscheidung: "Ist X Mitglied der Kategorie Z? Ist Y Mitglied der Kategorie Z" / Dann Bildung der Differenz.

*(Satzverifikationsaufgabe)*

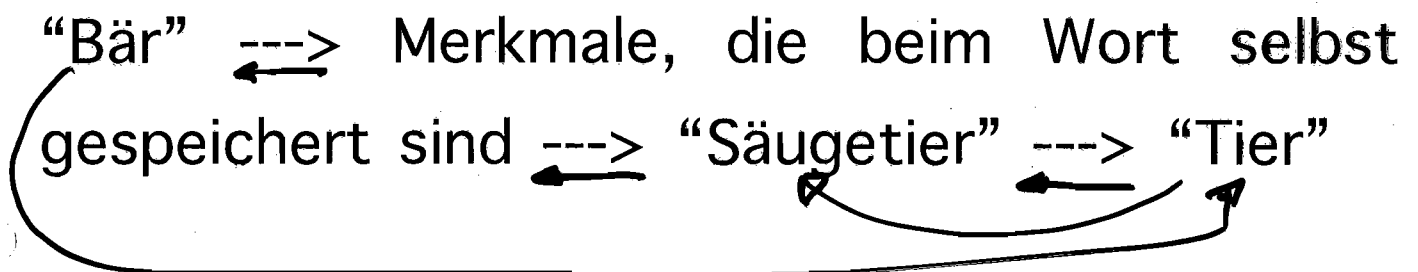
4. Produktionsmethode: Man bezeichnet die Kategorie und läßt Mitglieder der Kategorie nennen. Häufigkeit der Nennung innerhalb einer Stichprobe ist proportional der Typizität.

## Aktivierungsausbreitung

Aktivierung von Inhalten des semantischen Gedächtnisses: automatische Aktivierungsausbreitung (Analogie: Welle, die sich rund um einen ins Wasser fallenden Tropfen ausbreitet)

Satzverifikationsaufgabe: "Ein Bär ist ein Säugetier".

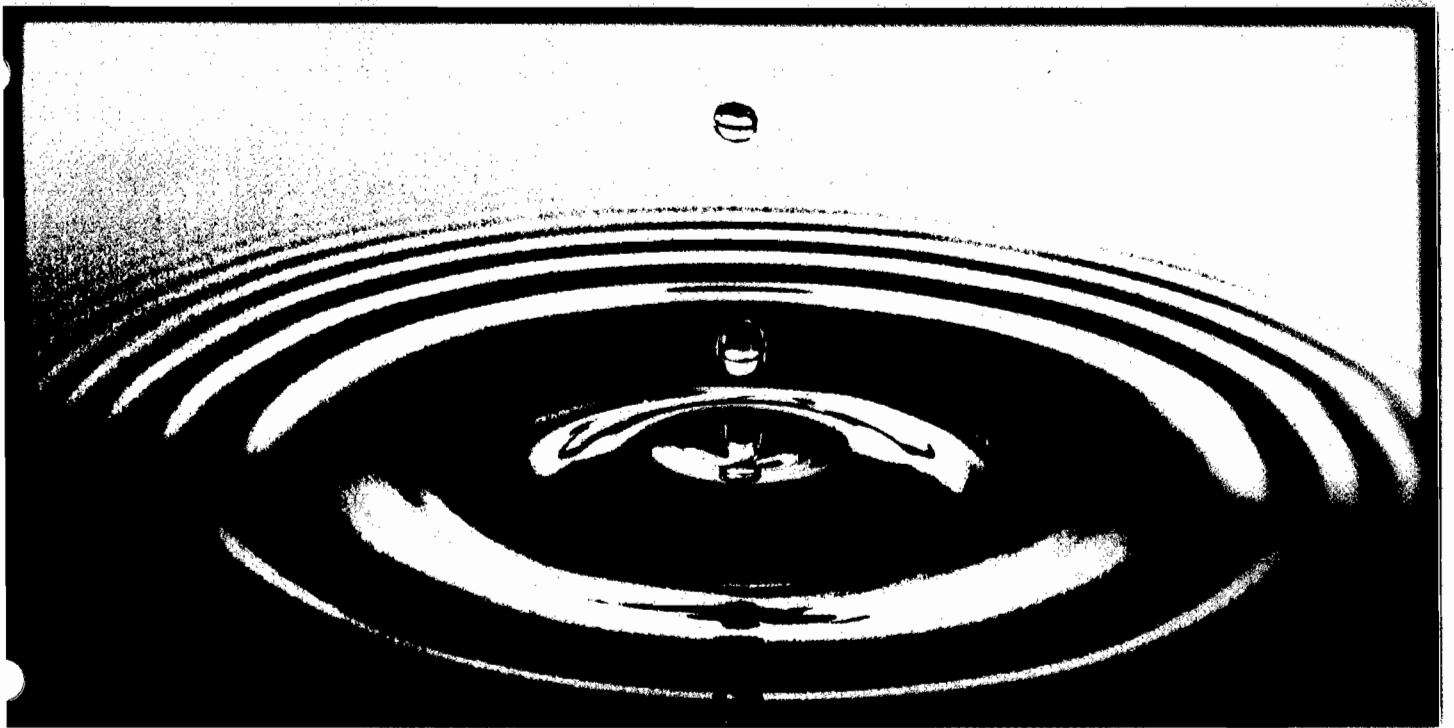
Aktivierungsreihenfolge:



Stärke der Mitaktivierung anderer Gedächtniseinträge:

--> um so geringer, je größer die semantische Distanz

--> dauert um so länger, je größer die semantische Distanz



Metapher für Aktivationsausbreitung in neuronalem Netz

## Experimenteller Nachweis von Aktivierungsausbreitung

Meyer & Schvaneveld (1971):

experimentelles Paradigma: lexikalische  
Entscheidungsaufgabe --> "Ist Folgendes ein  
Wort oder nicht?" --> dann in Zufallsabfolge  
50% echte Wörter und 50% Pseudowörter  
(aussprechbare Silbenkombination ohne  
Bedeutung), Messung der Reaktionszeit für  
Entscheidung

*"semantic priming"*  
Befund: semantischer Bahnungseffekt: die RZ  
auf ein Wort ist um so kürzer, je geringer die  
semantische Distanz zwischen dem aktuell zu  
beurteilenden Wort und dem vorausgehenden  
Wort ist.

Beispiel: RZ auf "Butter", wenn "Brot"  
vorausgeht < RZ auf "Butter", wenn  
"Krankenschwester" vorausgeht.

## Weitere neue Merkmale des Modells von Collins & Loftus (1975)

Neue Annahme: Negation der "ist ein"- bzw. "hat ein"-Verbindung ist in Form von "ist kein"- bzw. "hat kein"-Verbindung im Netzwerk gespeichert.

Grund:

Satzverifikationsaufgabe "Eine Fledermaus ist ein Vogel": Falschheit erkennen nach hierarchischem Modell von Collins & Quillian erfordert Suchvorgang durch alle in Frage kommenden Pfade, bis festgestellt ist, daß es keine "ist ein"-Beziehung zwischen "Fledermaus" und "Vogel" gibt --> besonders lange Reaktionszeit ist zu erwarten.

Befund : solche negativen Entscheidungen sind schneller als manche positiven --> "ist kein" muß also als Beziehung im Netz gespeichert sein

## Modell des Merkmalsvergleichs

(Rips, Shoben & Smith, 1973)

### Unterschiede zu den Netzwerkmodellen:

1. es existieren keine Verbindungen zwischen den Inhalten des semantischen Gedächtnisses (keine "ist ein"- oder "hat ein"-Verbindungen), d.h. semantisches Wissen ist in unorganisierter Form abgespeichert;

2. zu den einzelnen Begriffen/Konzepten sind Listen zugehöriger Merkmale gespeichert (z.B. lebendig - unbelebt, männlich - weiblich, Farb-, Formmerkmale usw.);

⇒ *Semantische Beziehungen müssen immer erst berechnet werden*

3. zwei Klassen von Merkmalen:

“definierende” Merkmale: die zur Definition eines Begriffs unbedingt notwendigen Merkmale (z.B. “Frau” --> Geschlecht weiblich), die alle Beispiele des Konzepts gemeinsam haben;

“charakteristische“ Merkmale: müssen nicht notwendiger Weise vorhanden sein, sind aber für die einzelnen Mitglieder der Kategorie charakteristisch (dienen der Differenzierung innerhalb der Kategorie);

4. die semantische Beziehung zwischen Konzepten muß ad hoc berechnet werden;

5. Berechnungsgrundlage ist der Grad der Übereinstimmung der Merkmalslisten.

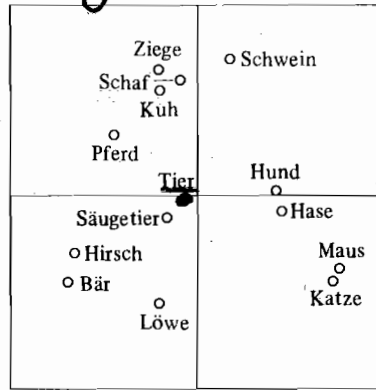
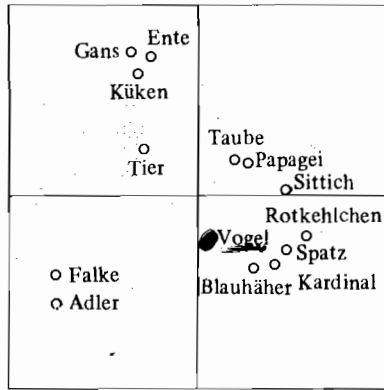
# Vögel

# Säugetiere

Abbildung 7.3

Der semantische Raum für Tiere, bestimmt durch Urteile über das Ausmaß an wechselseitiger Beziehung zwischen verschiedenen Tieren. (a) Der semantische Raum für Vögel. (b) Der semantische Raum für Säugetiere. Die horizontale Achse zeigt die Dimension Größe, die vertikale Achse zeigt das Ausmaß an »Raubtierartigkeit«

(aus: Rips, Shoben und Smith, 1973)



↑ domestiziert

Dimensional  
Merkmal

»Raubtierartigkeit«

↓ raubtierartig

groß

klein

groß

klein

Dimensional  
Merkmal  
»Größe«

Dimensional  
Merkmal  
»Größe«

# Merkmalsvergleich

1. Stufe: Merkmalsübereinstimmung zweier Konzepte aufgrund aller Merkmale (der definierenden und der charakteristischen); dies geschieht parallel.

hohe Übereinstimmung: schnelle Richtig-Antwort (was insbesondere bei sehr hoher Typizität der Fall sein dürfte)

geringe Übereinstimmung: schnelle Falsch-Antwort (erklärt schnelle Falsch-Antworten, die zur Annahme von "ist nicht"-Verbindungen geführt haben, unabhängig von semantischer Distanz)

mittlere Übereinstimmung: --> zweite Stufe



2. Stufe: Nur die definierenden Merkmale werden überprüft; dadurch entsteht eine höhere RZ im Vergleich zu Bedingungen, unter denen nur die erste Stufe ablaufen muß.

# Kritik des Merkmalsvergleichs-Modells

1. Größe der semantischen Distanz läßt sich aus der Merkmalsübereinstimmung nicht immer exakt ableiten:

Hampton (1979): Wahrscheinlichkeit einer Zuordnung zur Kategorie "Gemüse" stieg zwar meistens mit zunehmender Anzahl vorhandener gemeinsamer Merkmale;

aber Ausnahmen: Oliven / Avocados

--> untypische bzw. seltene Fälle

--> Typizitätseffekt bzw. Häufigkeitseffekt kann im Einzelfall nicht immer erklärt werden

2. Für einige Kategorien lassen sich keine definierenden Merkmale angeben:

Beispiel: Spiel

Resümee: Das Modell der sich ausbreitenden Aktivierung kann noch am besten alle Daten erklären!