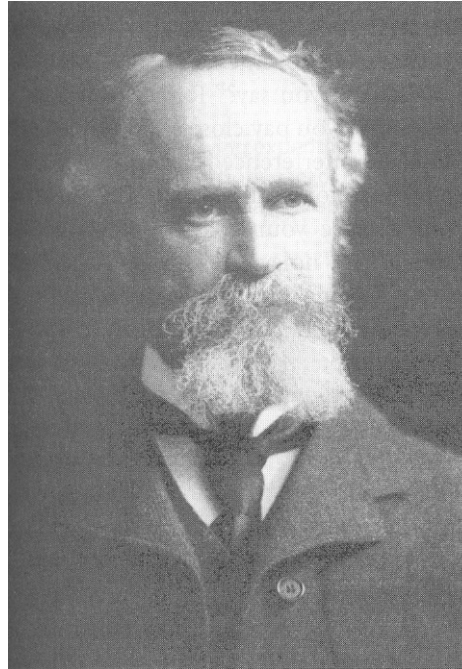


Aufmerksamkeit I

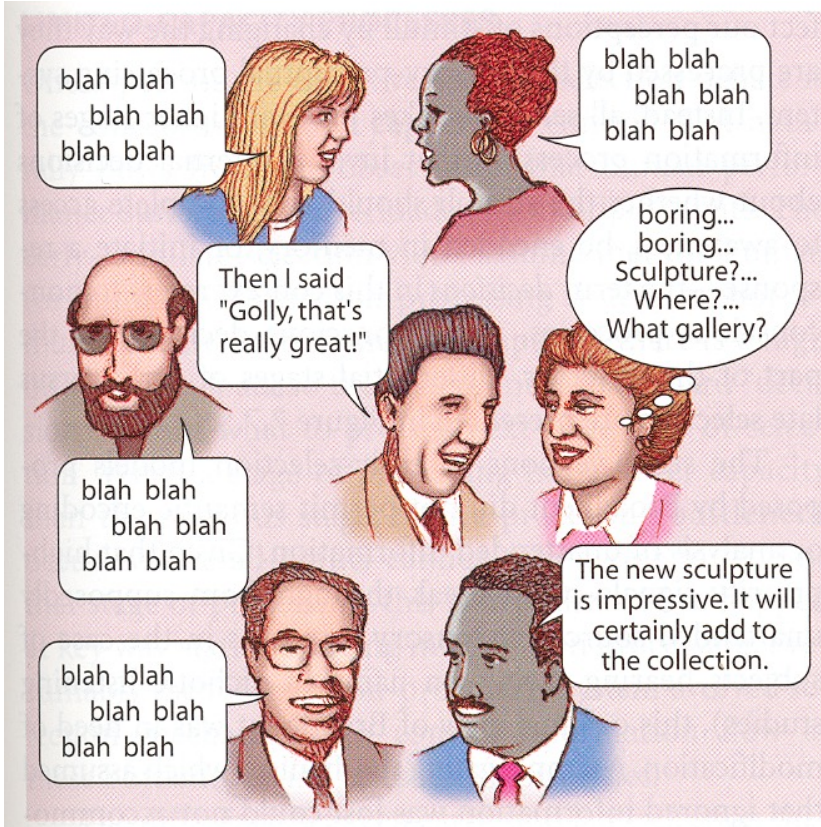


William James (1842-1910)

James (1890): „Everyone knows what attention is. It is taking possession of the mind, in clear and vivid form, of one out of several possible objects or trains of thought. Focalisation, concentration of consciousness are of its essence. It implies withdrawal from some things in order to deal effectively with others.“

Eine der Hauptfunktionen von Aufmerksamkeit besteht in der Selektion von perzeptueller Information zur Verhaltenssteuerung

Cocktailparty-Effekt (Cherry, 1953)



Dichotisches Hören

ignoriert

Ignored inputs

The horses galloped across the field...

beachtet

Attended inputs

President Lincoln often read by the light of the fire...

Headphones

Speech output

President Lincoln often read by the light of the fire...

Shadowing
(Nachsprechen)

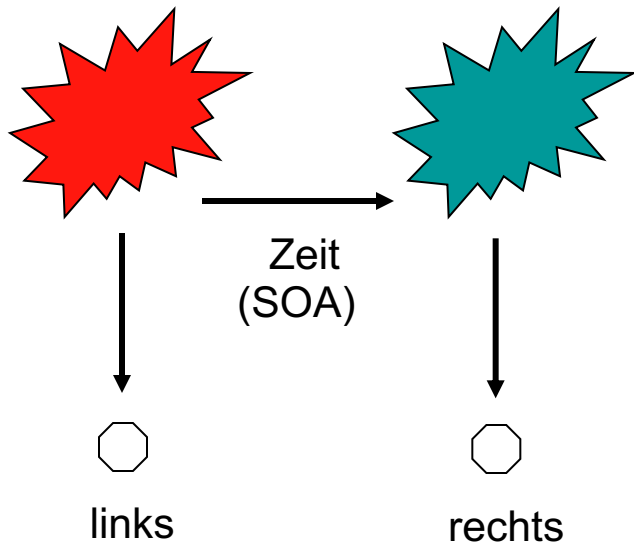
Selektive Aufmerksamkeit I Klassische Paradigmen

- Dichotisches Hören (Cherry, 1953)
- Split-Span Paradigma (Broadbent, 1954)
- Psychologische Refraktärperiode (Welford, 1952)
- ...führten zur Filtertheorie der Aufmerksamkeit von Broadbent (1958)

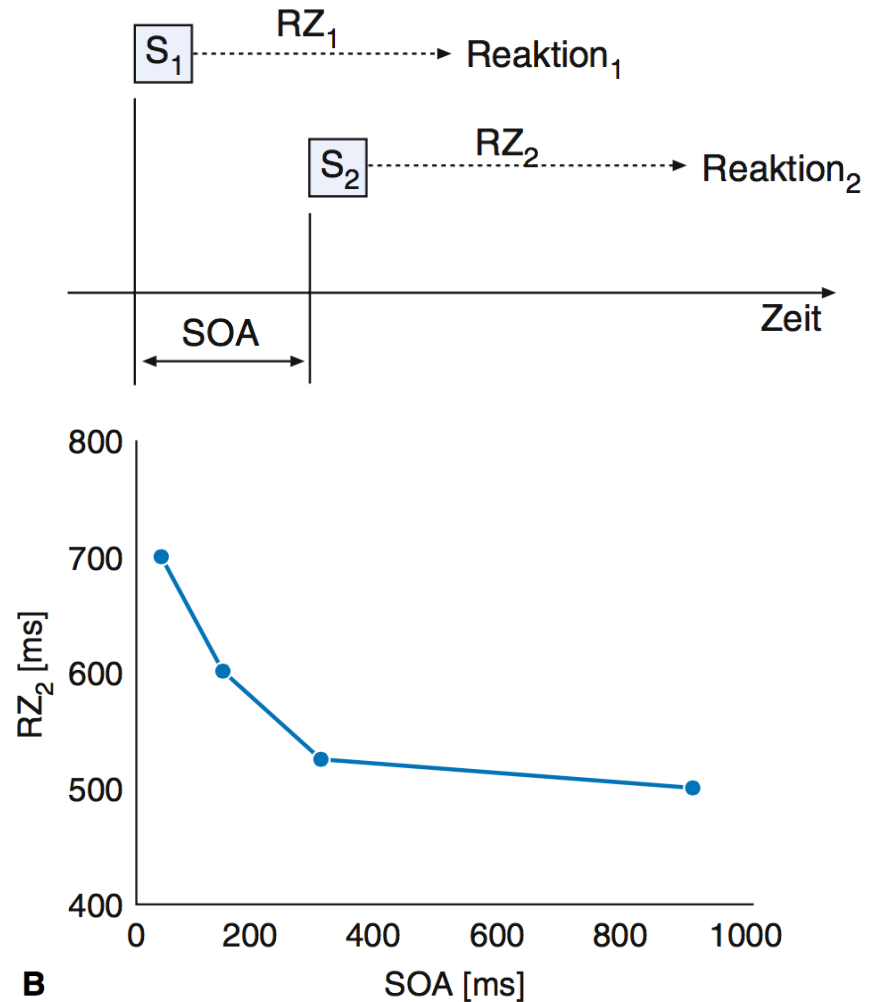
Split-Span Paradigma (Broadbent, 1954)

- Proband hört simultane Ziffernpaare, wobei beiden Ohren jeweils unterschiedliche Ziffernpaare präsentiert werden (2-7, 6-9, 1-5).
- Aufgabe: Möglichst vollständige Reproduktion der Ziffern
- Ergebnis: Die Wiedergabe erfolgt i.d.R. nach Ohr, nicht nach Ziffernpaar, also z.B. 2-6-1 oder 7-9-5

Die psychologische Refraktärperiode (PRP); Welford (1952)



Reaktionszeiten auf Stimulus 2



B

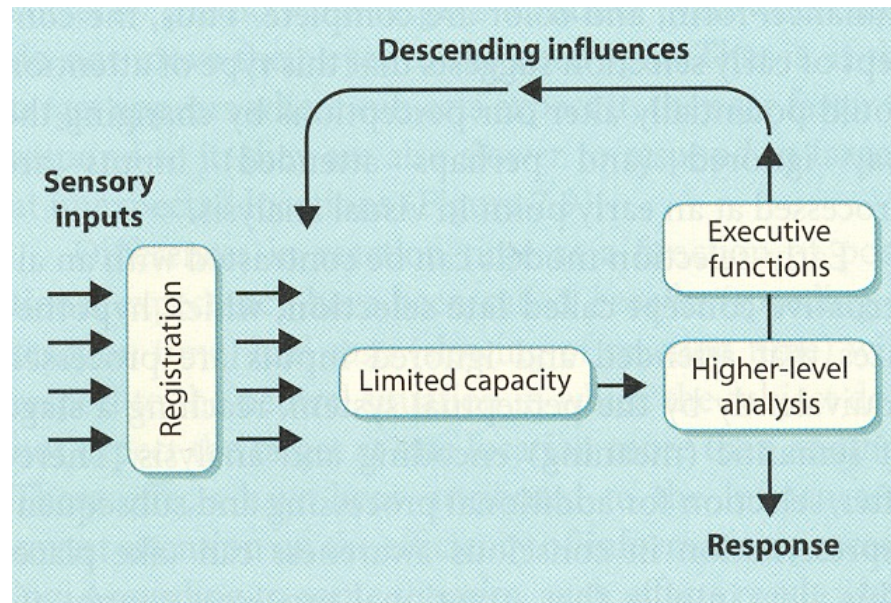
Psychologische Refraktärperiode

- Ein auf einen Reiz unmittelbar folgender zweiter Reiz wird in seiner Verarbeitung durch den ersten Reiz solange gestört, bis dessen Verarbeitung abgeschlossen ist.
- Grund: Beschränkung der mentalen Informationsverarbeitungskapazität. Engpass („bottleneck“) durch serielle Verarbeitung.

Filtertheorie der Aufmerksamkeit Broadbent (1958)

Limitierte Kapazität zur Verarbeitung der ankommenden Reize

Filter dient zum Schutz vor Überlastung



Annahmen:

- Frühe Selektion (erfolgt auf der Basis physikalischer Reizmerkmale, wie z.B. Ort)
- Alles-oder-nichts-Prinzip der Weiterleitung
- Einkanalhypothese (serielle, kapazitätslimitierte Verarbeitung)
- Multiplexing (rasches Umschalten bei Teilung der Aufmerksamkeit)

Probleme von Broadbents Filtertheorie:

- Eindringen von unbeachtetem Input (z.B. eigener Name)
- Information aus ignoriertem Kanal beeinflusst Interpretation von Information aus dem beachteten Kanal
- Durch Übung kann das Entdecken von kritischer Information im ignorierten Kanal gesteigert werden

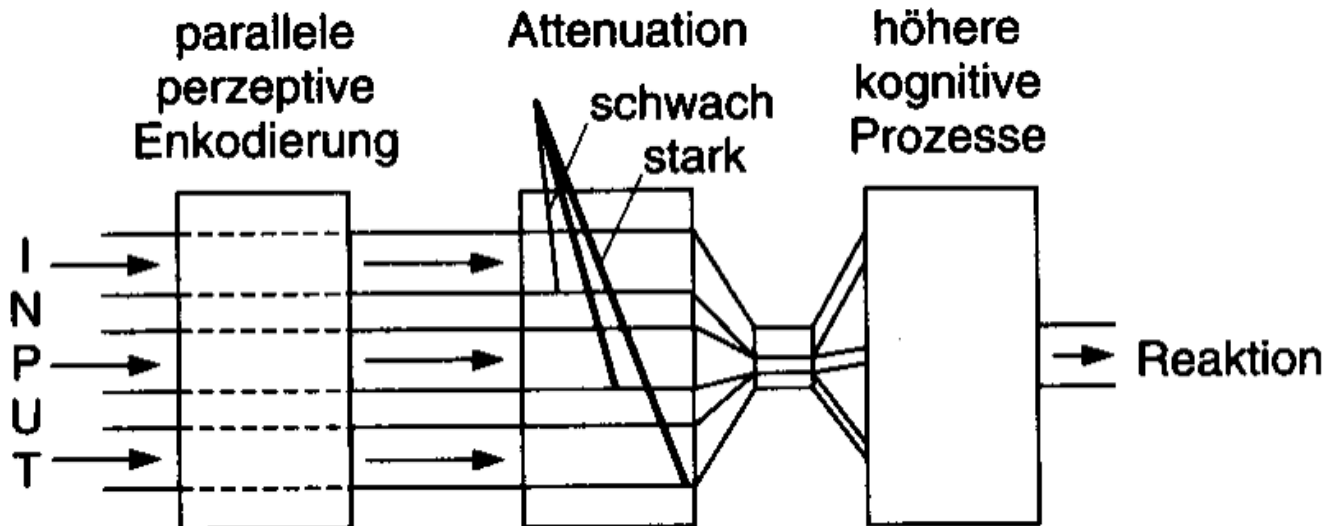
Alternativerklärung: Alle Informationen werden bis zu einem gewissen Grad der Verarbeitung zugänglich gemacht

Attenuationstheorie der Aufmerksamkeit (Treisman, 1964)

Weiterleitung der Information aus ignoriertem Kanal in abgeschwächter Form

Mehr-oder-weniger-Prinzip

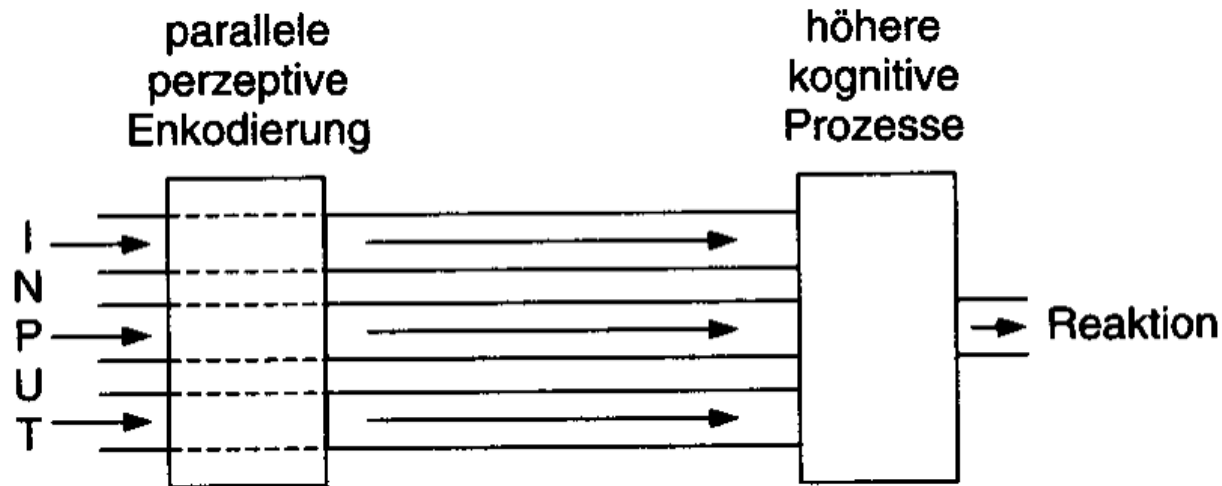
Ort der Selektion ist flexibel und hängt von der verfügbaren Verarbeitungskapazität ab, ist aber relativ früh (auf perzeptueller Ebene)



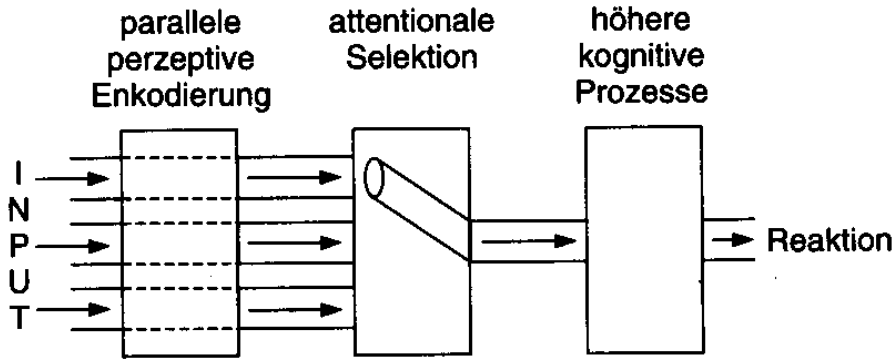
Salienter Stimulus (z.B. eigener Name) hat eine niedrige Aktivierungsschwelle und wird dadurch weitergeleitet

Theorie der späten Selektion (Deutsch & Deutsch, 1963)

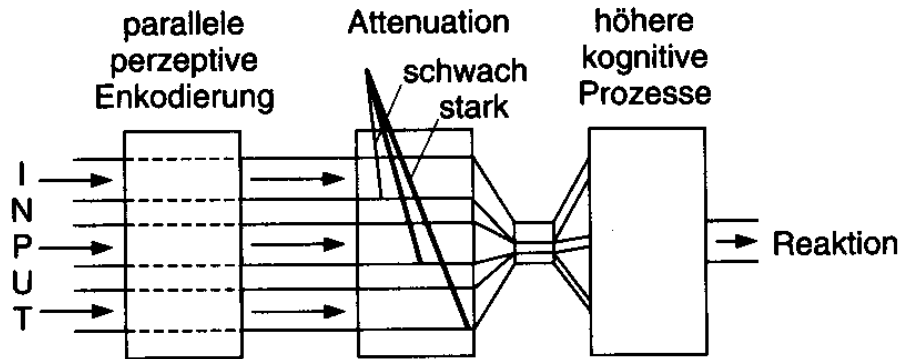
- Volle Analyse aller Eingangsreize
- Selektion erfolgt spät, nämlich nahe an der Reaktion
- Weiterverarbeitung nur von Reizen, die für die momentane Aufgabe wichtig sind
- Erfordert effizienten Prozessor, der nicht mehr seriell arbeiten kann (parallele Verarbeitung)



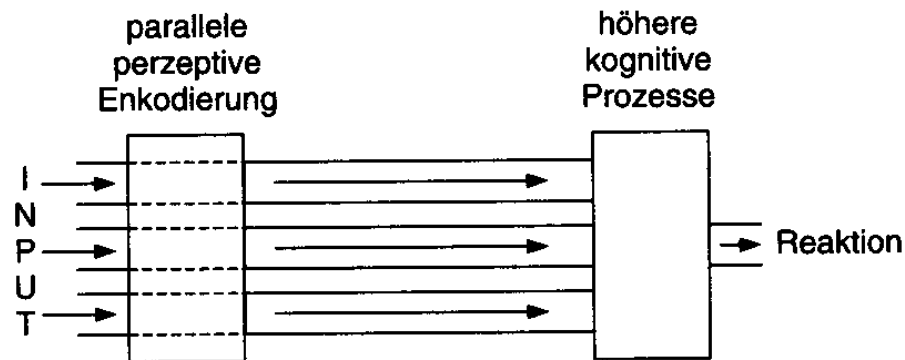
Zusammenfassung



**Filtertheorie
(Broadbent, 1958)**



**Attenuations-Theorie
(Treisman, 1964)**



**Theorie der späten Selektion
(Deutsch und Deutsch, 1963)**

Frühe vs. späte Selektion

(Treisman - Deutsch und Deutsch Kontroverse)

Diese Kontroverse war letztendlich nicht zielführend, da keine eindeutige Antwort gegeben werden kann

Alternative: Lavie (1995)

Perceptual load plays a causal role in determining the efficiency of selective attention

Auch irrelevante Reize werden verarbeitet, solange die Verarbeitungskapazität nicht erschöpft ist. Nicht der Ort der Selektion (früh oder spät), sondern die Anforderungen an die Targetselektion determinieren Interferenzen

Leichte Aufgaben = Distraktoren können mitverarbeitet werden
(Kapazitäten nicht ausgelastet)

Schwere Aufgaben = Keine Kapazitäten frei für Distraktoren

Gemessen über **Flankerreiz-Kompatibilitäts-Effekt** (z.B. SSS vs. HSH)

Perceptual Load Theory: Beispiele

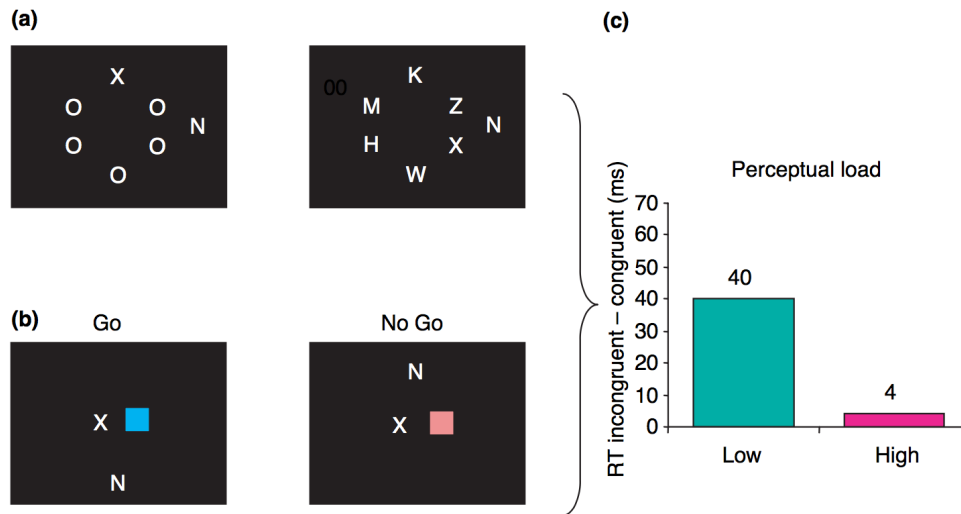


Figure 1. Examples of stimuli and results in behavioural load experiments, using the response-competition paradigm. (a–c) Subjects make speeded responses indicating whether a central target letter is one of two pre-specified letters (X or N) while attempting to ignore a peripheral distractor letter. Slower responses in the presence of an incongruent distractor (shown in a) compared with a congruent distractor (e.g. X distractor for X target) indicate that the distractor identity was perceived. (a) Perceptual load is manipulated by varying the number of items (letters) that are similar to the target (no similar items in low load, left; five in high load, right) [4]. Other experiments [3,5] varied the number of task-relevant items by presenting the target letter with fewer (up to three) non-target letters of different identities in conditions of low perceptual load. (b) Perceptual load is manipulated by increasing perceptual processing requirements for the same displays. Whether target letter responses are made (Go trials) or not (No-Go trials) depends either on detecting the presence of any blue shape (low load), or on discrimination of conjunctions of colour and shape (high load; e.g. target responses are made only if there is a blue square and a red circle). See [51] for review of previous evidence that feature versus conjunction tasks impose low and high load, respectively, on attention. (c) Distractor effects are greater in low than in high perceptual load conditions.

Quelle: Lavie, 2005, *TICS*

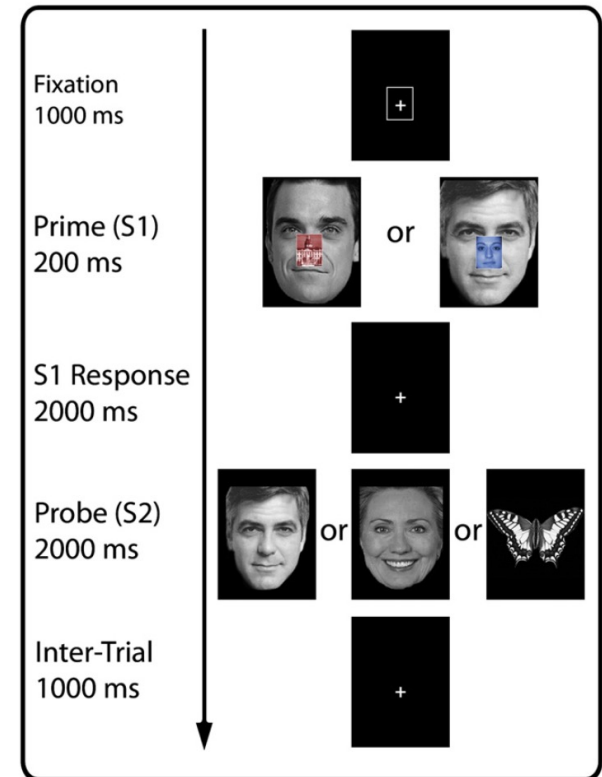


Fig. 1 – General trial procedure. Primes (S1) consisted of target face or target building GITs in red or blue colour, presented superimposed on large famous distractor faces. “Young” vs. “old” responses to targets were required under high load, “blue” vs. “red” responses under low load. Left prime image: Example for building target condition (“old”/“red”); right image: Example for face target condition (“young”/“blue”). Probes (S2) were repetitions of previously presented distractor faces (left image), new famous faces (middle), or butterflies (right). Participants responded to butterflies only. Note: Stimulus size is not to scale.

Quelle: Neumann & Schweinberger, 2009, *Brain Research*

Domänenspezifische Aufmerksamkeitskapazität

a) Gesichter sind spezifisch b) Kapazität = 1

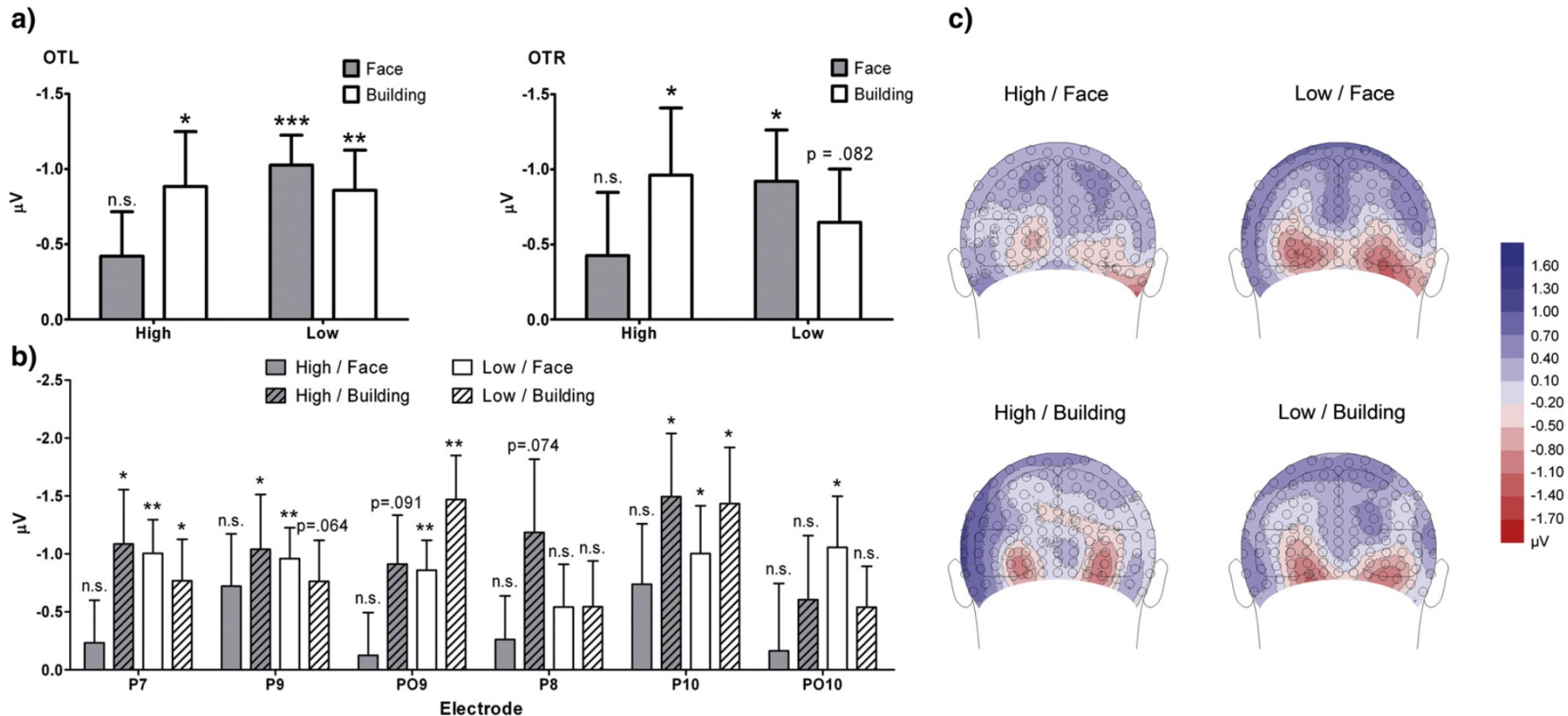


Fig. 3 – Repetition effects (N250r mean amplitude differences of repetition minus non-repetition conditions at right and left occipito-temporal regions for all load and CIT conditions (a), and at single standard electrodes P8, P10, PO10 and corresponding left-hemispheric sites (b). Voltage maps (spherical spline interpolation, 110° equidistant projection) of these effects for face (top) vs. building (bottom) targets under high and low load to S1 primes are displayed in (c). Note reduced repetition effects under high load face CITs but not building CITs in all three illustrations. Significance levels or p-values of trends are illustrated for all repetition effects, when tested individually for the respective condition.

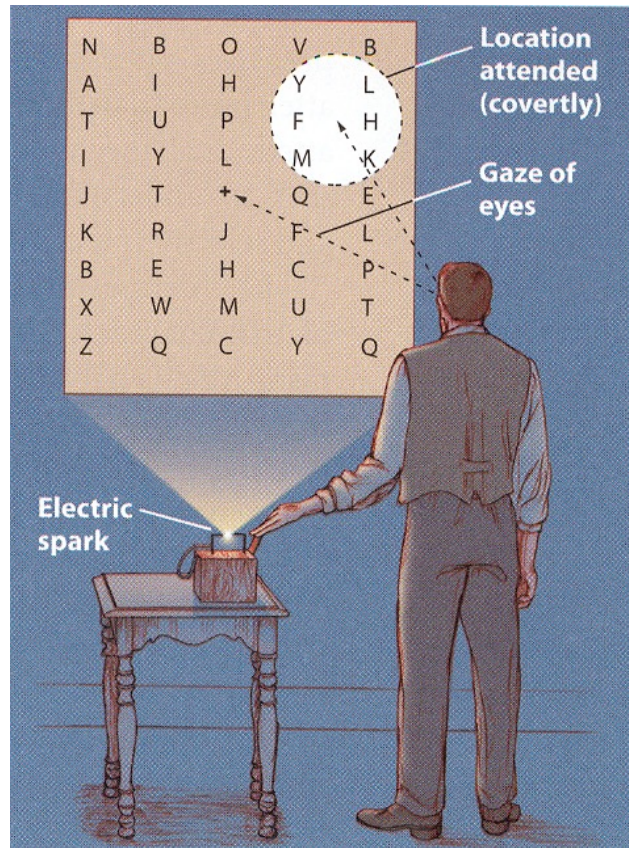
Selektive Aufmerksamkeit - Ansätze

- Ortsbasierte Aufmerksamkeit (Posner, Eriksen)
- Objektbasierte Aufmerksamkeit (Duncan, Tipper)
- Dimensionsbasierte Aufmerksamkeit (Treisman, Müller)

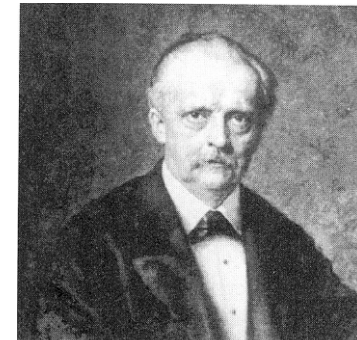
Zwei Formen der Aufmerksamkeit in der visuellen Modalität

Overt: Blickrichtung wandert zu dem neu zu beachtenden Ort

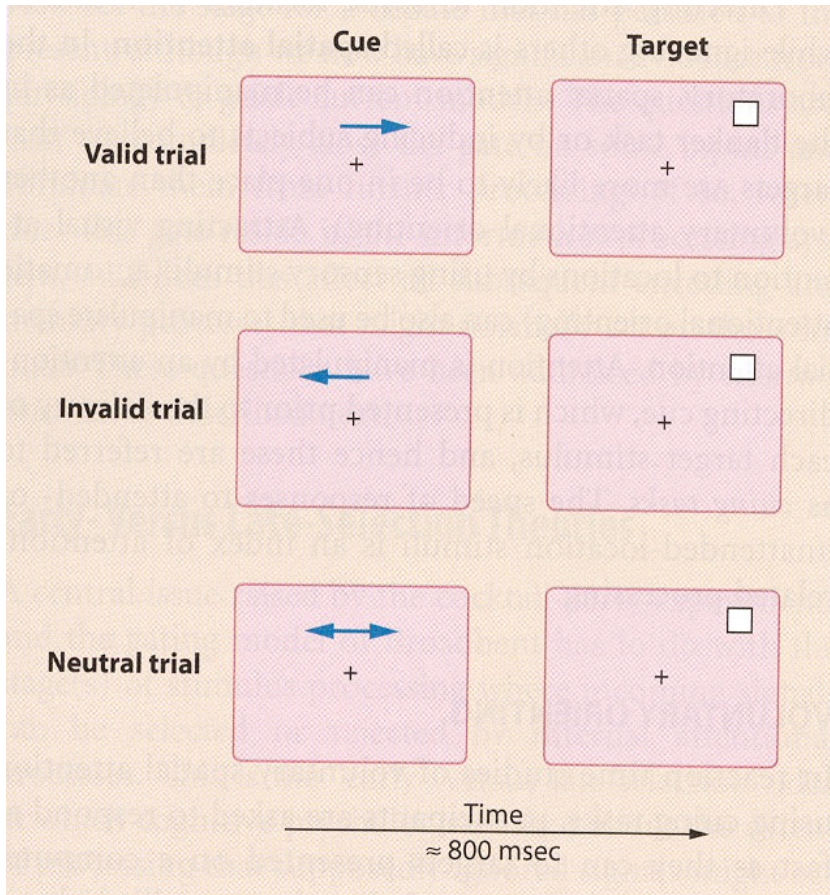
Covert: Blick bleibt fixiert (z.B. an Fixationskreuz); die Aufmerksamkeit wandert ohne Blickbewegung



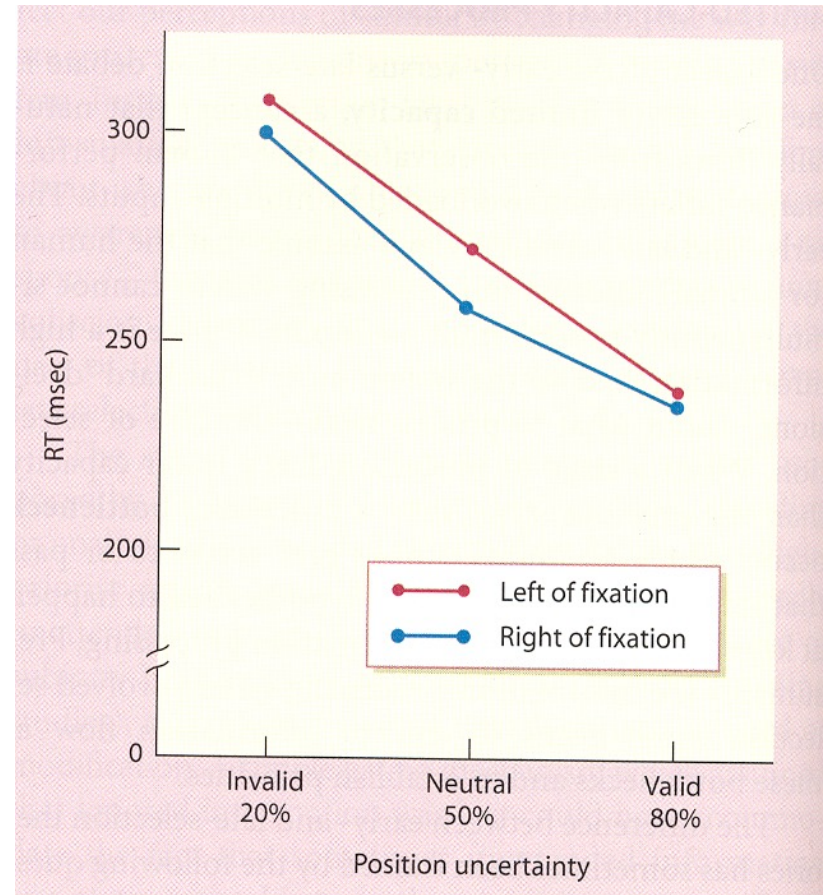
Experiment von
Herrmann von Helmholtz (1821-1894)



Spatial cueing (Posner)

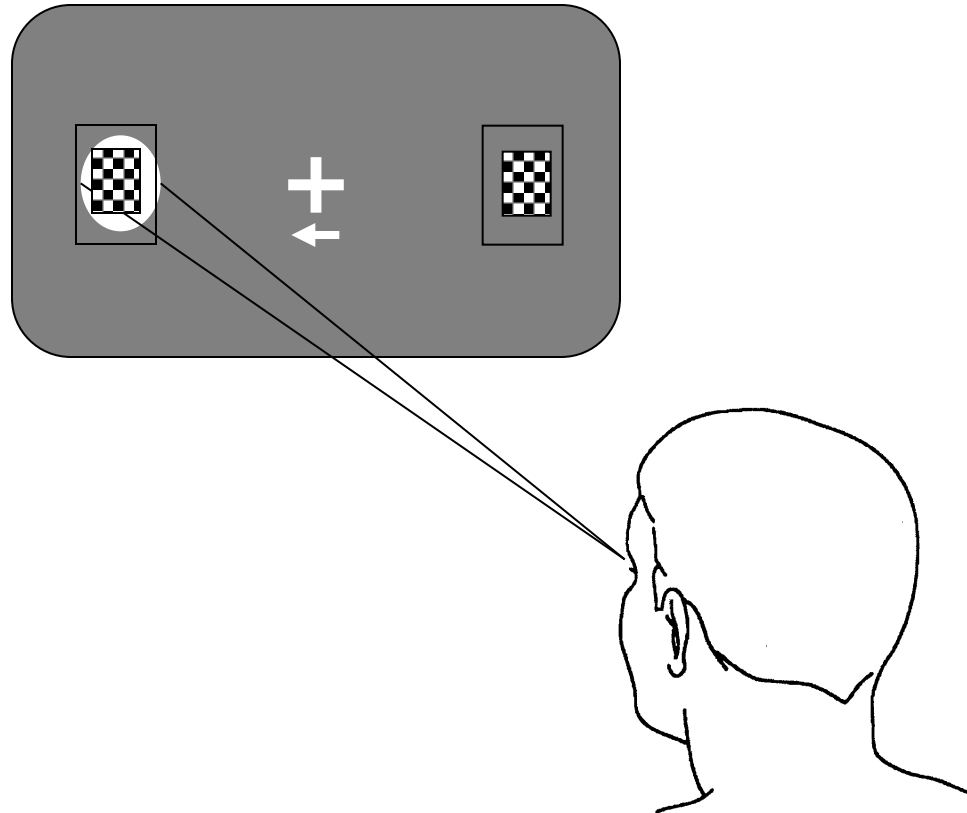


prototypisches Paradigma



Verlauf der Reaktionszeiten

The “spotlight” of attention



Aufmerksamkeit wandert „wie ein Scheinwerferkegel“ zu dem neu zu beachtenden Ort

Flankierreiz-Experiment von Eriksen & Eriksen (1974)

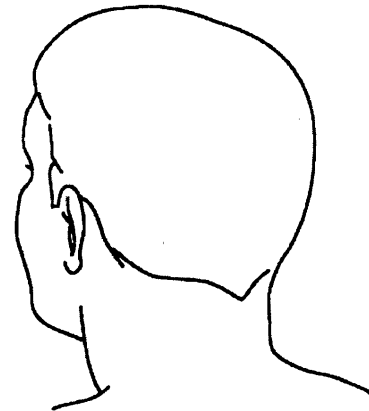
Instruktion: Reagiere nur auf den zentralen Buchstaben, wobei:

S, C → linke Taste; H, K → rechte Taste

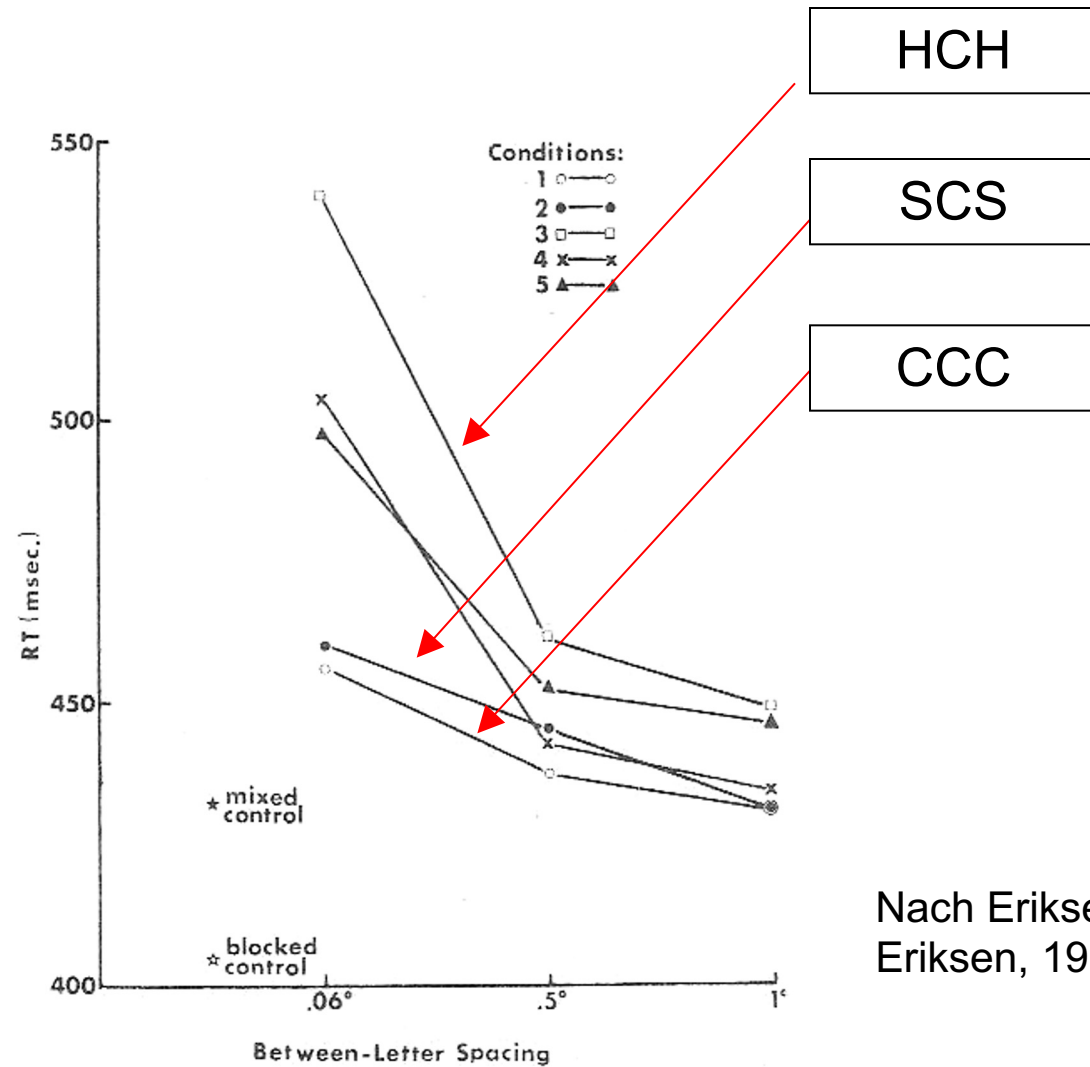
CCC

SCS

HCH



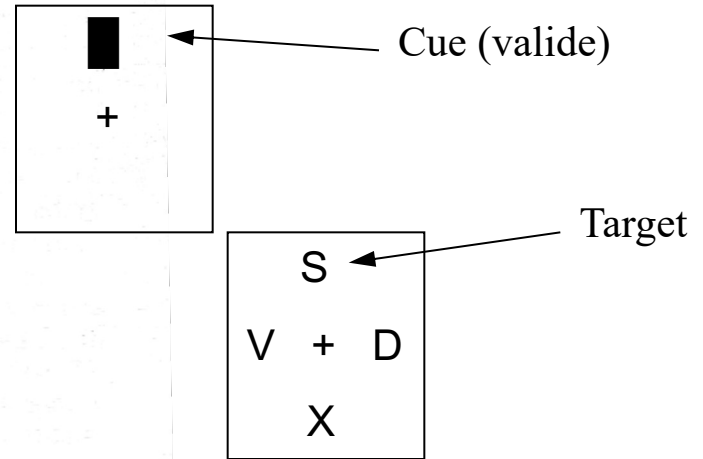
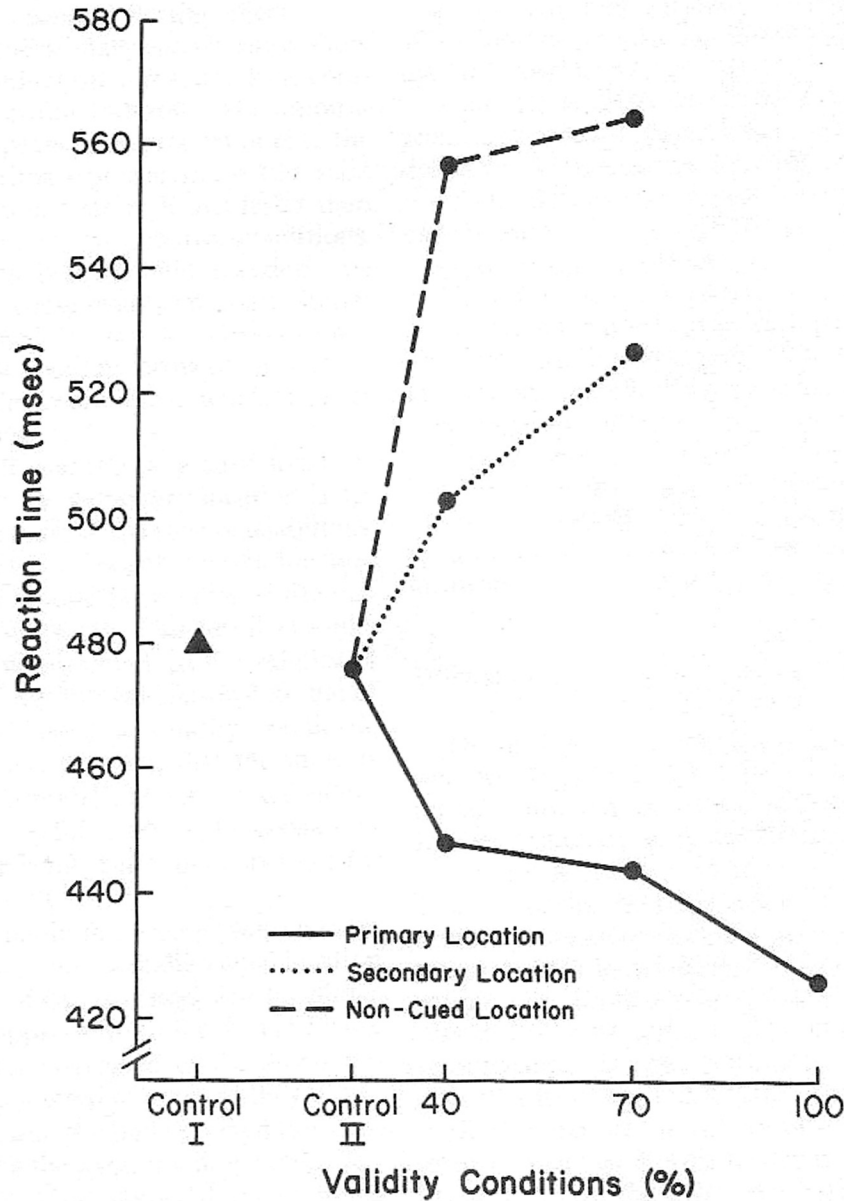
Größe des "spotlight" of attention



Nach Eriksen &
Eriksen, 1974

Fig. 1. Mean reaction times (RTs) as a function of spacing (six Ss combined) for the five experimental conditions and two control conditions. Experimental conditions are as follows: (1) noise same as target; (2) noise response compatible; (3) noise response incompatible; (4) noise heterogeneous similar; (5) noise heterogeneous dissimilar.

Teilen von Aufmerksamkeit?



Nach Eriksen & Yeh (1985)

Figure 1. Response latency (in milliseconds) as a function of control and probability conditions for targets located in the primary cued location, the secondary cued location, and the average of the two noncued locations. (The data are from Experiment 1.)

Größe des Spotlight im visuellen Feld

Downing & Pinker (1985): Größe des Spotlights ist nicht über das gesamte visuelle Feld konstant, sondern Spotlight kann im Zentrum deutlich kleiner sein als in der Peripherie. (Positionen: 1-10 von links nach rechts; Cues von 0 (neutral) bis 10)

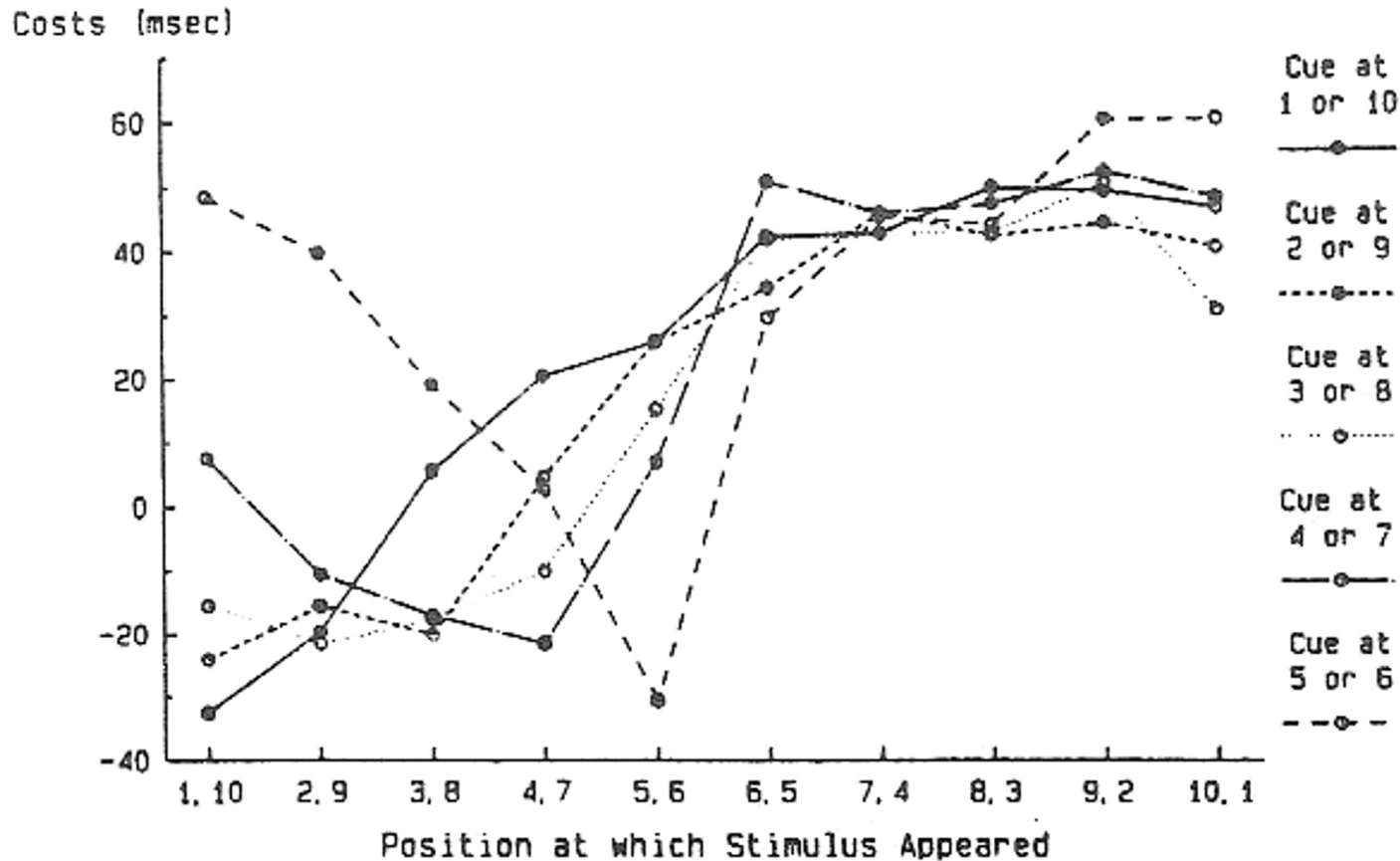
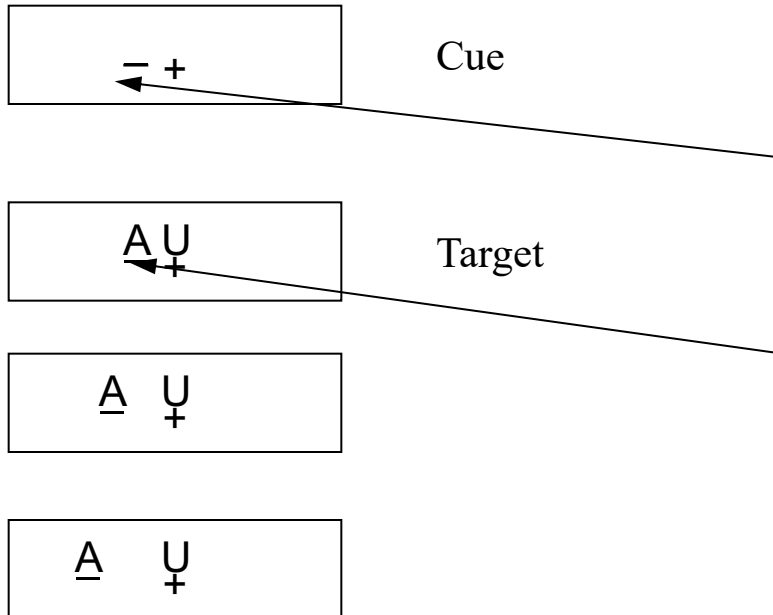


FIG. 5.3. Costs in RT (i.e. the slowing in performance relative to the baseline condition) as a function of the relative locations of the cue and the target. (Reproduced from Downing & Pinker, 1985, with permission.)

“Zoom Lens”-Analogie der Aufmerksamkeit



Nach: Murphy & Eriksen (1987)

Aufgabe: Entscheide, ob der unterstrichene Buchstabe (Target) ein A oder ein U ist.

Distraktoren: Entweder kongruent oder inkongruent.

In manchen Trials zeigt ein **Cue** die Position des darauffolgenden Targetbuchstaben an.

Targetbuchstabe wurde 1° , 2° , oder 3° vom Fixationspunkt entfernt gezeigt.

Ergebnisse:

Ohne Cue war die Reaktionszeit (reaction time, RT) für inkongruente Distraktoren langsamer als für kongruente D.

Mit Cue konnten nur inkongruente Distraktoren, die *nahe* dem Target waren, die Leistung beeinträchtigen (vgl. Eriksen & Eriksen (1974)).

Ohne Cue war dagegen der räumliche Abstand zwischen Target und Distraktor relativ unwichtig.

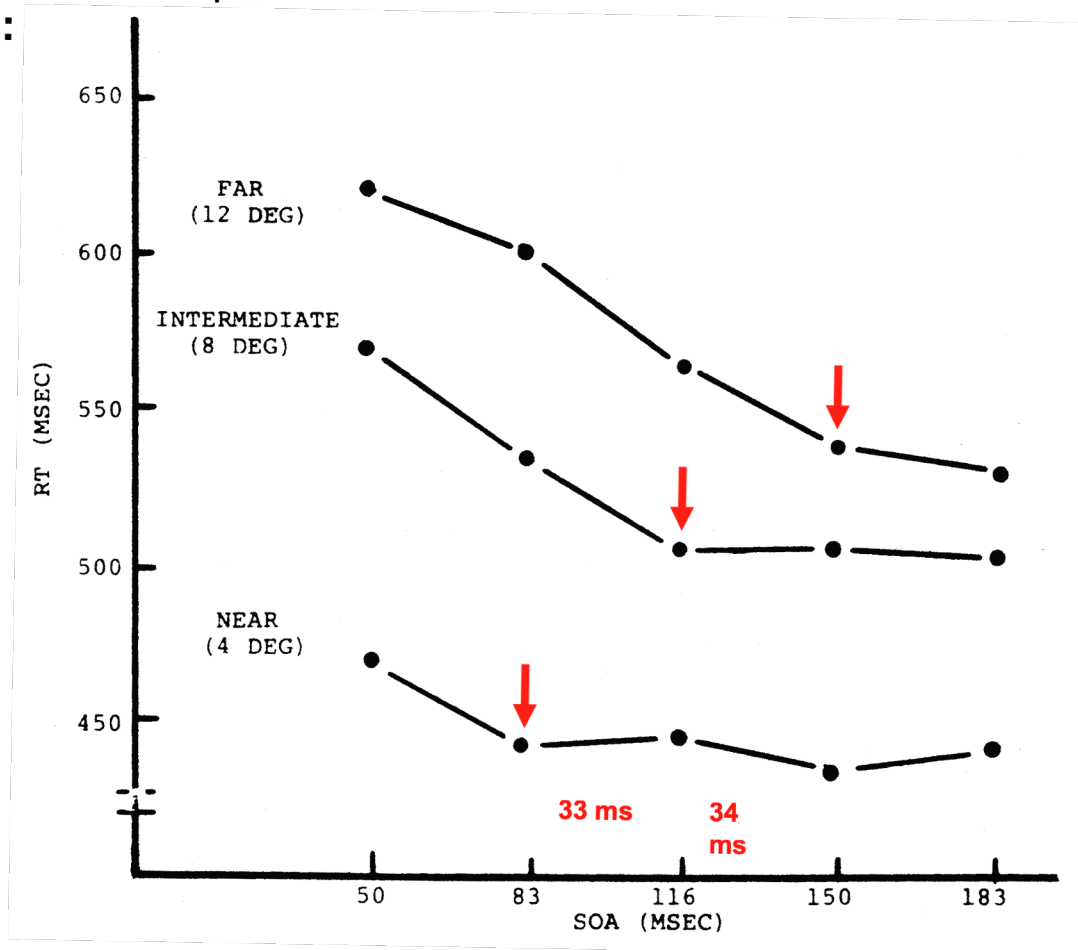
Interpretation: Mit Precue wird die räumliche Aufmerksamkeit fokussiert (Zoomobjektiv-Modell)

Zeitliche Charakteristika des Spotlight

Tsal (1983)

Experiment: Buchstabe O oder X wird mit jeweils 3 Exzentrizitäten (4, 8, 12 Grad) und verschiedenen SOAs (50-180 ms) zwischen Cue und Targetbuchstabe im linken oder rechten visuellen HF präsentiert. VP soll Buchstaben benennen.

Ergebnis:



Etwa 8 ms pro Grad

Problem: Fest vorgegebene SOAs, Exzentrizitäten

Kontrollfragen

1. Was versteht man unter der psychologischen Refraktärperiode?
2. Erläutern Sie den experimentellen Aufbau und die Befunde von Welford (1952), die zum Konzept der psychologischen Refraktärperiode geführt haben.
3. Vergleichen Sie kritisch drei frühe Theorien selektiver Aufmerksamkeit: (1) Broadbent's Filtertheorie, (2) Treisman's Attenuationstheorie, und (3) Deutsch und Deutsch's Theorie der späten Selektion.
4. Beschreiben Sie in Grundzügen den „Perceptual Load“-Ansatz von Lavie (1995).
5. Erläutern Sie den Unterschied zwischen ortsbasierter, objektbasierter, und dimensionsbasierter Aufmerksamkeit.
6. Beschreiben Sie die „spotlight“-Metapher selektiver visueller Aufmerksamkeit nach Michael Posner.
7. Welche Aussagen lassen sich über die Größe des „spotlight“ und deren Variabilität machen?
8. Wie wirkt sich nach Downing und Pinker (1985) die retinale Position im visuellen Feld auf die Größe des spotlight aus?