

This is the author's copy of the publication as archived with the DLR's electronic library at <http://elib.dlr.de>. Please consult the original publication for citation.

Ziffern und ihre Anordnung im Flankerexperiment

Sonja Baldauf; Johanna Blazey; Birgit Funke; Swen Galster; Hilal Güngör; Lisa Hattendorf; Ute Hauptenthal; Michaela Julius; Andreas Klöckner; Martin Krobath; Anja Paulmann; Hannes Riedel; Christian Ritter; Lisa Schneider; Carmen Thiel; Sascha Serwe

Flankerexperimente tragen als weit verbreitetes Paradigma zur Aufklärung der Struktur visueller Aufmerksamkeit bei. Diese Studie untersucht in Anlehnung an frühere Studien die räumliche Struktur der Aufmerksamkeit in einem Flankerexperiment mit Ziffern in horizontaler und vertikaler Anordnung. Dazu wurden die Daten von 75 Probanden (40 männlich, 35 weiblich) im Alter zwischen 18 und 64 Jahren ausgewertet. Für die typischen Reaktionszeiten und die Fehlerraten wurden separate 2x2x2-faktorielle Varianzanalysen mit den Faktoren Anordnung und den beiden Flankerkompatibilitäten durchgeführt. Das Bild der Reaktionszeiten bestätigt frühere Befunde zur räumlichen Struktur der Aufmerksamkeit auch für die Verwendung von Ziffern: Horizontale Flanker haben einen stärkeren Effekt als vertikale Flanker und in Leserichtung vorhergehende (linke bzw. obere) Flanker haben einen stärkeren Effekt als nachfolgende (rechte bzw. untere) Flanker. In den Fehlerquoten ergibt sich in vertikaler Anordnung ein umgekehrtes Bild: Der untere Flanker hat einen stärkeren Einfluss auf die Fehlerrate als der obere Flanker. Die Befunde werden mit Bezug zu Lesegewohnheiten in die Verarbeitungskette aus Wahrnehmung, Klassifikation, Reaktionsgenerierung und Reaktionsauswahl bei Flankerexperimenten eingeordnet und mit unterschiedlichen Wirkmechanismen auf Reaktionszeit und Fehlerrate erklärt. Weiterführende Experimente werden zur weiteren Untersuchung der Befunde vorgeschlagen.

Citation Notice

```
@CONFERENCE{baldauf2016ziffern,
  author = {Sonja Baldauf and Johanna Blazey and Birgit Funke and Swen Galster
    and Hilal Güngör and Lisa Hattendorf and Ute Hauptenthal and Michaela
    Julius and Andreas Klöckner and Martin Krobath and Anja Paulmann
    and Hannes Riedel and Christian Ritter and Lisa Schneider and Carmen
    Thiel and Sascha Serwe},
  title = {{Ziffern und ihre Anordnung im Flankerexperiment}},
  booktitle = {50. Kongress der deutschen Gesellschaft für Psychologie},
  year = {2016},
  address = {Leipzig, Germany},
  month = {18-22 September},
  abstract = {Flankerexperimente tragen als weit verbreitetes Paradigma zur Aufklärung
    der Struktur visueller Aufmerksamkeit bei. Diese Studie untersucht
    in Anlehnung an frühere Studien die räumliche Struktur der Aufmerksamkeit
    in einem Flankerexperiment mit Ziffern in horizontaler und vertikaler
    Anordnung. Dazu wurden die Daten von 75 Probanden (40 männlich,
    35 weiblich) im Alter zwischen 18 und 64 Jahren ausgewertet. Für
    die typischen Reaktionszeiten und die Fehlerraten wurden separate
    2x2x2-faktorielle Varianzanalysen mit den Faktoren Anordnung und
    den beiden Flankerkompatibilitäten durchgeführt. Das Bild der Reaktionszeiten
    bestätigt frühere Befunde zur räumlichen Struktur der Aufmerksamkeit
    auch für die Verwendung von Ziffern: Horizontale Flanker haben
    einen stärkeren Effekt als vertikale Flanker und in Leserichtung
    vorhergehende (linke bzw. obere) Flanker haben einen stärkeren
    Effekt als nachfolgende (rechte bzw. untere) Flanker. In den Fehlerquoten
    ergibt sich in vertikaler Anordnung ein umgekehrtes Bild: Der untere
    Flanker hat einen stärkeren Einfluss auf die Fehlerrate als der
    obere Flanker. Die Befunde werden mit Bezug zu Lesegewohnheiten in
    die Verarbeitungskette aus Wahrnehmung, Klassifikation, Reaktionsgenerierung
    und Reaktionsauswahl bei Flankerexperimenten eingeordnet und mit unterschiedlichen
    Wirkmechanismen auf Reaktionszeit und Fehlerrate erklärt. Weiterführende
    Experimente werden zur weiteren Untersuchung der Befunde vorgeschlagen.},
  owner = {kloe_ad},
  timestamp = {2016.10.04}
}
```

- [1] Sonja Baldauf, Johanna Blazey, Birgit Funke, Swen Galster, Hilal Güngör, Lisa Hattendorf, Ute Hauptenthal, Michaela Julius, Andreas Klöckner, Martin Krobath, Anja Paulmann, Hannes Riedel, Christian Ritter, Lisa Schneider, Carmen Thiel, and Sascha Serwe. Ziffern und ihre Anordnung im Flankerexperiment. In *50. Kongress der deutschen Gesellschaft für Psychologie*, Leipzig, Germany, 18-22 September 2016.

Ziffern und ihre Anordnung im Flankerexperiment

Empirisch-experimentelles Praktikum - FernUniversität in Hagen - Gruppe SSE4 SS2014

Sonja Baldauf · Johanna Blazey · Birgit Funke · Swen Galster · Hilal Güngör · Lisa Hattendorf · Ute Haupenthal · Michaela Julius
Andreas Klöckner · Martin Kroboth · Anja Paulmann · Hannes Riedel · Christian Ritter · Lisa Schneider · Carmen Thiel · Sascha Serwe

Theorie

Dieses Experiment stellt eine Variation des Flanker-Experiments von Eriksen und Eriksen (1974) dar. Im klassischen Flanker-Experiment wurden den Probanden Buchstabenfolgen präsentiert mit der Instruktion, so schnell und akkurat wie möglich auf den mittleren Zielbuchstaben zu reagieren, wobei auf „H“ und „K“ mit linkem Tastendruck, bei „C“ und „S“ mit rechtem Tastendruck zu antworten war. Beidseits des Ziels fanden sich je drei Störbuchstaben (flanker), die entweder kompatibel (K K K H K K K), inkompatibel (S S S H S S S) oder neutral (z.B. G J Q H G J Q) waren. Obwohl für die eigentliche Aufgabe irrelevant, beeinflussen die Flanker die Reaktionszeit: In den kompatiblen Bedingungen finden sich schnellere Reaktionszeiten als in den inkompatiblen, es zeigt sich ein sog. „Flankerkompatibilitätseffekt“. Anders als bei Eriksen und Eriksen wurden in diesem Experiment anstelle von Buchstaben Ziffern verwendet,

die überdies nicht nur in horizontaler, sondern auch in vertikaler Anordnung präsentiert wurden. Die Probanden wurden angewiesen, die Ziffern nach „gerade“ und „ungerade“ zu unterscheiden und darauf mit vorher festgelegtem Tastendruck zu reagieren. Im Zentrum standen zwei Fragestellungen:

1. Wirkt sich eine Variation der Anordnung der Flanker in der Horizontalen versus Vertikalen bei der Verwendung von Ziffern auf den Flanker-Effekt aus?

Während nach dem Lichtkegel-Modell von Posner et al. (1980), der einen fixen runden Lichtkegel der Aufmerksamkeit annimmt, die Anordnung keine Wirkung bezüglich der Flanker-Effekte haben sollte, ist nach der Studie von Anderson und Kramer (1993), die von einem Gradienten-Modell mit elliptischen Lichtkegel ausge-

hen, mit höheren Flanker-Effekten in der Horizontalen gegenüber der Vertikalen zu rechnen.

2. Lassen sich frühere Befunde (Hommel, 1995; Hommel, 2003), die bei Buchstaben-Strings einen Links-Trend (der „erste“ linke Flanker führt zu mehr Interferenz als der rechte) beobachteten, replizieren, oder kehren sich die Effekte aufgrund der spezifischen Aufgabenstellung in einen rechts/unten Trend um?

Als mögliche Ursache für den Links-Trend diskutiert Hommel die Lesegewohnheit von links nach rechts. Hier dagegen könnten -falls die Ziffernstrings als mehrstellige Zahl wahrgenommen werden, die „letzten“ Ziffern, d.h. der rechte und untere Flanker störender wirken, da diese für die Zuordnung zu geraden/ungeraden Bedingungen entscheidend sind.

Methode

Stichprobe: Einundachtzig Testpersonen wurden insgesamt von den 15 Versuchsleitern rekrutiert, wovon drei wegen zu hoher Fehlerquote von der Auswertung ausgeschlossen wurden. Von den verbleibenden 78 Personen waren 41 weiblich und 37 männlich. Der Altersbereich schwankt zwischen 18 und 64 Jahren, wobei das Durchschnittsalter 34,2 Jahre beträgt.

Durchführung: Bei einem Flanker-Experiment muss die Versuchsperson auf einen Zielreiz in festgelegter Weise reagieren. Dabei wird die Position des Zielreizes (target) vor der Darbietung markiert und flankierende Reize (flanker) sollen nach Möglichkeit ignoriert werden. Verwendet wurden dafür Ziffern von 2-9 und die Probanden mussten schnellstmöglich bei gerader Targetzahl mit der rechten (linken) Hand eine Taste drücken und

bei ungeraden mit der linken (rechten) Hand eine andere Taste. Die Zuweisung von rechter und linker Hand zu gerade oder ungerade wurde randomisiert. Das Target war immer im Zentrum von zwei Flankern, die entweder horizontal oder vertikal positioniert waren. Die Flanker



Abbildung 1: Beispiele für Flankeranordnungen

waren dabei entweder beide kompatibel oder inkompatibel zum Target oder auch gemischt (Abbildung 1).

Aus Parität, Position und Kompatibilität ergaben sich 16 Kombinationsmöglichkeiten. Nach 16 Probedurchgängen folgten 384 Durchgänge, aufgeteilt in sechs Blöcke mit jeweils 64 Versuchen, wobei die Reihenfolge der Optionen randomisiert wurde. Für die Auswertung wurden nur richtige Reaktionen erfasst und in Millisekunden (ms) gemessen.

Die Versuchsleiter stellten den Teilnehmern ihre privaten Computer zur Verfügung, auf welchem das Flanker-Experiment mittels PXLab stattfand. Dadurch variierte die Bildschirmgröße bei der Darbietung zwischen 13 und 23 Zoll.

Ergebnisse

Eine 2*2-Varianzanalyse mit den Faktoren Flanker 1 (links/oben), Flanker 2 (rechts/unten) und der Ausrichtung zeigt, dass die Haupteffekte der Kompatibilität von Flanker 1 und Flanker 2 signifikant sind. Interaktionseffekte zeigten sich weder zwischen den beiden Flankern noch zwischen allen drei Faktoren.

Haupteffekt der Ausrichtung (horizontal/vertikal) ist signifikant:
 $F(1,77) = 19.04, p < .001$, partielles $\eta^2 = .198$
Mittelwerte horizontale Ausrichtung = 587 ms, SEM = 10.1 ms,
vertikal = 581 ms, SEM = 10.1 ms

Interaktionseffekt zwischen der Ausrichtung und der Kompatibilität des in Leserichtung ersten Flankers (links/oben) ist signifikant:
 $F(1,77) = 10.06, p = .002$, partielles $\eta^2 = .116$

Interaktionseffekt zwischen der Ausrichtung und der Kompatibilität des in Leserichtung zweiten Flankers (rechts/unten) ist signifikant:
 $F(1,77) = 13.36, p < .001$, partielles $\eta^2 = .148$

Zwei nach Ausrichtung getrennte einfaktorische Varianzanalysen der Flankerkompatibilitätseffekte (FCE; Differenz zwischen kompatiblen und inkompatiblen Durchgängen) als abhängige Variable zeigten bei horizontaler Anordnung einen signifikanten Unterschied zwischen linken (FCE = 16,2 SD = 16) und rechten Flankern (FCE = 11,4 SD = 17), $F(1,77) = 4.99, p = .028$, partielles $\eta^2 = .061$. Bei vertikaler Anordnung wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen oberen und unteren Flankern gefunden.

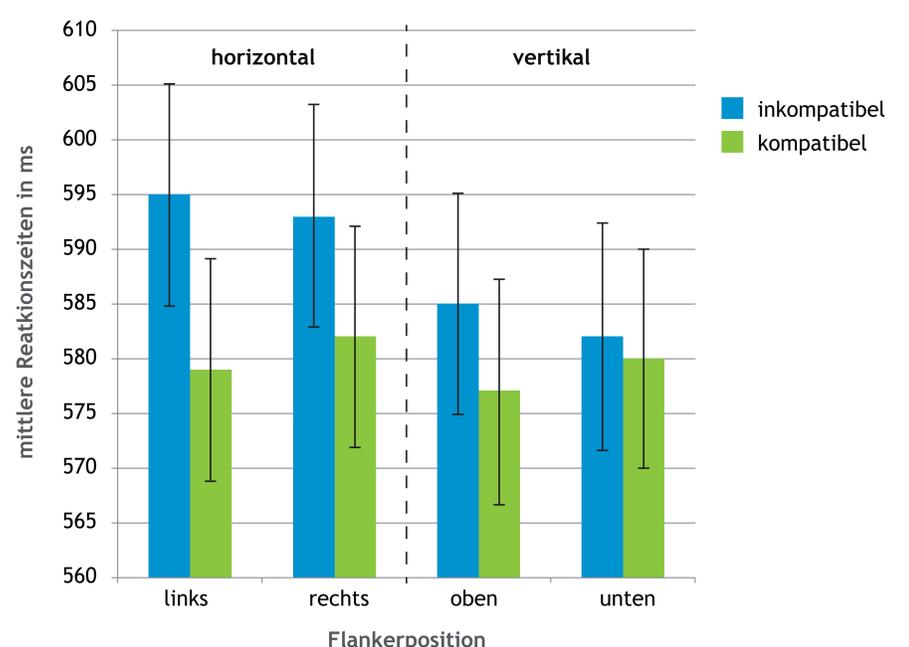


Abbildung 2: Mittelwertvergleiche

Diskussion

Repliziert wurden die Befunde von Eriksen und Eriksen (1979), inkompatible Flanker führen auch bei Verwendung von Ziffern zu größeren Flankereffekten als kompatible. Überdies wirkt sich die Position der Flanker auf die Reaktionszeiten aus. Bei horizontaler Anordnung finden sich signifikant längere Reaktionszeiten als bei vertikaler Anordnung. Auch die Interaktionen zwischen Anordnung und Kompatibilität der Flanker sind signifikant. Die Er-

gebnisse sprechen somit gegen Posners et al. (1980) Annahme eines konstanten runden Lichtkegels der Aufmerksamkeit. Ob die Befunde jedoch für die Annahme eines elliptischen Gradienten der Aufmerksamkeit eine hinreichende Erklärung darstellen, muss Gegenstand weiterer Forschung bleiben.

Für die Horizontale haben die unterschiedlichen Flanker-

kompatibilitätseffekte gezeigt, dass Flanker links des Ziels zu größeren Interferenzen führen als Flanker rechts des Ziels. Dies spricht gegen die Annahme, dass sich die spezifische Aufgabenstellung auswirkt, und Ziffern als ganze Zahl wahrgenommen werden. Das Ergebnis deckt sich mit Hommels (1995, 2003) Befunden, der in Buchstaben-Aufgaben links stärkere Effekte als rechts fand und Leserichtungseffekte als mögliche Ursache annahm.

Andersen, G.J., & Kramer, A.F. (1993). Limits of focused attention in three-dimensional space. *Perception & Psychophysics*, 53, 658-667.

Eriksen, B.A., & Eriksen, C.W. (1974). Effects of noise letters upon the identification of a target letter in a non

search task. *Perception and Psychophysics*, 16, 143-149.

Hommel, B. (1995). Attentional Scanning in the Selection of Central Targets from Multi-symbol Strings. *Visual Cognition*, 2, 119-144.

Hommel, B. (2003). Spatial asymmetries in the flanker-

congruency effect: Attentional scanning is biased by flanker orientation. *Psychology Science*, 45, 63-77.

Posner, M.I., Snyder, C.R.R., & Davidson, B.J. (1980). Attention and the Detection of Signals. *Journal of Experimental Psychology: General*, 109, 106-174.