

# Inverser Stroop-Effekt: Die Schriftfarbe interferiert mit visuell gesteuerten Reaktionen auf Farbwortbedeutungen

Hans Irtel

Universität Mannheim

Die klassische Stroop-Aufgabe besteht im Benennen der Schriftfarbe eines Wortes. Handelt es sich dabei um ein Farbwort, so kann dieses die Schriftfarbe oder eine davon verschiedene Farbe benennen. Im ersten Fall spricht man von einer *kongruenten*, im zweiten Fall von einer *inkongruenten* Bedingung. In der *neutralen* Bedingung hat das „Wort“ keinen Farbbezug oder ist gar nur eine sinnlose Folge von Zeichen. Der *Stroop-Effekt* ist die Differenz der Reaktionszeiten zwischen inkongruenter und neutraler Bedingung. Die „inverse“ Stroop-Aufgabe ist nicht das Benennen der Farbe, sondern der Bedeutung des Reizwortes. In ihr ndet man in der Regel keine Reaktionszeitverlängerung für den Fall, daß Schriftfarbe und Wortbedeutung inkongruent sind.

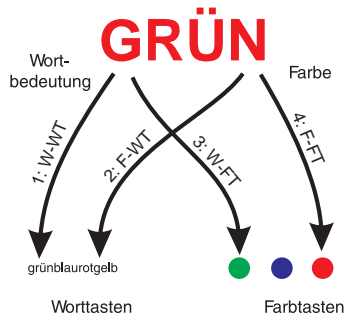


Abb. 2. Es gibt 4 verschiedene Aufgaben: Die Versuchsperson reagiert mit Tasten, deren Bedeutung entweder durch Farbwörter (WT: Worttasten) oder durch Farbenpunkte (FT:Farbtasten) bestimmt ist. Die Reaktion erfolgt entweder auf die Bedeutung (W) oder auf die Farbe (F) des Testwortes.



Abb. 1. Das linke Bild zeigt den Bildschirm in der Bedingung FT (Farbtasten). Es ist die richtige Farbe zu suchen und die Taste an der entsprechenden Position zu drücken. Das rechte Bild zeigt die Bedingung WT (Worttasten). Hier wird die Bedeutung der Tasten durch die Wörter bestimmt. Die Position der Farbpunkte und der Farbnamen wird für jeden Reiz neu randomisiert. Der Bildschirmhintergrund ist schwarz, die Raumbeleuchtung ist gedämpft.

Erklärungen des Stroop-Effektes nennen zwei wesentliche Bedingungen für sein Auftreten: Die Wahrnehmung des eigentlich irrelevanten aber trotzdem interferierenden, sekundären Reizmerkmals muß automatisch erfolgen und die Reaktion auf das primäre Reizmerkmal muß in einer Tätigkeit bestehen, die eine Informationsverarbeitung in dem Bereich voraussetzt, der auch durch die automatisierte Wahrnehmung des sekundären Reizmerkmals beansprucht wird. So besteht im klassischen Stroop-Experiment die automatisierte Wahrnehmungskomponente im Registrieren der Wortbedeutung und damit interferiert die Produktion der verbalen Reaktion. Im inversen Stroop-Experiment tritt demnach deshalb keine Interferenz auf, weil der Farbreiz nicht automatisch den Farbnamen aktiviert.

## Fragestellung

Hier wird die Stroop-Aufgabe dahingehend abgeändert, daß bei der Ausführung der Reaktion visuelle Verarbeitungsmechanismen dominieren. Sie besteht in der *visuellen Suche einer Farbmärke oder eines Farbwortes* und dem *Drücken der dazu korrespondierenden Reaktionstaste*. Für die Bedingung „Farbe-Worttasten“ (vgl. Abb. 2) wird der übliche Interferenzeffekt erwartet. Für die Bedingung „Wort-Farbtasten“ wird erwartet, daß die automatisierte Wahrnehmung der Farbe des Reizwortes die visuelle Suche nach der Farbe, deren Name der Reiz angibt, behindert. Mit den Bedingungen „Wort-Worttasten“ und „Farbe-Farbtasten“ sollen die Ergebnisse von Schulz und Liebing (1991) überprüft werden, die bei F-FT einen signifikanten Interferenzeffekt fanden, bei W-WT aber nicht.

## Methoden

Reizmaterial und Bedingungen sind in den Abbildungen 1 und 2 dargestellt. Jede Versuchsperson bearbeitet eine Aufgabenstellung in allen 3 Interferenzbedingungen, jede davon wird 108mal vollständig randomisiert vorgegeben. Der Datenerhebung gehen 36Übungsdruchgänge voraus. Versuchspersonen, die in einer der Bedingungen mehr als 10 % falscher Antworten abgeben werden nicht in die Auswertung aufgenommen.

## Ergebnisse

Wegen mehr als 10% falscher Antworten wurden bei Aufgabe W-WT keine, bei F-WT 2, bei W-FT 1 und bei F-FT 2 Versuchspersonen nicht in die Auswertung aufgenommen. Die Ergebnisse in Tabelle 1 und Abb. 3 zeigen bei allen Aufgabenstellungen hochsignifikante Interferenzeffekte. Die Effektgrößen sind in Abb. 4 dargestellt.

Tab. 1. Für jede Aufgabenstellung und jede Interferenzbedingung ist der Mittelwert der Mediane jeder Person, deren Standardabweichung und der prozentuale Anteil der fehlerhaften Antworten angegeben. In der letzten Spalte sind für jede Aufgabenstellung die F-Werte einer einfaktoriellem Varianzanalyse und darunter deren Wahrscheinlichkeiten unter  $H_0$  angegeben. In jeder Bedingung werden Daten von 12 Versuchspersonen berichtet.

Aufg	neut	kon	inkon	VA (F,p)
1: W-WT	871.9	871.3	904.8	6.125
	77.4	83.4	87.0	0.008
	2.08	2.08	2.16	
2: F-WT	1061.2	1026.1	1198.0	24.446
	133.6	150.9	179.0	0.000
	1.70	1.93	3.01	
3: W-FT	652.8	612.3	714.2	42.295
	66.8	52.1	86.8	0.000
	1.23	1.08	3.01	
4: F-FT	591.5	574.5	631.8	10.897
	84.6	89.8	123.4	0.001
	1.23	1.62	2.01	

## Diskussion

Wie bei analogen, verbalen Stroop-Aufgaben ist der Interferenzeffekt in der Bedingung F-WT deutlich größer als in der Bedingung W-WT. Im Unterschied zu den verbalen Aufgaben liegt hier aber auch bei W-WT ein signifikanter Effekt vor. Dies deutet darauf hin, daß die visuelle Suche der Wortposition bzw. die Enkodierung des Suchziels durch das inkongruente, bildhafte Attribut „Farbe“ gestört wird. Dies kann daran liegen, daß sowohl die Wahrnehmung als auch die „Reaktion“ bildhafte Operationen verlangen. Das Vorliegen dieses Effektes bei W-WT zeigt auch, daß der signifikante Effekt bei F-FT, der auch von Schulz und Liebing (1991) und Simon und Sudalaimuthu (1979) gefunden wurde, nicht auf verbale oder semantische Worteffekte zurückzuführen ist, sondern eher auf Konikte bei der Merkmalsselektion.

Die Bedingung W-FT ist eine „inverse“ Stroop-Aufgabe, bei der nicht wie sonst üblich die Invertierung auf den Reiz beschränkt ist, sondern auch für die Reaktionsform gilt. Das mit dem bildhaften Suchziel „Farbe“ interferierende Reizattribut

„Farbe“ zeigt den auch für „visuelle“ Reaktionen geltenden Konikt zwischen Reiz- und Reaktionsattribut.

Diese „visuelle“ Reaktion wird offensichtlich auch dann durch das visuelle Attribut „Farbe“ gestört, wenn das Suchziel ein Wort(-Bild) ist. Bei der konventionellen verbalen Reaktion ist eine vergleichbare Operation mit bildhaftem, visuellem Material nicht notwendig, so daß dort das Farbattribut in der Wort-Wortreaktion keine Interferenz erzeugt. Beinhaltet dagegen die Reaktion eine bedeutsame visuelle Verarbeitungskomponente, so erzeugen auch bildhafte, sekundäre Reizmerkmale eine Reaktionsverzögerung.

Die unterschiedlichen Effektgrößen von F-WT und W-FT zeigen, daß zwar auch hier, neben dem Konikt zwischen Reiz- und Reaktionsattribut, die Dominanz der Wortwahrnehmung eine bedeutende Interferenzquelle ist, ihre Wirkung im Vergleich zu verbalen Reaktionsaufgaben aber deutlich geringer ausfällt. Die Wortdominanz spielt auch nur bei den „inkompatiblen“ Bedingungen F-WT und W-FT eine Rolle. Bei den „kompatiblen“ Bedingungen F-FT und W-WT ist der Interferenzeffekt des sekundären Reizattributes für Farbe und Wort nicht bedeutsam verschieden.

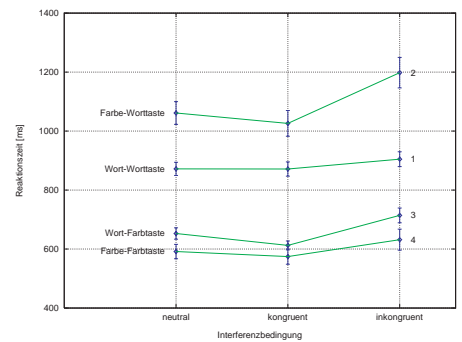


Abb. 3. Mittelwerte und Standardschätzfehler der Mediane aller Personen in allen Bedingungen. Von jeder Person wird aus den 108 Meßwerten einer Bedingung der Median gebildet. Aus diesen werden die Mittelwerte und deren Standardschätzfehler bestimmt. Bei allen Aufgaben ndet sich ein hochsignifikanter Interferenzeffekt.

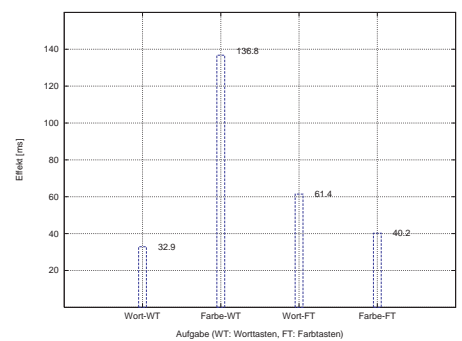


Abb. 4. Reaktionszeiteffekte in den 4 Versuchsbedingungen. Der stärkste Interferenzeffekt ndet sich in der Bedingung „Farbe-Worttasten“, die dem klassischen Stroop-Experiment am ähnlichsten ist. Die Effekte in den Bedingungen „Wort-Worttasten“ und „Farbe-Farbtasten“ sind nahezu gleich groß und beide hochsignifikant.

## Literatur

Schulz, Th., & Liebing, D. (1991). Farbe-Wort-Interferenz unter Bedingungen vergleichbarer Kompatibilität: Evidenz für zwei Interferenzquellen. *Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie*, **38**, 648–668.  
Simon, J. R. & Sudalaimuthu, P. (1979). Effects of S-R-mapping and response modality on performance in a Stroop task. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **5**, 176–187.