

Geschwindigkeits-/ Genauigkeits-Abgleich und Impulsivität

Graf, Martina
(Zimmer, Uwe)
(Erdmann, Gisela)

Technische Universität Berlin
Institut für Psychologie, Abteilung Biopsychologie (FR 3-8)
Franklinstr. 28
D-10587 Berlin
mail@martina-graf.de

Einleitung

Ein zentrales Merkmal von Impulsivität ist die Tendenz schnell und zugleich fehlerhaft zu handeln. Einige Autoren (z.B. Dickman, 1985, 1990; Sergeant & Scholten, 1985) nehmen daher eine Verschiebung des Geschwindigkeits-/Genauigkeits-Abgleichs („Speed-accuracy-Tradeoff“, SAT; Pachella, 1974) in Richtung erhöhter Geschwindigkeit bei Hoch-Impulsiven an.

Empirische Befunde zum Zusammenhang zwischen Impulsivität als Persönlichkeitseigenschaft und Reaktionsstrategie sind nicht eindeutig. Dickman und Meyer (1988) verglichen die Leistungen von über Fragebogen als hoch-, mittel- oder niedrig-impulsiv klassifizierten Probanden bei einer Figuren-Vergleichsaufgabe mit begrenzter Zeitvorgabe. Die Bearbeitungsstrategie wurde über Punktgewinne für richtige und unterschiedlich hohe Punktabzüge für falsche Antworten variiert. Hoch-Impulsive reagierten insgesamt schneller und fehlerhafter. Wurde zusätzlich die Darbietungszeit der Stimuli variiert, so machten Hoch-Impulsive bei sehr kurzer Darbietungszeit die wenigsten Fehler, Niedrig-Impulsive waren dagegen bei langer Darbietungszeit genauer. Mittel-Impulsive paßten sich am besten den jeweiligen Zeitvorgaben an und erzielten insgesamt die meisten Punkte. Die Ergebnisse sprachen zwar für die Strategie-Hypothese. Problematisch ist jedoch, daß die Strategien über reaktionsabhängige Punktgewinne und -abzüge induziert wurden. In Abhängigkeit von der Impulsivität sind nämlich auch Unterschiede im Ansprechen auf Belohnungen und Bestrafungen anzunehmen (vgl. z.B. Newman, 1987; Gray, 1987).

Der SAT läßt sich auch allein über Instruktionen beeinflussen, allerdings bereitet die Induktion einer Geschwindigkeitsstrategie dabei oft Probleme (vgl. Sanders, 1998). Zimmer (2001) hat im Rahmen von Untersuchungen zum Einfluß der Impulsivität (definiert über den I_7 von Eysenck, Daum, Schugens & Diehl, 1990) auf die Informationsverarbeitung in einer Wahlreaktionszeitaufgabe entsprechend des kognitiv-energetischen Modells von Sanders (1983) u.a. Strategieunterschiede durch Variation der Aufgabeninstruktion zu überprüfen versucht. Zwischen den Vorgaben, die Aufgabe einmal „genau“ und einmal „schnell“ zu bearbeiten, konnten in einem ersten Experiment weder insgesamt noch bei Berücksichtigung der Impulsivität Unterschiede in den Reaktionszeiten oder Fehlern nachgewiesen werden. Von der naheliegenden Annahme ausgehend, daß ein vorausgegangenes Genauigkeitstraining die Instruktionseffekte verhindert haben könnte, sollten die

Pbn in einem zweiten Experiment die Aufgabe zunächst „spontan“, d.h. ohne Vorgabe einer Genauigkeits- oder Geschwindigkeitsinstruktion bearbeiten, danach unter Genauigkeitsinstruktion. Bei spontaner Bearbeitung waren im Mittel mehr Fehler zu beobachten als bei Genauigkeitsinstruktion. Dieser Effekt war auch von der habituellen Impulsivität abhängig. Es waren allerdings die Niedrig-Impulsiven, die bei spontaner Bearbeitung mehr Fehler machten als unter Genauigkeitsinstruktion, und nicht die Hoch-Impulsiven. Hoch-Impulsive machten bei spontaner Bearbeitung etwa gleich viele Fehler wie unter Genauigkeitsinstruktion. Während sich die erwartete Abweichung Hoch-Impulsiver im SAT auch in dieser Untersuchung damit nicht zeigen ließ, passen die Ergebnisse zu der Annahme, daß Hoch-Impulsive ihre Bearbeitungsstrategie den jeweiligen Aufgabenbedingungen weniger flexibel anpassen.

Auch in der vorliegenden Untersuchung sollte der SAT allein über Instruktionen variiert werden. Um den Schwierigkeiten bei der Induktion einer Geschwindigkeitsstrategie Rechnung zu tragen, wurden die Instruktionen verschärft. Verwendet wurden drei Instruktionen („schnell“, „genau“, „schnell und genau“). Gezeigt werden sollte

- 1) Ein Einfluß der vorgegebenen Strategie auf Reaktionszeiten *und* Fehler in einer Wahlreaktionszeitaufgabe. Erwartet wurde, daß über die Instruktionsbedingungen hinweg, Reaktionsgeschwindigkeit und Fehler negativ korreliert sind, d.h. schnellere Reaktionen mit einer zunehmenden Fehlerzahl einher gehen (Macro-SAT, vgl. Pachella, 1974). Unter der Geschwindigkeitsbedingung wurde außerdem ein Zusammenhang zwischen schnellen und fehlerhaften Reaktionen erwartet (Micro-SAT).
- 2) Ein Einfluß der habituellen Impulsivität auf das jeweilige Reaktionsverhalten. Erwartet wurde, daß Hoch-Impulsive von vornherein schneller und fehlerhafter reagieren und ihr Reaktionsverhalten daher weniger den variierten Vorgaben anpassen.

Methoden

36 männliche Psychologiestudenten im Alter von 19-35 Jahren wurden nach ihrem Wert im I₇ (Eysenck et al., 1990) einer von drei *Impulsivitätsgruppen* (Niedrig-, Mittel- und Hoch-Impulsive) zugeordnet.

Im Experiment bearbeiteten sie eine 4-fach-Wahlreaktionszeit-Aufgabe unter drei verschiedenen Instruktionen („genau“, „schnell“, „schnell und genau“, vgl. Tab. 1)

Tabelle 1: Wortlaut der SAT-Instruktionen zu Beginn jedes Abschnitts

„genau“	Achten Sie bitte im folgenden Abschnitt darauf, GENAU zu reagieren. Verlangsamen Sie die Reaktionsgeschwindigkeit so weit, daß Sie sicher sein können, keine Fehler zu machen. Geschwindigkeit ist nicht wichtig, es zählt nur, keine Fehler zu machen.
„schnell“	Achten Sie bitte im folgenden Abschnitt darauf, SCHNELL zu reagieren. Steigern Sie die Reaktionsgeschwindigkeit so weit, daß Sie sicher sein können, schnell zu sein. Genauigkeit ist nicht wichtig, es zählt nur, schnell zu reagieren.
„schnell und genau“	Achten Sie bitte im folgenden Abschnitt darauf, SCHNELL UND GENAU zu reagieren. Halten Sie die Reaktionsgeschwindigkeit so ein, daß Sie sicher sein können, schnell zu sein, und wenig Fehler zu machen. Geschwindigkeit ist genauso wichtig wie Genauigkeit, es zählt beides gleich.

Anmerkung: Vor jedem Block wurde erneut an die gegebene Instruktionsbedingung erinnert.

Jeder Pb bearbeitete die Aufgabe unter allen drei Instruktionen, die Reihenfolge wurde über die Pbn permutiert. Unter jeder Instruktionsbedingung waren vier Aufgabenblöcke zu bearbeiten, in denen zusätzlich die *Signal-Qualität* (intakt vs. degradiert) und die *Reiz-Reaktions-Kompatibilität* (kompatibel vs. inkompatibel: Reaktionshand und Darbietungsseite stimmen überein oder nicht überein) variiert wurde. Die Aufgabe wurde am PC bearbeitet. Jeder Durchgang begann mit einem Warnton (300 Hz, 500 ms), dem nach einer Pause von 1000 ms, der imperative Stimulus für 500 ms folgte. Ab Beginn der Stimulusdarbietung hatten die Pbn maximal 2000 ms Zeit, um zu reagieren. Das Intertrial-Intervall dauerte fest 1500 ms. Vereinzelt vorkommende Nicht-Reaktionen, blieben in der Analyse unberücksichtigt.

Innerhalb jeder Instruktionsbedingung waren 128 Durchgänge zu bearbeiten, je ein Viertel unter den verschiedenen Aufgabenvariablen. Nach jedem Aufgabenblock gab es eine Pause von einer Minute, zwischen den Instruktionsblöcken eine von zwei Minuten. Die insgesamt 12 Blöcke waren nacheinander und an einem Versuchstermin zu absolvieren. Die Reihenfolgen wurden über die Probanden permutiert, wobei die Aufgabenblock-Abfolge einer Person über alle drei SAT-Instruktionsblöcke hinweg konstant blieb.

Vor den eigentlichen Durchgängen wurde die Aufgabe in einem Übungsabschnitt mit konstanter Stimulusanzahl und ohne spezielles Genauigkeitstraining geübt.

Die Pbn wurden entweder morgens um 8 Uhr oder um 10 Uhr untersucht. Die beiden Untersuchungsgruppen unterschieden sich bezüglich der Abfolge der drei Instruktionsbedingungen nicht.

Für jeden Block wurde der Reaktionszeit-Median der richtigen Reaktionen sowie die Anzahl der Fehler bestimmt.

Weiterhin wurden die Fehler in Abhängigkeit von der jeweiligen Reaktionsgeschwindigkeit überprüft. Hierbei wurden auch falsche Reaktionen einbezogen. Die Reaktionszeiten einer Person wurden für diese Analyse in vier gleiche Teile aufgeteilt. Für jedes RZ-Quartil (RZ-Fenster) wurde die Anzahl der Fehler bestimmt.

Die Reaktionszeiten und Fehler wurden varianzanalytisch ausgewertet. Auf die Effekte der Aufgabenvariablen S-Qualität und SR-Kompatibilität soll im Rahmen dieser Arbeit nicht näher eingegangen werden.

Ergebnisse

Effekte der SAT-Instruktion

Sowohl in den Reaktionszeiten ($F=34.06$, $p<.01$) als auch in den Fehlern ($F=23.39$, $p<.01$) zeigte sich ein hoch signifikanter Haupteffekt der Instruktion. Von der Anweisung „genau“ zu arbeiten, über „genau und schnell“ und schließlich „schnell“ zu arbeiten, nahmen die Fehler zu und die Reaktionszeiten ab (vgl. Tab. 2).

Tabelle 2: Mittelwerte und Standardabweichungen abhängig von der Instruktion

Instruktion	Reaktionszeit in ms		Fehler in %	
	M	SD	M	SD
genau	754.94	164.72	2.88	4.16
normal	644.77	109.84	5.95	6.03
schnell	569.83	138.79	17.11	14.91

Anmerkungen: M=Mittelwert, SD=Standardabweichung

In Abbildung 1 ist die Beziehung zwischen den Reaktionszeiten und Fehlern über die SAT-Instruktionsbedingungen in Form einer Macro-SAT-Kurve veranschaulicht. Mit zunehmender Reaktionsgeschwindigkeit wurden mehr Fehler verursacht.

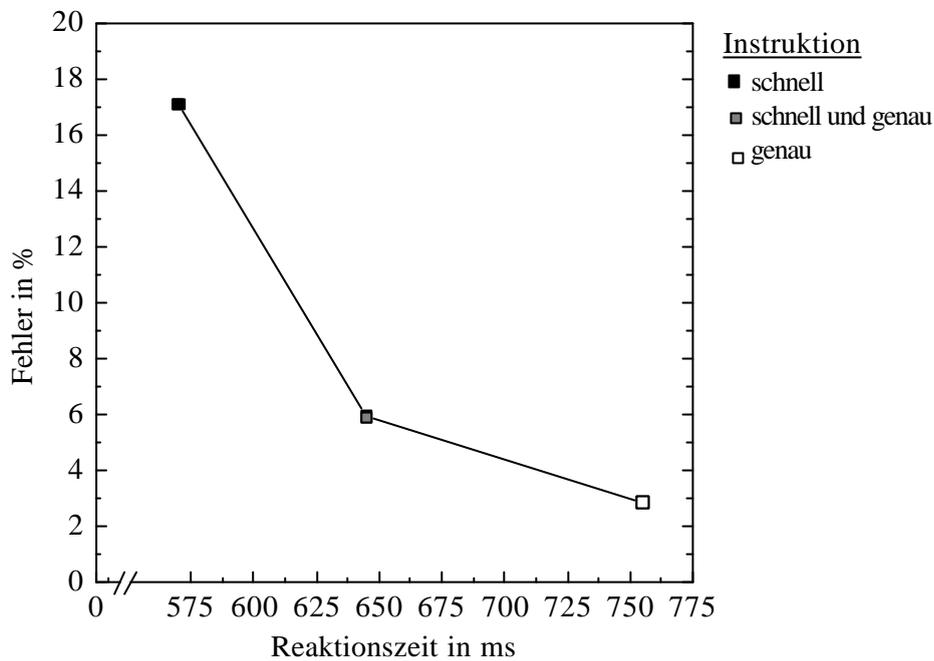


Abbildung 1: Beziehung zwischen Reaktionszeiten und Fehlern über die drei Instruktionsbedingungen (Macro-SAT)

Eine Varianzanalyse mit Berücksichtigung des individuellen Reaktionszeitquartils ergab eine signifikante Wechselwirkung Instruktion x RZ-Fenster ($F=3.21$, $p<.05$).

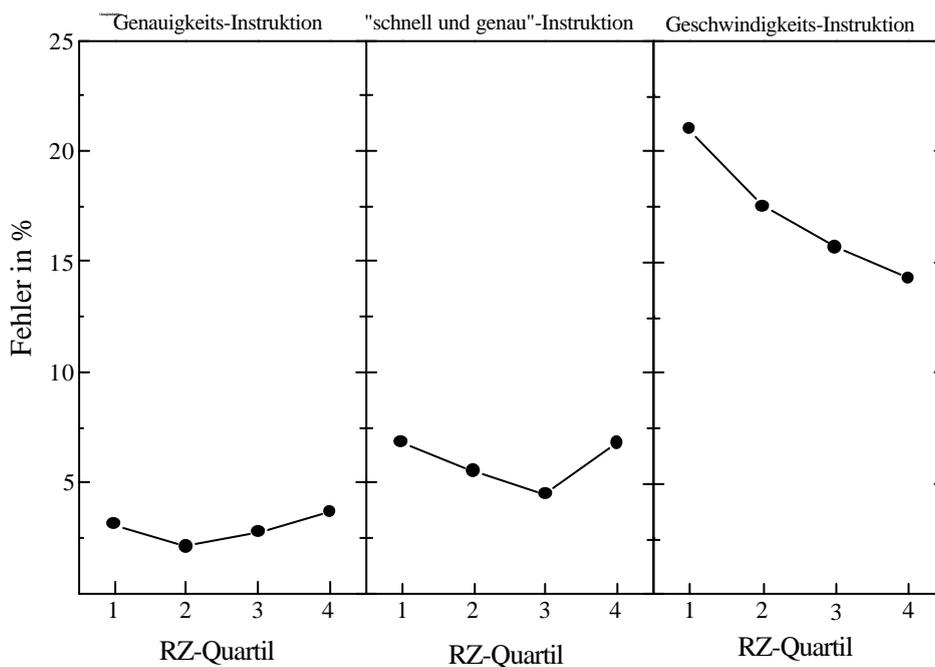


Abbildung 2: Fehler pro Reaktionszeitquartil (Micro-SAT) getrennt nach Instruktionsbedingung

Wie Abbildung 2 zeigt, waren bei den Anweisungen „genau“ oder „genau und schnell“ keine systematischen Beziehungen zwischen Reaktionszeiten und Fehlern festzustellen. Unter der Geschwindigkeitsinstruktion nahm die Fehlerzahl vom ersten bis zum letzten RZ-Quartil ab, d.h. in dieser Bedingung war die Fehlerzahl bei den schnellsten Reaktionen am höchsten und sank mit zunehmender Reaktionszeit. Dieser linear fallende Trend ist mit $F=4.73$ und $p<.01$ hoch signifikant.

Effekte der Impulsivität

Ein bedeutsamer Effekt der habituellen Impulsivität zeigte sich nicht, weder als Haupteffekt noch in Interaktion mit den Instruktionsbedingungen. Die Unterschiede in der Strategieanpassung (Spannweite der empirisch ermittelten Macro-SAT-Kurve) an die gegebene Instruktion deuten deskriptiv zwar eine weniger gute Anpassung bei den Hoch-Impulsiven an (vgl. Abb. 3), der Effekt ist jedoch nicht signifikant. Auch die Fehlerverteilung innerhalb der jeweiligen Instruktionen (Micro-SAT) wies nicht auf Strategieunterschiede zwischen den Impulsivitätsgruppen hin.

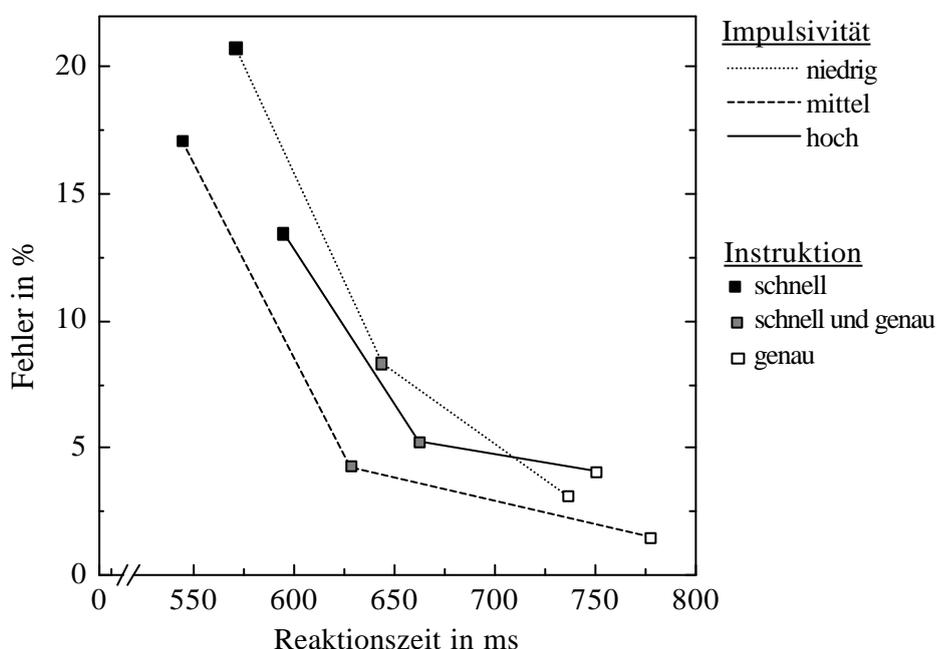


Abbildung 3: Macro-SAT getrennt nach Impulsivität

In einer zusätzlichen, explorativen Analyse unter Einbeziehung der Untersuchungszeit (8 vs. 10 Uhr) ergab sich eine signifikante Wechselwirkung Instruktion x Impulsivität x Uhrzeit für die Fehler ($F=3.49$ $p < .05$) und angedeutet auch für die Reaktionszeiten. Bei den um 8 Uhr untersuchten war die Interaktion „Instruktion x Impulsivität“ in den Reaktionszeiten und den Fehlern jeweils tendenziell signifikant. Mittel-Impulsive zeigten die größten Veränderungen, d.h. die beste Strategieanpassung, Hoch-Impulsive die geringsten. Die so erkennbaren Unterschiede decken sich mit den Erwartungen. Bei der 10-Uhr-Gruppe dagegen war die Wechselwirkung Instruktion x Impulsivität nicht bedeutsam.

Diskussion

In der vorliegenden Untersuchung ist es gelungen, allein über variierte Instruktionen sowohl eine Genauigkeits- als auch eine Geschwindigkeitsstrategie zu induzieren. Dies zeigte sich in Form einer Zunahme der Fehler mit zunehmender Geschwindigkeit sowie in einer Zunahme der „schnellen Fehler“ in der Geschwindigkeitsbedingung gegenüber einer unsystematischen Fehlerverteilung in den anderen Instruktionsbedingungen.

Unterschiede im SAT in Abhängigkeit von der habituellen Impulsivität waren nicht nachzuweisen. Auch hinsichtlich der Anpassung an die jeweiligen Instruktionen zeigten sich keine generellen Unterschiede zwischen Hoch- und Niedrig-Impulsiven. Lediglich für die um 8 Uhr untersuchte Teilgruppe deuteten sich Effekte in der erwarteten Richtung an.

Die Annahme, einer generellen Verschiebung des SAT in Richtung erhöhter Geschwindigkeit bei Hoch-Impulsiven konnte damit durch die vorliegende Untersuchung nicht gestützt werden. Es ist durch weitere Untersuchungen zu klären, ob und unter welchen Bedingungen (Tageszeit, Anreize für schnelle und eventuell fehlerhafte Reaktionen) solche Unterschiede auftreten. Auch die in den bisherigen Untersuchungen vorgenommene Operationalisierung von Impulsivität über Persönlichkeitsfragebogen, die recht weit vom tatsächlichen Verhalten in einer konkreten Untersuchungssituation entfernt ist, wäre dabei zu hinterfragen.

Literatur

- Dickman, S. J. (1985). Impulsivity and perception: Individual differences in the processing of the local and global dimensions of stimuli. *Journal of Personality and Social Psychology*, 48 (1), 133-149.
- Dickman, S. J. (1990). Functional and dysfunctional impulsivity: Personality and cognitive correlates. *Journal of Personality and Social Psychology*, 58, 95-102.
- Dickman, S. J. & Meyer, D. E. (1988). Impulsivity and speed accuracy tradeoffs in information processing. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(2), 274-290.
- Eysenck, S. B. G., Daum, I., Schugens, M. M. & Diehl, J. M. (1990). A cross cultural study of Impulsiveness, Venturesomeness, and Empathy: Germany and England. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 11, 209-213.
- Gray, J. A. (1987). Perspectives on anxiety and impulsivity: A commentary. *Journal of Research in Personality*, 21, 493-509.
- Newman, J. P. (1987). Reaction to punishment in extraverts and psychopaths: Implications for the impulsive behavior of disinhibited individuals. *Journal of Research in Personality*, 21, 464-480.
- Pachella, R. G. (1974). The interpretation of reaction time in information processing research. In Kantowitz, B. H. (Hrsg.), *Human information processing: Tutorials in performance and cognition*, 41-82. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sanders, A. F. (1998). *Elements of human performance: Reaction processes and attention in human skill*. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sergeant, J. A. & Scholten, C. A. (1985). On resource strategy limitation in hyperactivity: Cognitive impulsivity reconsidered. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 26(1), 97-109.
- Zimmer, U. (2001). Lokalisation eines Impulsivitäts-Defizits im Rahmen des kognitiv-energetischen Modells von Sanders (1983). Manuskript in Vorbereitung, Technische Universität Berlin.