

ZEITSCHRIFT FÜR
EXPERIMENTELLE UND ANGEWANDTE
PSYCHOLOGIE

Organ der Deutschen Gesellschaft für Psychologie

Herausgeber für Deutschland:

Prof. Dr. K. Gottschaldt, Göttingen; Prof. Dr. Ph. Lersch, München
Prof. Dr. F. Sander, Bonn; Prof. Dr. A. Wellek, Mainz

Herausgeber für Österreich:

Prof. Dr. Dr. H. Rohracher, Wien

Herausgeber für die Schweiz:

Prof. Dr. R. Meili, Bern

Redaktion:

Dr. C. J. Hogrefe, Göttingen

Ständige Mitarbeiter:

Prof. Dr. J. von Allesch, Göttingen; Prof. Dr. W. Arnold, Würzburg;
Prof. Dr. R. Bergius, Tübingen; Prof. Dr. H. Biäsch, Zürich; Prof.
Dr. C. Bondy, Hamburg; Prof. Dr. H. Düker, Marburg; Prof. Dr. G.
Ekman, Stockholm; Prof. Dr. H. J. Eysenck, London; Prof. Dr. K. Foppa,
Bern; Prof. Dr. C. F. Graumann, Heidelberg; Prof. Dr. R. Heiß, Frei-
burg i. B.; Prof. Dr. B. Herwig, Braunschweig; Prof. Dr. H. Hetzer,
Weilburg/Lahn; Prof. Dr. P. R. Hofstätter, Hamburg; Prof. Dr. H. Hör-
mann, Berlin; Prof. Dr. W. Metzger, Münster; Prof. Dr. K. Mierke, Kiel;
Prof. Dr. Ph. Muller, Neuchâtel; Prof. Dr. K. Pawlik, Hamburg; Prof.
Dr. P. Pichot, Paris; Prof. Dr. E. Rausch, Frankfurt; Prof. Dr. R. Tausch,
Hamburg; Prof. Dr. H. Thomae, Bonn; Prof. Dr. W. Toman, Erlangen;
Prof. Dr. U. Undeutsch, Köln; Prof. Dr. Dr. H. Wegener, Kiel

Gedruckt mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft

VERLAG FÜR PSYCHOLOGIE · DR. C. J. HOGREFE · GÖTTINGEN

Aus dem Psychologischen Institut der Universität München
Abteilung Angewandte Psychologie
(Leitung: Prof. Dr. A. Mayer)

Zur persönlichkeitspezifischen Vorhersagbarkeit von Leistungsdaten*)

Hermann Brandstätter, Heinz Franke
und Lutz v. Rosenstiel

Die Maßzahlen, mit denen wir Testleistungsergebnisse verschiedener Pbn darstellen, sind psychologisch vieldeutig. Gleich hohe Leistungen können ganz verschiedene Ursachen und Bedingungen haben, Leistungsunterschiede können auf systematische oder zufällige Meßfehler zurückzuführen und diagnostisch belanglos sein. Durch sorgfältige Standardisierung der Testaufgaben und der äußeren Testaufnahmebedingungen versucht man zwar, solche Fehler möglichst niedrig zu halten, doch bleiben Störeinflüsse, die sich aus einer je nach Person bzw. Typus verschiedenen Wirkung der standardisierten Anregungsbedingungen ergeben, zumeist unkontrolliert. Testanweisungen können individuell verschieden aufgefaßt, die Testsituation kann verschieden erlebt werden (etwa als bedrohlich oder harmlos), die Pbn können auf verschiedene Weise und in unterschiedlicher Stärke motiviert sein. Wenn man solche Störeinflüsse unter Kontrolle bekommt, wird man genauer bestimmen können, unter welchen Bedingungen und für welche Pbn ein Testergebnis gültig ist (Problem der situations- und gruppenspezifischen Gültigkeit psychologischer Tests; vgl. Frederiksen & Gilbert 1960; Ghiselli 1956; Saunders 1956, Frederiksen & Melville 1954; Gaylord & Carroll 1948).

Gegen den Aussagewert von Testleistungen wird oft eingewendet, daß die Prüfungsangst die Ergebnisse verfälsche. Ängstliche Pbn könnten unter Druck — so meint man — bei vielen Aufgaben nicht ihr normales Leistungsniveau erreichen und seien daher benachteiligt.

Dieses Argument erscheint insofern einleuchtend, als die Lebenssituation, in der sich das vorherzusagende Verhalten abspielt, gewöhnlich weniger angespannt und bedrohlich erscheint als die Prüfungssituation. Diese ist als eine Extremsituation aufzufassen; Leistungen,

*) Referat, gehalten auf dem II. Kongreß für psychologische Fortbildung, Marburg 1965.

die in einer solchen Situation zustandekommen, sind vermutlich nicht repräsentativ für Leistungen in normalen Alltagssituationen.

Solche Vermutungen lassen sich auch durch eine Reihe amerikanischer Untersuchungen stützen, die vor allem von Mandler & Sarason (1952) angeregt und seither unter verschiedensten Bedingungen wiederholt wurden (Fröhlich 1965; Heckhausen 1965; Sussin 1965; Paul & Eriksen 1964; Heckhausen 1963; Fein 1963; Harleston 1962; Sarason 1961; Reese 1961; Atkinson & Litwin 1960; Sarason 1960).

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind zwar nicht ohne Widersprüche, lassen aber folgendes als einigermaßen gesichert erscheinen:

1. Die aktuelle Prüfungsangst eines Pb ist u. a. um so größer, je ängstlicher er ist (im Sinne von überdauernder Angstbereitschaft), je schwieriger ihm eine Aufgabe erscheint, je weniger vertraut ihm die allgemeine Testsituation ist, je stärker die Zeit drängt, je mehr dem Pb am Erfolg liegt. (Ängstlichkeit sei hier als eine relativ überdauernde und in den verschiedensten Situationen aktualisierbare Angstbereitschaft bestimmt.)

2. Mäßige Prüfungsangst wirkt leistungsfördernd, starke Prüfungsangst leistungstörend. Die leistungsfördernde Wirkung mäßiger Prüfungsangst besteht vermutlich in dem Ansporn, der mit der Furcht vor Mißerfolg verbunden ist. Wenn dagegen die Prüfungsangst über ein Optimum hinaussteigt, nimmt die dadurch bedingte Beunruhigung den Pb so sehr in Anspruch, daß er von der Problemlösung abgelenkt wird. Die Leistung fällt.

Diese Befunde sind für die Eignungsdiagnostik von großer Bedeutung; denn hier schließen wir vielfach von Testleistungen, die oft mit erheblicher Prüfungsangst verbunden sind, auf Schul- oder Berufsleistungen, die von Prüfungsangst nur wenig beeinflusst sind. Wenn man bedenkt, daß die Prüfungsangst die Testleistung nicht einfach steigert bzw. mindert, sondern vermutlich auch das Zusammenspiel der leistungsbedingenden psychischen Funktionen verändert, erscheint es unumgänglich, den Störeinfluß der Prüfungsangst in der Leistungsprognose zu kontrollieren.

Wir haben die Prüfungsangst in Übereinstimmung mit anderen Autoren als ein Ergebnis von charakterologischen und situativen Komponenten bestimmt. Die wichtigste charakterologische Komponente sehen wir in der Ängstlichkeit; die verschiedenen situativen Komponenten fassen wir unter dem Aspekt des Belastungsgrades zusammen. Darunter verstehen wir den Grad, in dem eine Aufgabe bzw. eine Situation im Durchschnitt von einer Pbn-Gruppe als psychisch belastend erlebt wird.

Ausgehend von der Annahme, daß neben der Ängstlichkeit auch andere Persönlichkeitsvariablen, wie z. B. Ichstärke (Eriksen 1954; Jourard 1954) Einfluß auf spezifische Leistungen haben können, haben wir in dieser Arbeit den Versuch unternommen, die gültigkeitsdifferenzierende Wirkung einer weiteren Persönlichkeitsvariablen, die wir vorläufig als „psychische Elastizität“ bezeichnen wollen, zu untersuchen. Wir vermuteten, daß psychisch elastische Vpn in ähnlicher Weise an Aufgaben in belastender Situation herangehen wie an Aufgaben in nichtbelastender Situation, während nichtelastische Personen sich — unserer Vermutung nach — in der belastenden Situation unangepaßter, starrer und in geringerem Maße umstellfähig erweisen als in der Normalsituation. Dies wiederum würde bedeuten, daß Leistungskriterien, gewonnen in belastender Situation, Leistungskriterien in der Normalsituation bei psychisch Elastischen besser vorhersagen als bei psychisch Unelastischen, daß also psychische Elastizität — ähnlich wie Ängstlichkeit — nur in umgekehrter Richtung, gültigkeitsdifferenzierend wirkt.

Wenn man die hypothetische Wirkung der Ängstlichkeit und der psychischen Elastizität auf die Gültigkeit von Testleistungen formal darstellen will, kann man sich der Begriffe „Suppressorvariable“ (McNemar 1962) und „Moderatorvariable“ (Sunders 1957) bedienen. Eine Variable hat dann Suppressoreigenschaften, wenn sie nur mit der Prognosevariablen, aber nicht mit der Kriteriumvariablen korreliert. Mit Hilfe einer Suppressorvariablen kann man eine Varianzkomponente der Prognosevariablen ausschalten, die für die Vorhersage irrelevant ist und die Gültigkeit der Prognosevariablen niedriger hält, sozusagen unterdrückt. Die Suppressor-Wirkung einer Variablen ist statistisch z. B. dann nachgewiesen, wenn die mittlere Korrelation zwischen der Prognose- und der Kriteriumvariablen in den beiden am Median der vermutlichen Suppressorvariablen getrennten Untergruppen signifikant höher ist als die entsprechende Korrelation in der Gesamtgruppe.

Wenn die Steigung der Regressionsgeraden (gemeint ist die Regression der Kriteriumvariablen auf die Prognosevariable) eine Funktion einer dritten Variablen ist, so bezeichnet man diese dritte Variable als Moderatorvariable. Teilt man die Gesamtgruppe am Median der vermutlichen Moderatorvariablen, so müßten sich die Korrelationen zwischen der Prognose- und Kriteriumvariablen in den beiden Untergruppen signifikant voneinander unterscheiden.

Diese Arbeit soll nun am Beispiel einer psychologischen Eignungsuntersuchung (Ernstsituation), wie sie am Psychologischen Institut der Universität München für Bewerber zum Psychologiestudium regel-

mäßig durchgeführt wird, erkunden, ob Ängstlichkeit und psychische Elastizität als charakterologische Merkmale und der Belastungsgrad der Aufgabe als Merkmal der Anregungsbedingungen einen praktisch bedeutsamen Einfluß auf die Gültigkeit psychologischer Leistungstests haben, ob also Ängstlichkeit und psychische Elastizität unter bestimmten Bedingungen als Suppressor- bzw. Moderatorvariable wirken.

Von den 102 Vpn sind 47 Studentinnen und 55 Studenten.

Der Altersmedian ist 21;2 ($Q_1 = 20;1$, $Q_3 = 22;11$).

Zum überwiegenden Teil handelt es sich um Bewerber, die gerade das Abitur abgeschlossen haben.

Der erste Teil der Untersuchung wurde im Gruppenversuch zu je ca. 50 Vpn durchgeführt; er dauerte einen Tag (von morgens 9.00 Uhr bis abends 17.00 Uhr, mit einer Mittagspause von 1½ Std.). Wir wählten aus der Gesamtheit der für die Information über die Bewerber verwendeten Verfahren als für unsere Fragestellung wesentliche Tests folgende aus:

1. Test G 44, ein Zahlen- und Buchstabenvergleichstest aus den Objective-Analytic Personality Test Batteries von Cattell (1955). Dieser Test ist von Cattell als reiner perceptual-speed-Test gedacht. Er besteht aus paarweise angeordneten Reihen von vier und sieben Ziffern bzw. Buchstaben, die unter starkem Zeitdruck auf völlige Übereinstimmung hin überprüft werden müssen.

Beispiel:

VCEN	VECN	gleich	Lösung	verschieden
				X
	oder			
3687	3687	X		

Diesen Test bezeichnen wir von jetzt ab als Kontrolltest (G 44).

Wir haben — von Cattell abweichend — Richtiglösungen und Falschlösungen unterschieden, um getrennte Maße für Beobachtungstempo und Beobachtungsgenauigkeit zu haben.

2. Der Figure Reasoning von Daniels wurde als Test für allgemeine Intelligenz in diese Untersuchung aufgenommen. Wir nennen diesen Test künftig einfach Intelligenztest (FR). Auch hier wurden richtige und falsche Lösungen getrennt ausgezählt. Die Zahl der Richtiglösungen nehmen wir als Maß für das Intelligenzniveau, die Zahl der Fehllösungen (in umgekehrter Richtung) als Maß für die „Denkgenauigkeit“.

3. Der Differentielle Kenntnistest (DKT) der Deutschen Gesellschaft für Personalwesen von E. T o d t¹⁾. Dieser Test, den wir abkürzend Kenntnistest (DKT) nennen, prüft im Mehrfach-Wahlverfahren ohne jeden Zeitdruck die Kenntnisse in 13 Bereichen des Allgemeinwissens. An den Rohwerten wurde eine Zufalls-Korrektur vorgenommen.

4. Die durchschnittliche Abiturnote aus den Fächern Deutsch, Englisch, Mathematik, Physik, Biologie, Geschichte und Geographie verwenden wir als Maß für Schulleistungen.

5. Der Angstfragebogen (IPAT Anxiety Scale Questionnaire) von Cattell & Scheier (1963) dient uns zur Messung der Ängstlichkeit. Bei der Auswertung wurden die Items 1, 3, 6, 7, 11, 14, 25, 27, 29 und 30, die in einer an dieser Stichprobe durchgeführten Aufgabenanalyse Selektionskoeffizienten (Lienert 1961) unter 0.25 aufwiesen, nicht berücksichtigt.

6. Die Holtzman-Inkblot-Technique. Durch eine Hauptkomponentenbestimmung und Rotation der Bezugsvektoren auf orthogonale Einfachstruktur (Varimax) ermittelten wir einen Faktor, der etwa dem Faktor I bei Holtzman (1961) entspricht. Ladungen über 0.4 zeigen in unserer Analyse die Skalen: I (.815), M (.795), P (.701), HS (.592), AT (—,535), BR (.474), FD (.416). Bei der Berechnung des Faktor-Wertes wurde von HS und FD abgesehen, da diese Skalen auch in anderen interpretierbaren Faktoren gewichtige Ladungen aufweisen. Diesen Faktor, von Holtzman umschrieben mit „well organized ideational activity, good imaginative capacity, well differentiated ego boundaries and awareness of conventional concepts“ (Holtzman, 1961, S. 171), benennen wir mit psychischer Elastizität. Die Kurzbezeichnung sei Elastizität.

Die Verteilung aller Meßdaten normalisierten wir getrennt für die beiden Geschlechter auf einer T-Skala (A. M. 50, S. D. 10).

Da die verschiedenen aufgaben- und situationsspezifischen Bedingungsfaktoren, die von Einfluß auf die Wirkung von Ängstlichkeit und psychischer Elastizität sein können, im Rahmen einer Eignungsuntersuchung natürlich nicht planmäßig isoliert und variiert werden können, ist es nicht möglich, bezüglich der einzelnen Bedingungsfaktoren verifizierbare Hypothesen aufzustellen. Wir konnten auch wegen der begrenzten Testzeit die Pbn nicht den erlebten Belastungsgrad der einzelnen Leistungsproben beurteilen lassen.

Trotzdem erscheint es uns sinnvoll, die verwendeten Tests bzw. Leistungsproben vermutungsweise danach einzustufen, wie sehr sie die Pbn im allgemeinen psychisch belasten. Bei der Beurteilung der

1) Wir sind Herrn Dr. J ä g e r von der Deutschen Gesellschaft für Personalwesen für sein freundliches Entgegenkommen zu Dank verpflichtet.

aufgaben- bzw. situationsbedingten Belastung (stress) berücksichtigen wir vor allem den Zeitdruck, unter dem die Tests gegeben werden, die Komplexität der Aufgabe und die Vertrautheit der Aufgabenart und der Leistungssituation. Andere Variable, die unter Umständen ebenfalls wichtig sein können, lassen wir außer acht, weil wir entweder keinerlei Anhaltspunkte für die Abschätzung haben oder weil wir annehmen können, daß sich die ausgewählten Tests bei dieser Pbn-Gruppe darin kaum unterscheiden.

Von den drei Tests (Kontroll-, Intelligenz- und Kenntnistest) schien uns der Kontrolltest (G 44) wegen des erheblichen Zeitdrucks der am stärksten belastende zu sein. Obwohl die Komplexität der Aufgabe (introspektiv abgeschätzt nach der Komplexität der psychischen Funktionen, die für die Lösung der Aufgaben in Anspruch genommen werden) allem Anschein nach beim Kontrolltest (G 44) geringer ist als beim Intelligenztest (FR), gewichten wir den Zeitdruck stärker, da verschiedentlich nachgewiesen wurde, daß vor allem Tests mit einer hohen Schnelligkeitskomponente auf ängstliche bzw. neurotische Pbn besonders belastend wirken, so lange es sich nicht um einen reinen Schnelligkeitstest maximal geübter Leistungen handelt, bei denen ängstliche bzw. neurotische Pbn den nicht ängstlichen (nicht neurotischen) Pbn überlegen sind (Bartmann 1963; Furneaux 1960; Yates, A. J., 1960).

Beim Kontrolltest (G 44), der eine durchgehend konzentrierte und rasche Wahrnehmung fordert, müssen schon kurzzeitige Verwirrungen die Leistungen beeinträchtigen.

In geringerem, doch noch immer bemerkenswertem Maße belastend, erschien uns der Intelligenztest (FR). Dieser Test wird mit mäßigem Zeitdruck gegeben und wird als Intelligenztest von den Pbn vermutlich besonders ernstgenommen. Die damit verbundene Belastung wirkt sich auf die Gesamtleistung jedoch weniger aus, da kurzfristige Störungen im Denkablauf innerhalb der recht großzügig bemessenen Zeit ausgeglichen werden können.

Als noch weniger belastend stuften wir den Kenntnistest (DKT) ein, der aus der Schulzeit durchaus vertraute Aufgaben stellt und zudem ohne Zeitdruck gegeben wird, so daß nur mehr die Belastung durch die Wettbewerbssituation bleibt.

Die Schulleistungen nehmen in der Belastungsreihe, unserer Vermutung nach, den niedrigsten Platz ein. In die Beurteilungen gehen nicht nur die Prüfungs-, sondern auch die Jahresnoten mit ein. Die Lehrer, die Leistungssituation und die Aufgabenart sind im Gegensatz zu Versuchsleiter, Testsituation und Testaufgaben durchaus ver-

traut. Diese Annahme stützt sich auch auf Befunde von Mandler & Sarason 1952. Unsere Hypothesen lauten nun:

- I. 1) Für die Korrelationen zwischen Ängstlichkeit und Leistungen erwarten wir folgende Rangreihe (beginnend mit einer signifikant negativen bis zu einer leicht positiven Korrelation):
Kontrolltest G 44 (Beobachtungstempo und Beobachtungsgenauigkeit) — Intelligenztest FR (Intelligenzniveau und Denkgenuigkeit) — Kenntnistest DKT — Schulleistungen.
- 2) Für die Korrelationen zwischen Elastizität und Leistungen erwarten wir die gleiche Rangfolge (beginnend mit einer signifikant positiven bis zu einer leicht negativen Korrelation) wie bei den Korrelationen mit der Ängstlichkeit.
- II. 1) Bei den Ängstlichen (ÄH-Gruppe = Gruppe mit hoher Ängstlichkeit) sind die Korrelationen der Schulleistungen mit Beobachtungstempo, Beobachtungsgenauigkeit, Kenntnissen, Intelligenzniveau und Denkgenuigkeit geringer als bei den Nicht-ängstlichen. (ÄN-Gruppe = Gruppe mit niedriger Ängstlichkeit).
- 2) Dasselbe soll für die Nichtelastischen (EN-Gruppe = Gruppe mit niedriger Elastizität) gegenüber den Elastischen (EH-Gruppe) gelten.
- III. 1) Bei der ÄH-Gruppe sind die Korrelationen der Kenntnisse mit Beobachtungstempo, Beobachtungsgenauigkeit, Intelligenzniveau und Denkgenuigkeit geringer als bei der ÄN-Gruppe.
- 2) Dasselbe gilt für die EN-Gruppe gegenüber der EH-Gruppe.
- IV. 1) a) Bei der ÄH-Gruppe ist die multiple Vorhersagbarkeit der Schulleistungen aufgrund von Beobachtungstempo, Beobachtungsgenauigkeit, Kenntnissen, Intelligenzniveau und Denkgenuigkeit geringer als bei der ÄN-Gruppe.
- b) Bei der ÄH-Gruppe ist die multiple Vorhersagbarkeit der Kenntnisse aufgrund von Beobachtungstempo, Beobachtungsgenauigkeit, Intelligenzniveau und Denkgenuigkeit geringer als bei der ÄN-Gruppe.
- 2) a) und b)
Dasselbe wie für die ÄH-Gruppe unter IV. 1) a) und b) gilt für die EN-Gruppe gegenüber der EH-Gruppe.

Um diese Hypothesen zu prüfen, haben wir sowohl für die Gesamtgruppe (N = 102) als auch für die vier Untergruppen (Teilung am Median der Ängstlichkeits- bzw. Elastizitätswerte) Korrelations- und Regressionsanalysen durchgeführt. Befunde, deren Zufallswahrscheinlichkeit $p < 0.05$ ist, fassen wir als Bestätigung unserer Hypothesen

auf. Da wir die Richtung der Korrelationsunterschiede vorhergesagt haben, führen wir einseitige Signifikanzprüfungen durch.

Ergebnisse und Diskussion

Aus Tabelle I ist ersichtlich, daß Ängstlichkeit (6) signifikant ($p < 0.05$) höher korreliert mit Beobachtungstempo (1) als mit Denkgenauigkeit (5). Ängstlichkeit (6) korreliert auch signifikant höher mit Beobachtungsgenauigkeit (2) als mit Intelligenzniveau (4), Denkgenauigkeit (5) und Schulleistungen (0). Die Hypothese I. 1) hat sich also insoweit bestätigt, als die Korrelation zwischen Ängstlichkeit und Beobachtungsgenauigkeit signifikant höher ist als die Korrelation zwischen Ängstlichkeit und den meisten übrigen Leistungswerten, die nicht signifikant von Null verschieden sind und sich auch voneinander nicht signifikant unterscheiden. Ängstlichkeit scheint also — wie erwartet — vor allem Leistungen zu beeinträchtigen, die unter starkem Zeitdruck stehen.

Tabelle I

Korrelationsmatrix aller Variablen für die Gesamtgruppe ($n = 102$)

	0	1	2	3	4	5	6	7
	Sch	BT	BG	Ke	I	DG	Ä	E
0 Sch		170	—090	096	—011	010	—032	—102
1 BT			041	048	328	113	—200	—059
2 BG				162	134	343	—298	023
3 Ke					180	119	030	086
4 I						571	—055	042
5 DG							076	—069
6 Ä								—105
7 E								

Erklärung: 0 = Schulleistungen (Abitur; Notendurchschnitt); 1 = Beobachtungstempo (Kontrolltest G 44 — Richtiglösungen); 2 = Beobachtungsgenauigkeit (Kontrolltest G 44 — Falschlösungen in umgekehrter Richtung); 3 = Kenntnisse (Kenntnistest DKT); 4 = Intelligenzniveau (Figure Reasoning — Richtiglösungen); 5 = Denkgenauigkeit (Figure Reasoning — Falschlösungen in umgekehrter Richtung); 6 = Ängstlichkeit (Cattell'scher Angstfragebogen); 7 = Elastizität (Holtzmanntest-Faktor I); 170 ist als 0.170 zu lesen. Für $r = 0.19$ ist die Zufallswahrscheinlichkeit $p = 0.05$, für $r = 0.25$ ist $p = 0.01$.

Da in der Literatur mehrfach kurvilineare Beziehungen zwischen Ängstlichkeit und Leistung berichtet werden (z. B. Fein 1963; Payne 1960), haben wir an Hand von Verteilungsdiagrammen die Linearität der Regressionen überprüft.

Tabelle II

Korrelationsmatrix der Leistungswerte für Untergruppen (Teilung am Median der Ängstlichkeitswerte; $n = je\ 51$)

	0	1	2	3	4	5	A. M.	S. D.
	Sch	BT	BG	Ke	I	DG		
0 Sch		173	—092	023	001	—019	50.0	9.7
		155	—101	155	—023	046	50.2	10.5
1 BT			—011	142	313	107	50.5	9.9
			011	—004	329	089	49.5	10.7
2 BG				**432	162	409	52.0	10.2
				—108	050	269	48.5	9.3
3 Ke					296	*293	49.5	9.0
					116	—043	50.5	10.8
4 I						548	51.5	9.8
						585	48.7	10.0
5 DG							50.7	11.8
							49.2	9.3

Erklärung: Die oberen Zahlen in jedem Feld beziehen sich auf die ÄN-Gruppe (Ängstlichkeit niedrig), die unteren Zahlen auf die ÄH-Gruppe (Ängstlichkeit hoch). * bzw. ** bezeichnet Korrelationsunterschiede mit Zufallswahrscheinlichkeit $p < 0.05$ bzw. $p < 0.01$. Für $r = 0.27$ ist $p = 0.05$, für $r = 0.35$ ist $p = 0.01$.

Dabei ergaben sich kurvilineare Tendenzen der Regressionen von Leistung auf Ängstlichkeit in den Variablen: Beobachtungstempo (1), Beobachtungsgenauigkeit (2), Kenntnisse (3) und Schulleistungen (0), von denen sich nur die Kurvilinearität der Regression von Kenntnissen (DKT) auf Ängstlichkeit auf dem 5-%-Niveau sichern ließ. Die Leistungen steigen bis zu einem Ängstlichkeitsoptimum und fallen dann wieder ab. Es scheint so, als liege das Ängstlichkeitsoptimum bei stark belastenden Testaufgaben bei geringeren Ängstlichkeitswerten als bei weniger belastenden Testaufgaben. Die aktuelle Prüfungsangst, die eine Funktion von Ängstlichkeit und Anregungsbedingungen ist, darf demnach zugunsten einer aufgabengerechten Steuerung des Antriebs eine kritische Grenze nicht übersteigen.

Die erwarteten Korrelationen zwischen Elastizität und Leistungen ließen sich dagegen nicht signifikant nachweisen.

Wie Tabelle II zeigt, unterscheiden sich die Korrelationen zwischen Schulleistungen einerseits und Testleistungen andererseits in den beiden Ängstlichkeitsgruppen wider Erwarten nicht signifikant voneinander. Die Hypothese II. 1) hat sich also nicht bestätigt. Für die Korrelationen des Kenntnistests DKT mit den übrigen Tests ergab sich dagegen im Sinne unserer Hypothese III. 1) für Denkgenauigkeit (5) ein auf dem 5-%- und für Beobachtungsgenauigkeit (2) ein auf dem 1-%-Niveau signifikanter Unterschied beim Vergleich von Ängstlichen und Nicht-ängstlichen (siehe Tabelle II). Hier hat sich also Ängstlichkeit als Moderatorvariable bewährt.

Tabelle III

Korrelationsmatrix der Leistungswerte für Untergruppen
(Teilung am Median der Elastizitätswerte; $n = je\ 51$)

		0	1	2	3	4	5		
		Sch	BT	BG	Ke	I	DG	A. M.	S. D.
0	Sch		099	035	*383	*200	145	48.0	9.1
			249	-206	-089	-182	-104	52.0	11.3
1	BT			137	**295	287	-055	50.4	8.4
				-072	-204	365	230	49.8	11.6
2	BG				204	236	480	50.3	11.1
					090	018	234	50.0	9.2
3	Ke					258	232	50.3	9.4
						102	008	49.6	10.5
4	I						594	50.3	9.7
							537	50.2	10.8
5	DG							49.1	10.7
								50.6	11.2

Erklärung: Die oberen Zahlen in jedem Feld beziehen sich auf die EH-Gruppe (Elastizität hoch), die unteren Zahlen auf die EN-Gruppe (Elastizität niedrig).

Vergleicht man zur Prüfung der Hypothese II. 2) an Hand von Tabelle III die Abitur-Test-Korrelationen in den beiden Elastizitätsgruppen, so ergeben sich zwei signifikante (< 0.05) Unterschiede [bei Kenntnissen (3) und Intelligenzniveau (4)]. Bei den Korrelationen

zwischen Kenntnissen und den übrigen Testleistungen ließ sich ein signifikanter Korrelationsunterschied auf dem 1-%-Niveau nachweisen, und zwar der zwischen Kenntnissen DKT (3) und Beobachtungstempo (1). Die „psychische Elastizität“ wirkt also sowohl in bezug auf Schulleistungen (0) (Hypothese II. 2)) als auch auf Kenntnisse (3) (Hypothese III. 2)) als Moderatorvariable.

Die multiplen Regressionsanalysen für Schulleistungen als abhängige Variable, deren Ergebnisse in Tabelle IV dargestellt sind, bringen keine signifikanten Unterschiede zwischen der ÄH-Gruppe und der ÄN-Gruppe in den Betakoeffizienten und den multiplen Korrelationskoeffizienten. Die Hypothese IV. 1) a) konnte also nicht bestätigt werden. Dagegen zeigen sich signifikante Unterschiede in den Betakoeffizienten zwischen der EN-Gruppe und der EH-Gruppe und zwar bei Beobachtungstempo (1) gegen die erwartete Richtung, bei Kenntnissen (3) und Intelligenzniveau (4) in der erwarteten Richtung. Die multiplen Korrelationskoeffizienten sind in beiden Elastizitätsgruppen höher als in der Gesamtgruppe, aber nicht signifikant ($0.05 < p < 0.10$). Hier scheint also psychische Elastizität als Suppressor gewirkt zu haben.

Wählt man zur Prüfung der Hypothesen IV. 1) b) und IV. 2) b) die Kenntnisse als abhängige Variable für die Regressionsanalyse, so zeigt sich bei den Ängstlichkeitsgruppen ein signifikanter Unterschied in den Beta-Koeffizienten bei Beobachtungsgenauigkeit (2) in der erwarteten Richtung, bei den Elastizitätsgruppen in Beobachtungstempo (1) ebenfalls in der erwarteten Richtung. Der multiple Korrelationskoeffizient weicht bei der ÄN-Gruppe signifikant ($p < 0.05$) von dem multiplen R der Gesamtgruppe ab, während bei der EH-Gruppe sich zwar die entsprechende Tendenz zeigte, aber sich nicht als signifikant nachweisen ließ.

Die Ergebnisse scheinen darauf hinzuweisen, daß Ängstlichkeit Leistungen beeinflusst. Richtung (Minderung bzw. Steigerung) und Ausmaß des Einflusses scheinen vom Ängstlichkeitsniveau und vom Belastungsgrad der Aufgabe bzw. Situation abhängig zu sein. Man könnte gegen diese Interpretation einwenden, daß nicht Ängstlichkeit die Leistungen, sondern die Leistungen mittels des Erlebens von Erfolg und Mißerfolg die Ängstlichkeitswerte beeinflusste, zumal der Angstfragebogen nicht am Anfang der Testserie vorgelegt wurde. Von den hier diskutierten Tests wurde nur der Kenntnistest (DKT) nach dem Angstfragebogen vorgelegt. Diese Deutung ist aber deswegen unwahrscheinlich, weil die höchste Korrelation zwischen Ängstlichkeit und Leistung bei Beobachtungsgenauigkeit auftritt; gerade hier kann der Pb aber seine Leistung recht wenig einschätzen. Wenn die aktuelle Mißerfolgs-erfahrung in wesentlichem Maße die Ängstlichkeitswerte bestimmt

Tabelle IV

Partialregressionskoeffizienten (Beta) und deren Standardabweichungen (S. D.) für 5 bzw. 7 unabhängige Variable; Schulleistungen als abhängige Variable. Die Koeffizienten beziehen sich auf standardisierte Meßdaten (A. M. 0, S. D. 1)

	Gesamtgruppe		ÄH-Gruppe		ÄN-Gruppe		EN-Gruppe		EH-Gruppe		Gesamtgruppe	
	Beta	S. D.	Beta	S. D.	Beta	S. D.	Beta	S. D.	Beta	S. D.	Beta	S. D.
1 BT	205	105	213	152	182	154	356 *	150	-083	158	183	108
2 BG	-133	106	-127	149	-117	173	-185	141	-074	160	-156	115
3 Ke	122	101	170	145	060	167	083	141	373 *	148	135	103
4 I	-139	129	-225	191	-070	186	-331	171	117	187	-134	131
5 DG	098	128	201	186	029	189	034	166	022	204	102	133
6 Ä											-071	110
7 E											-094	101

R = .248 R = .297 R = .208 R = .425 R = .405 R = .207

Erklärung: * bezeichnet Beta-Koeffizienten mit $p < 0.05$.

Tabelle V

Partialregressionskoeffizienten (Beta) und deren Standardabweichungen (S. D.) für 4 unabhängige Variable. Kenntnistestleistungen (DKT) als abhängige Variable

	Gesamtgruppe		ÄH-Gruppe		ÄN-Gruppe		EN-Gruppe		EH-Gruppe	
	Beta	S. D.	Beta	S. D.	Beta	S. D.	Beta	S. D.	Beta	S. D.
1 BT	-014	105	-065	154	082	135	-268	152	282	152
2 BG	150	105	-078	151	395 **	140	085	146	063	159
4 I	186	127	230	191	199	161	242	175	051	186
5 DG	-036	128	-150	188	012	166	-080	173	187	201

R = .229 R = .205 R = .496 R = .294 R = .391

Erklärung: * bezeichnet Beta-Koeffizienten mit $p < 0.05$; ** $p < 0.01$.

hätte, müßte Ängstlichkeit mit allen Testleistungen negativ korrelieren. Schließlich besteht noch die Möglichkeit, daß beide korrelierenden Variablen, der Ängstlichkeitswert und bestimmte Leistungswerte von einem dritten Faktor beeinflusst werden. Dem Geschlecht und Alter kommen hierbei keine Bedeutung zu, weil die Testrohwerte getrennt für die Geschlechter standardisiert wurden und weil das Alter weder mit Ängstlichkeit noch mit den Leistungen korreliert. In kontrollierten Einzeluntersuchungen müßte solchen Einflußmöglichkeiten genauer nachgegangen werden.

Zwischen „psychischer Elastizität“ und Leistungen konnte kein direkter Zusammenhang festgestellt werden. Trotzdem muß sich psychische Elastizität in einer Veränderung der leistungsbedingenden psychischen Funktionen ausgewirkt haben, da sich dieses Persönlichkeitsmerkmal — ebenso wie die Ängstlichkeit — als gültigkeitsdifferenzierende Variable erwiesen hat.

Für die Tatsache, daß die psychische Elastizität bei Beobachtungstempo gegen die vorhergesagte Richtung differenzierte, haben wir bislang keine plausible Erklärung gefunden.

Zusammenfassung

Die Gültigkeit von Testwerten ist nicht ohne weiteres generalisierbar. Die Höhe der Koeffizienten ist auch von persönlichkeits- und situationsspezifischen Bedingungen abhängig, die nicht aus den Testwerten ablesbar sind. Es wurden Ergebnisse einer Zulassungsprüfung (Ernstsituation) von 102 Bewerbern für das Psychologie-Studium in Hinsicht auf die gültigkeitsdifferenzierende Wirkung von Persönlichkeits- (Ängstlichkeit und „Psychische Elastizität“) und Situationsvariablen (Belastungsgrad) analysiert.

Die Erwartung, daß Tests, die als stärker belastend klassifiziert wurden, mit Ängstlichkeit negativ und psychischer Elastizität positiv korrelieren, ließ sich in bezug auf die Ängstlichkeit teilweise bestätigen.

Die Annahme, daß die Leistungen bei belastenden Aufgaben mit Leistungen bei weniger belastenden Aufgaben niedriger korrelieren bei ängstlichen Pbn als bei nichtängstlichen, ließ sich für einen Kenntnistest (als wenig belastend eingestuft) und einen Kontrolltest (als stärker belastend beurteilt) bestätigen. Die multiple Vorhersagbarkeit der Kenntnisse ist bei den nichtängstlichen Pbn signifikant höher als in der Gesamtgruppe.

Auch für die psychische Elastizität ließ sich eine Moderatorwirkung in der Beziehung zwischen Kenntnistest und Schulleistungen und in der Beziehung zwischen Beobachtungstempo und Kenntnistest nachweisen.

S u m m a r y

The validity of test results is not always generalizable. The magnitude of the obtained coefficient of correlation between independent and dependent variables depends, in part, upon conditions which are specific to the personality of the subject and the situation, and which are not identifiable from the test values. In the present study, results from an admissions examination (a real-life situation) for 102 applicants for admission to the study of psychology were analyzed to investigate the differential effect that personality variables (anxiety and "mental elasticity") and situational variables (degree of stress) have upon test validity.

The expectation that performance on tests which were classified as more stressful would correlate negatively with anxiety and positively with mental elasticity was partially confirmed in the case of the anxiety variable.

The results from a knowledge test (classified as less stressful) and a control test (classified as more stressful) verified the assumption that the performance on stressful tasks would show a lower correlation with performance on less stressful tasks for anxious subjects than for non-anxious subjects. The multiple predictive value of knowledge is significantly higher for non-anxious Ss than for the total group.

The mental elasticity variable showed a similar "moderator" effect in the relationship between the knowledge test results and school performance and also in the relationship between knowledge test results and perceptual speed.

R é s u m é

On ne peut généraliser sans imprudence la validité des résultats aux tests: ils dépendent de conditions subjectives et situationnelles que les notes de tests ne permettent généralement pas de déterminer. Une vérification de ces faits a été facilitée par un examen d'admission de 102 candidats aux études de psychologie. On s'est intéressé à l'effet modérateur de variables de personnalité (anxiété et 'élasticité psychique') et de variables de situation (degré de tension).

On confirme le fait que les tests classés comme augmentant la tension ont des corrélations négatives avec l'anxiété (la corrélation positive avec l'élasticité n'est pas significative). De même, on confirme que les performances aux épreuves augmentant la tension ont des corrélations plus faibles avec les épreuves moins tendues chez les sujets anxieux que chez les autres. La prédictibilité des performances (savoirs) est significativement plus haute chez les non-anxieux que dans le groupe total. L'élasticité psychique modère pareillement la relation

entre le test de connaissance et les performances scolaires, et celle qui existe entre le tempo d'observation et le test de connaissances.

L i t e r a t u r

- Alpert, R. & Haber, R. N. Anxiety in academic achievement situation
Journal of abnormal and social Psychology, 1960, 61, 207—215
- Atkinson, J. W. & Litwin, G. H. Achievement motive and test anxiety as motives to approach success and to avoid failure
Journal of abnormal and social Psychology, 1960, 60, 52—63
- Bartman, T. Der Einfluß von Zeitdruck auf die Leistung und das Denkverhalten von Volksschülern
Psychologische Forschung, 1963, 27, 1—61
- Cattell, R. B. et al. Handbook for the Objective-Analytic (O—A) Personality Test Batteries
Champaign, Illinois, 1955
- Cattell, R. B. & Scheier, I. H. Handbook for the IPAT Anxiety Scale Questionnaire
Champaign, Illinois, 1963
- Daniels, J. C. Figure Reasoning Test, London, 1962
- Eriksen, C. W. Psychological defenses and "ego-strength" in the recall of completed and incompleting tasks
Journal of abnormal and social Psychology, 1954, 49, 45—50
- Fein, L. G. Evidence of a curvilinear relationship between IPAT anxiety and achievement at nursing school
Journal of clinical Psychology, 1963, 19, 374—376
- Frederiksen, N. & Gilbert, A. C. F. Replication of a study of differential predictability
Educational and psychological measurement, 1960, 20, 759—767
- Frederiksen, N. & Melville, S. D. Differential predictability in the use of test scores
Educational and psychological measurement, 1954, 14, 647—656
- Fröhlich, W. D. Angst und Furcht in: Handbuch der Psychologie, Allgemeine Psychologie II, Band 2, Göttingen, 1965
- Furneaux, W. D. Intellectual abilities and problem-solving behaviour in: H. J. Eysenck (Ed.), Handbook of abnormal psychology, London, 1960
- Gaylord, R. H. & Carroll, J. B. A general approach to the problem of the population control variable
American Psychologist, 1948, 3, 310
- Ghiselli, E. E. Differentiation of individuals in terms of their predictability
Journal of applied Psychology, 1965, 40, 374—377
- Harleston, B. W. Test anxiety and performance in problem-solving situations
Journal of Personality, 1962, 30, 557—573
- Heckhausen, H. Hoffnung und Furcht in der Leistungsmotivation
Meisenheim a. Glan, Hain, 1963
- Heckhausen, H. Leistungsmotivation in: Handbuch der Psychologie, Allgemeine Psychologie II, Band 2, Göttingen, 1965
- Holtzman, W. H. et al. Inblot perception and personality
Austin, 1961

- Journal, S. M. Ego strength and the recall of tasks
Journal of abnormal and social Psychology, 1954, 49, 51—58
- Lienert, G. A. Testaufbau und Testanalyse
Weinheim, 1961
- Lienert, G. A. Die Faktorenstruktur der Intelligenz als Funktion des Neurotizismus
Zeitschr. für experimentelle und angewandte Psychologie, 1963, 10, 140—159
- Mandler, G. & Sarason, S. B. A study of anxiety and learning
Journal of abnormal and social Psychology, 1952, 47, 166—173
- McNemar, Q. Psychological statistics
New York, 1963
- Payne, R. W. Cognitive abnormalities in: H. J. Eysenck (Ed.), Handbook of abnormal psychology, London, 1960
- Reese, H. W. Manifest anxiety and achievement test performance
Journal of educational Psychology, 1961, 52, 132—135
- Sarason, I. G. Test anxiety and the intellectual performance of college students
Journal of educational Psychology, 1961, 52, 201—206
- Sarason, I. G. Empirical findings and theoretical problems in the use of anxiety scales
Psychological Bulletin, 1960, 57, 403—415
- Sarason, I. G. Some correlates of test anxiety
Journal of abnormal and social Psychology, 1952, 47, 810—817
- Saunders, D. R. Moderator variables in prediction
Educational and psychological measurement, 1956, 16, 209—222
- Suinn, R. M. Anxiety and intellectual performance: A partial failure to replicate
Journal of consulting Psychology, 1965, 29, 81—82
- Yates, A. J. Abnormalities in psychomotor functions in: H. J. Eysenck (Ed.), Handbook of abnormal Psychology, London, 1960

Anschrift der Verfasser:

Dr. H. Brandstätter
H. Franke
L. v. Rosenstiel
8 München 22
Geschwister-Scholl-Platz 1
Psychologisches Institut der Universität
Abteilung Angewandte Psychologie

Aus dem Psychologischen Institut der Universität Heidelberg
(Direktor: Prof. Dr. C. F. Graumann)

Eine Analyse der Flimmerverschmelzungsfrequenz als Ermüdungsindikator

Jürgen Bredenkamp

1. Über Ermüdung

Neuere Untersuchungen über Ermüdung und psychische Beanspruchung weisen darauf hin, wie schwierig die Erfassung der nach einer Arbeitsbelastung entstandenen Ermüdung sei. Oft hat man die nach einer Belastung eingetretene Ermüdung nach dem a-b-a-Ansatz im Sinne Guensbergers zu erfassen versucht (Hacker, 1961). Es wurde etwa untersucht, wie sich Schwellenwerte (a) nach einer Arbeitsleistung (b) verändert haben. Wenn sich ein signifikanter Unterschied in bestimmter Richtung zwischen den a-Werten vor und nach der Arbeit (b) ergab, wurde geschlossen, diese Veränderung sei auf die während der Tätigkeit entstandene Ermüdung zurückzuführen. Ein Beispiel von vielen ist Schmidtkes bekannte Untersuchung „Über die Messung der psychischen Ermüdung mit Hilfe des Flimmer-tests“ (1951).

Heute steht man diesem Untersuchungsmodell kritisch gegenüber. Haider (1962) bemerkt, diesem experimentellen Ansatz liege die Annahme zugrunde, daß es so etwas wie eine einheitliche Funktion der Ermüdung gibt, die mit fortlaufender Arbeitszeit ständig zunimmt. Wenn dieses Ermüdungsmodell auch für isolierte Organe bis zu einem gewissen Grade zutrefte, so gelte dies für den gesamten Organismus nicht. Der Organismus besitze Kompensationseinrichtungen, deren Funktion sich ebenfalls in den Meßwerten niederschläge. Auch Bartener (1961) betont, daß Faktoren der Motivation (z. B. Interessen, Willensentschlüsse) sich so auswirken können, daß sich schwächere Grade der Ermüdung nicht durchsetzen können. Damit ist wohl gemeint, daß solche Motivationen die bei Ermüdung erwartete Veränderung des untersuchten Indikators verhindern können. Der a-b-a-Ansatz scheidet nach diesen Auffassungen daran, daß während der Tätigkeit nicht nur Ermüdung entsteht, sondern daß diese Ermüdung auch kompensiert wird.

Grandjean (1961) und Haider (1962) stellten Theorien der psychischen Ermüdung auf, die auch die Wirkung kompensatorischer