

## Diagnostische Klassifikationsversuche mit zwei standardisierten psychiatrischen Schätzskalen

U. HENTSCHEL, W. SCHUBÖ und D. v. ZERSSEN

Max-Planck-Institut für Psychiatrie, Kraepelinstr. 10, D-8000 München 40,  
Bundesrepublik Deutschland  
Institut für Psychologie der Universität, München

Eingegangen am 13. November 1975

### ATTEMPTS AT A NOSOLOGICAL CLASSIFICATION WITH TWO STANDARDIZED PSYCHIATRIC RATING SCALES

**SUMMARY.** Three different procedures for classification of psychiatric patients, a modified form of Q factor analysis, the classical discriminant analysis and a simple procedure based on clinical concepts, were compared empirically. On the basis of the psychopathological state rated by means of the Inpatient Multidimensional Psychiatric Scale (IMPS) and psychopathological and somatic scales of the AMP documentation system (AMP scale), the three procedures were applied in order to reproduce the psychiatric diagnosis. The classification was made by paired comparison of the following four diagnoses: schizophrenia, paranoid form ( $n = 45$ ), schizophrenia, unspecified form ( $n = 47$ ), depressive psychosis ( $n = 44$ ), and depressive neurosis ( $n = 53$ ). The procedures were evaluated according to their cross-validation results. The mean percentages of correct classification were the following: 83% for the modified form of Q factor analysis, 77% for the classical discriminant analysis, 73% for the simple procedure based on clinical concepts using the IMPS, and 79% for the same procedure, but using the AMP scale, all three procedures reaching about the same level of validity.

**KEY WORDS:** Classification by Means of Discriminant Analysis - Q Factor Analysis - Nonlinear Discriminant Analysis - Psychiatric Rating Scales - Algorithmic Diagnosis.

**ZUSAMMENFASSUNG.** Drei verschiedene diskriminanzanalytische Verfahren, die diskriminanzanalytische Anwendung der Q-Faktorenanalyse, die klassische Diskriminanzanalyse und ein einfaches, klinisch konzipiertes Trennverfahren, wurden an einem psychiatrischen Klassifikationsproblem miteinander verglichen. Alle drei Verfahren sollten aufgrund des psychopathologischen Befundes, erfaßt mit der Inpatient Multidimensional Psychiatric Scale (IMPS) und den Bögen für den psychischen und somatischen Befund des AMP-Dokumentationssystems (AMP-Skala), die psychiatrische Diag-

gnose möglichst gut reproduzieren. Vier Diagnosegruppen sollten jeweils paarweise voneinander getrennt werden. Aus einer größeren Stichprobe wurden die Gruppen Schizophrenie, paranoide Form (n = 45), Schizophrenie, nicht näher bezeichnete Form (n = 47), Depression im Rahmen einer affektiven Psychose (n = 44) und depressive Neurose (n = 53) ausgewählt. Die zu vergleichenden Verfahren wurden nach ihren Ergebnissen in der Kreuzvalidierung beurteilt. Durch diskriminanzanalytische Anwendung der Q-Faktorenanalyse wurden im Mittel 83%, durch die klassische Diskriminanzanalyse 77% und durch das einfache klinische Verfahren mit der IMPS 73% bzw. mit der AMP-Skala 79% der Patienten richtig klassifiziert, so daß die drei Verfahren etwa gleichwertig erscheinen.

**SCHLÜSSELWÖRTER:** Diskriminanzanalytische Klassifikation - Q-Faktorenanalyse - Nichtlineare Diskriminanzanalyse - Psychiatrische Schätzskalen - Algorithmische Diagnostik.

#### A. EINLEITUNG UND AUFGABENSTELLUNG

Im folgenden sollen drei Verfahren der algorithmischen Diagnostik an einem klinischen Klassifikationsproblem miteinander verglichen werden.

Mit der diskriminanzanalytischen Anwendung der Q-Faktorenanalyse, wie sie von Holley (1973) vorgeschlagen wurde, haben wir bereits einen Versuch zur differentialdiagnostischen Klassifikation von psychiatrischen Patienten unternommen (Schubö et al., 1975). Ausgehend vom psychopathologischen Aufnahmefund, erfaßt mit den psychiatrischen Schätzskalen IMPS (Lorr et al., 1962; Lorr et al., 1963; Lorr & Klett, 1967) und der AMP-Skala (Angst et al., 1967, 1969; Scharfetter, 1972), wurde ein operationalisiertes Zuordnungsverfahren konstruiert, das die konkrete psychiatrische Diagnose möglichst gut reproduzieren sollte.

Insgesamt wurden die nach dem Schlüssel der ICD (International Classification of Diseases, Psychiatrischer Teil, 8. Rev., Deutsche Ausgabe von Degkwitz et al., 1975) definierten folgenden vier Diagnosegruppen herangezogen: Schizophrenie, paranoide Form; Schizophrenie, nicht näher bezeichnete Form; Depression im Rahmen einer affektiven Psychose; depressive Neurose.

Um die Zuordnungsaufgabe zu vereinfachen, wurde jedoch die Zuordnung differentialdiagnostisch jeweils nur paarweise zu einer von zwei möglichen Diagnosegruppen vorgenommen. Die Gesamtstichprobe war so aufgeteilt worden, daß eine Prüfung der Zuordnungsstrategie an einer unabhängigen Validierungsstichprobe möglich war. Für diese Validierungsstichprobe ergaben sich im Mittel 83% richtige Zuordnungen.

Um einen brauchbaren Maßstab zu erhalten, an dem die Güte dieses Zuordnungsverfahrens abgeschätzt werden kann, sollen hier der diskriminanzanalytischen Anwendung der Q-Faktorenanalyse einmal die klassische Diskriminanzanalyse und zum anderen ein klinisch konzipierter, einfacher Ansatz gegenübergestellt werden.

Bei allen drei Ansätzen wird letztlich mit den erfaßten Items eine Zuordnungsfunktion so konstruiert, daß für jede Person anhand ihres Wertes in der Zuordnungsfunktion entschieden werden kann, zu welcher von zwei in Frage kommenden diagnostischen Gruppen sie gehört. Wie gut das mit einer speziellen Zuordnungsfunktion gebildete Zuordnungsverfahren ist, soll durch

den Vergleich der Zuordnung mit der konkreten Diagnose für die Patienten der Validierungsstichprobe beurteilt werden. Anhand der hier vorgestellten Anwendungsbeispiele kann selbstverständlich keine endgültige Bewertung der drei Ansätze zur Konstruktion diagnostischer Zuordnungsvorschriften erfolgen. Dazu müßten sie erst an weiteren Anwendungsbeispielen - evtl. ergänzt durch Plasmodenstudien (Cattell & Sullivan, 1962) bzw. Monte-Carlo-Studien - miteinander verglichen werden.

## B. METHODIK

### 1. Datenerhebung

In der vorliegenden Untersuchung wurde der mit der IMPS und der AMP-Skala ermittelte psychopathologische Befund derselben 454 Patienten wie bei Schubö et al. (1975) verwendet. Dort ist auch die Datenerhebung näher beschrieben. Die hier zur Klassifikation verwendeten Untergruppen umfassen wiederum

45 Fälle von Schizophrenie, paranoide Form (ICD-Nr. 295. 3)

47 Fälle von Schizophrenie, nicht näher bezeichnete Form (ICD-Nr. 295. 9)

44 Fälle von Depression im Rahmen einer affektiven Psychose (ICD-Nr. 296. 2)

53 Fälle von depressiver Neurose (ICD-Nr. 300. 4).

### 2. Das klinisch konzipierte, einfache Trennverfahren

Klinische Beurteilungsskalen sind entwickelt worden, um die psychiatrische Erhebung des psychopathologischen Befundes zu standardisieren. Bei der Diagnosestellung berücksichtigt der Kliniker jedoch die Skalenwerte eines Patienten im allgemeinen nicht oder nur in einem mehr eindrucksmäßigen Sinne, in dem er etwa das Syndromprofil eines Patienten mit den für verschiedene Diagnosegruppen typischen Syndromprofilen (Mombour, 1974) vergleicht. Komplexere operationalisierte Auswertungstechniken bleiben im allgemeinen der in Computerprogrammen realisierten algorithmischen Diagnostik (Lange, 1971) vorbehalten.

Für den praktisch tätigen Kliniker wäre es natürlich wünschenswert, aufgrund eines einfachen standardisierten Verfahrens mit einem oder evtl. zwei Skalenwerten Patienten differentialdiagnostisch zuverlässig beurteilen zu können, ohne große Berechnungen durchführen bzw. einen Computer benutzen zu müssen.

Das Entscheidungskriterium für die Zuordnung eines Patienten nach dem klinischen Ansatz wurde von uns in zwei Schritten festgelegt und durch eine Trennfunktion oder einen Trennwert definiert. Im ersten Schritt haben erfahrene Kliniker für jedes Diagnosenpaar jeweils diejenigen Dimensionen getrennt aus IMPS und AMP-Skala ausgewählt, die nach ihrer Meinung am besten geeignet waren, zwischen den zwei Diagnosen zu unterscheiden<sup>1</sup>. Die verwendeten Dimensionen sind bei

<sup>1</sup> An dieser Stelle sei Herrn Dr. Pirée für seine Mitarbeit sehr herzlich gedankt.

Lorr et al. (1967) bzw. Mombour et al. (1973) beschrieben. Es war auch zugelassen, als Alternative zur Verwendung einfacher Dimensionen mehrere additive Kombinationen von Dimensionen für ein differenzialdiagnostisches Problem vorzuschlagen.

Im zweiten Schritt wurden für jede Alternative die Werte für die Patienten aus der Analysestichprobe in einem XY-Achsenkreuz eingezeichnet und eine die beiden Gruppen möglichst gut trennende Gerade gewählt. Wenn  $a$  die Steigung und  $b$  der Achsenabschnitt der Geraden sind, ergibt sich so die Zuordnungsregel: Patient wird der einen Diagnosegruppe zugeordnet, wenn

$$Y \geq a X + b;$$

ist hingegen

$$Y < a X + b,$$

wird er der anderen Diagnosegruppe zugeordnet. Für die meisten Zuordnungsprobleme vereinfachte sich die Zuordnungsregel auf  $Y \geq b$  bzw.  $Y < b$ , so daß nur ein Trennpunkt auf einer Dimension zu wählen war.

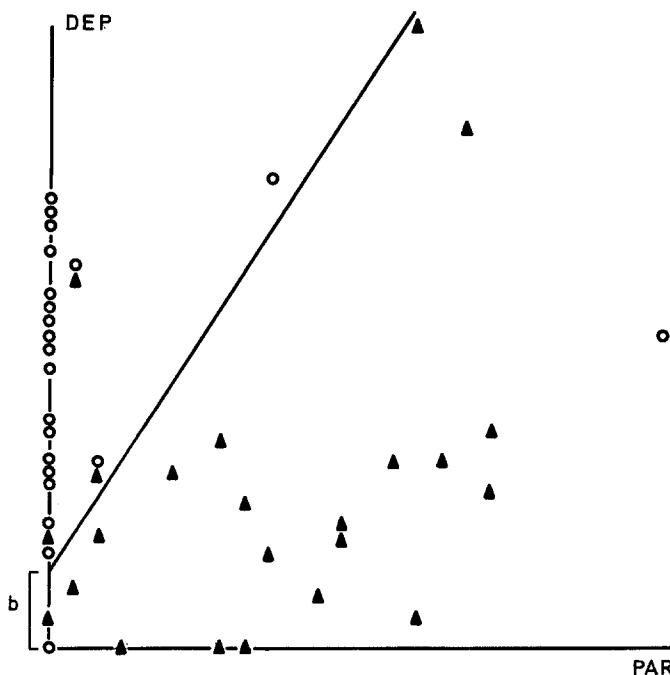


Abb. 1. Das einfache, klinisch konzipierte Trennverfahren, dargestellt am Beispiel der Diagnosen Schizophrenie, nicht näher bezeichnete Form ( $\blacktriangle$ ) und Depression im Rahmen einer affektiven Psychose ( $\circ$ ) mit der Trenngeraden  $DEP = a PAR + b$

Das Vorgehen soll an einem konkreten Beispiel erläutert werden. Wir wählen dazu den Trennungsversuch der Diagnosegruppen Schizophrenie, paranoide Form und Depression im Rahmen einer affektiven Psychose mit der AMP-Skala. Dabei lagen als Vorschläge für die zu verwendenden Dimensionen vor:

- 1) X = PAR, Y = DEP und alternativ dazu
- 2) X = PAR + MAN + DYS, Y = DEP.

Die Werte der Patienten in den Variablen X und Y wurden für die Analysestichprobe für beide Vorschläge in je einem Achsenkreuz eingezeichnet, und es wurde, da der zweite, kompliziertere Vorschlag keine besseren Zuordnungsergebnisse erbrachte, der erste Vorschlag mit der in Abbildung 1 eingezeichneten Trenngeraden gewählt.

### 3. Die klassische Diskriminanzanalyse

Ein gutes Verfahren für die Zuordnung von Fällen zu vordefinierten Gruppen, das bei Erfüllung der Voraussetzungen (s. Cooley & Lohnes, 1971; Sokal & Sneath, 1963; Victor, 1973) zu optimalen Zuordnungs- vorschriften führt, ist die Fisher'sche Diskriminanzanalyse. Sie gehört zu den am meisten verwendeten Verfahren der klinischen Klassifikation (s. Rao & Slater, 1949; Payne & Hewlett, 1960; Hall et al., 1971; Katz et al., 1971; Overall & Klett, 1972) und stellt deswegen eine Art Standard dar, mit dem die diskriminanzanalytische Anwendung der Q-Faktorenanalyse verglichen werden muß. Obwohl IMPS und AMP-Skala zum großen Teil gleiche psychopathologische Symptomenkomplexe erfassen und auch faktoriell im Prinzip weitgehend miteinander übereinstimmen (Mombour et al., 1973), haben wir beide Skalen für die Diskriminanzanalyse herangezogen, um eine optimale Vergleichbarkeit der Ergebnisse mit denen der Q-Faktorenanalyse zu erreichen. Dabei ergab sich zunächst das Problem, daß die Art der Variablen sowie ihre im Verhältnis zum Stichprobenumfang ( $44 \leq n \leq 53$ ) große Anzahl (90 IMPS + 167 AMP-Items) eine sinnvolle Anwendung der Diskriminanzanalyse auf Item-Ebene unmöglich mache.

a) R-Faktorenanalyse zur Reduktion der Variablenzahl. Um die in den beiden Schätzskalen erfaßte Varianz durch einige wenige Dimensionen darzustellen, wurde für die Gesamtstichprobe von 454 Patienten eine R-Faktorenanalyse nach dem Hauptkomponentenmodell (Gaensslen & Schubö, 1973; Überla, 1968; Weber, 1974) durchgeführt.

In früheren Untersuchungen wurden für IMPS und AMP-Skala im deutschen Sprachraum insgesamt 13 Faktoren beschrieben (Behrends et al., 1971; Jacobi, 1974; Bender, 1974; Mombour et al., 1973; Baumann, 1974); deswegen haben auch wir 13 Faktoren extrahiert, die insgesamt 37% der Gesamt-Varianz erklären. Zur besseren Interpretierbarkeit wurden sie nach dem Varimax-Kriterium auf Einfachstruktur rotiert. Dabei waren 12 Faktoren psychiatrisch sinnvoll zu interpretieren (Tabelle 1), während der varianzschwächste 13. Faktor als Artefakt eingeschätzt und deswegen bei den Gruppenvergleichen nicht mit berücksichtigt wurde.

Tabelle 1. Kennzeichnung der 12 Varimax-Faktoren von IMPS (90 Items) und AMP-Skala (167 Items)

IMPS-Items	AMP-Items
1 Depressives Syndrom (5, 0%) <sup>a</sup>	
14 Selbstbeschuldigungen	65 Störung der Vitalgefühle
21 definierte Ängste	66 deprimiert/traurig
27 Minderwertigkeitsgefühle	67 hoffnungslos/verzweifelt
29 deprimiert	68 ängstlich
31 Schuldgefühl	77 Insuffizienzgefühl
40 suizidal	79 Schuldgefühl
78 hoffnungslos	S8 Appetit vermindert
83 Appetitverlust	
84 Unfähigkeit, etw. fertigzubringen	
85 Konzentrationsstörung	
86 Schlafstörung	
87 Energiemangel	
90 Interessenverlust	
2 Dysphorischer Erregungszustand (4, 5%) <sup>a</sup>	
5 äußert feindselige Gefühle	70 mürrisch gereizt/dysphorisch
7 unkontrolliert	71 mißtrauisch/feindselig
9 hastige Sprechweise	91 antriebsgesteigert
11 spricht mit Verachtung	112 Aggressionstendenzen
15 Selbstüberschätzung	
17 Dramatisierung	
18 feindselige Haltung	
20 laut	
25 Reizbarkeit	
28 beschuldigt andere	
32 verbittert	
34 Nörgelei	
35 Rededrang	
37 dominierend	
39 Mangel an Einsicht	

Tabelle 1 (Fortsetzung)

IMPS-Items	AMP-Items
3 Paranoides Syndrom (3, 9%) <sup>a</sup>	
36 mißtrauisch	35 Wahnwahrnehmung
44 wahnsch	36 Wahneinfall/-gedanken
59 Beziehungsideen	37 Wahndynamik
61 hält sich für Opfer einer Ver- schwörung	38 systematisierter Wahn
62 glaubt sich von anderen kontrolliert	43 Beziehungswahn
63 glaubt sich von außenstehenden Kräften kontrolliert	44 Beeinträchtigungs-/Verfolgungs- wahn
4 Apathisches Syndrom (3, 1%) <sup>a</sup>	
1 verlangsamte Sprechweise	18 verlangsam
8 gleichgültig gegenüber eigener Zukunft	63 gefülsverarmt/affektarm
13 starrer Gesichtsausdruck	85 affektstarr
16 verlangsamte Bewegungen	87 antriebsarm
23 Apathie	
33 flüsternde Sprechweise	
38 antwortet nicht oder einsilbig	
5 Orientierungsstörungen (2, 9%) <sup>a</sup>	
Desorientiertheit bezüglich:	Orientierungsstörungen:
70 Krankenhausunterbringung	5 zeitlich
71 Stadt und Staat	6 örtlich
72 Klinikpersonal und Mitpatienten	7 situativ
73 Jahreszeit	
74 Jahr	
75 eigenem Alter	
6 Halluzinatorisches Syndrom (2, 7%) <sup>a</sup>	
45 hört Stimmen	48 Stimmenhören
53 hört anklagende Stimmen	50 optische Halluzinationen
54 hört Stimmen, d. ihn auszeichnen	59 Gedankeneingebung
55 hört drohende Stimmen	
56 hört befehlende Stimmen	
57 optische Halluzinationen	

Tabelle 1 (Fortsetzung)

IMPS-Items	AMP-Items
7 Pflegebedürftigkeit (2,6%) <sup>a</sup>	
6 Haltungsstereotypien	90 mutistisch 117 Nahrungsablehnung 118 ist nicht selbstständig 119 unselbstständig in Körperpflege 120 lässt unter sich 122 bettlägerig S10 Durst vermehrt
8 Verwirrtheitszustand (2,5%) <sup>a</sup>	
2 Vorbeireden 3 sprachlich verwirrt 19 Mangel an Erinnerungsvermögen 51 führt Selbstgespräche	4 andere Bewußtseinsstörungen 7 situative Orientierungsstörung 10 Auffassungsstörungen 11 Konzentrationsstörungen 12 Merkfähigkeitsstörungen 13 Gedächtnisstörungen 14 Konfabulationen 21 perseverierend 23 Vorbeireden 24 inkohärent/zerfahren 25 Gedankenabreißen 92 motorisch unruhig
9 Hypochondrisches (psychovegetatives) Syndrom (2,2%) <sup>a</sup>	
88 undefinierte somatische Symptome 89 gastro-intestinale Symptome	27 Hypochondrie (nicht wahnhaft) S17 Übelkeit S27 "Kopfdruck" o. ä. S28 Herzsensationen S29 Schwindel S30 Kollaps

Tabelle 1 (Fortsetzung)

IMPS-Items	AMP-Items
10 Katatones Syndrom (2, 1%) <sup>a</sup>	
6 Haltungsstereotypien	55 andere Entfremdungserlebnisse
47 Grimassieren	93 Parakinesen /Stereotypien
48 manierierte Körperbewegungen	95 maniert
49 Neologismen	96 Sprachzerfall /Neologismen
50 stereotype Redewendungen	
11 Phobisch-anankastisches Syndrom (2, 0%) <sup>a</sup>	
41 Zwangsideen/-impulse	29 Zwangsdenken
42 Phobien	30 Zwangsimpulse
43 Zwangshandlungen	31 Zwangshandlungen
	32 Phobien
	33 andere Ängste/Zwänge
*	
12 Manisches/hebephrenes Syndrom (1, 9%) <sup>a</sup>	
4 vom Thema abschweifend	69 gehoben/euphorisch
12 Euphorie	75 läppisch
26 überaktiv	78 gesteigertes Selbstwertgefühl
35 Rededrang	82 affektiv inadäquat
46 läppisch	91 antriebsgesteigert
47 Grimassieren	104 Kontakt vermehrt

<sup>a</sup> In Klammern ist der durch den Faktor erklärte Varianzanteil bezogen auf die Gesamtvarianz angegeben. Für die Faktoren 1 bis 6 sind alle Items aufgeführt, deren Ladungsbetrag größer als 0,50 ist; für die Faktoren 7 bis 11 ist die entsprechende Grenze 0,40 und für den 12. Faktor 0,30.

S (bei AMP-Items) bedeutet: Somatischer Befund. Alle anderen AMP-Items entstammen dem psychischen Befund.

b) Ergebnisse zur klassischen Diskriminanzanalyse. Grundsätzlich wäre es möglich, alle 12 Faktoren in die Diskriminanzanalysen einzubeziehen. Erfahrungsgemäß verringert sich mit wachsender Zahl von Prädiktorvariablen die Übertragbarkeit der Diskriminanzfunktionen auf andere Stichproben (Burket, 1964; Herzberg, 1967). Deswegen waren wir bemüht, nur eine Mindestzahl von Faktoren zur Gruppentrennung heranzuziehen.

Es gibt verschiedene Methoden, die trennschärfsten Faktoren auszuwählen (Horton et al., 1968; Rao, 1965; Efroymson, 1960; Anderson, 1958). Wir haben hier für jedes Diagnosenpaar diejenige Faktorenkombination schrittweise ausgewählt, die in einer multivariaten Varianzanalyse den Unterschied der Gruppen mit der kleinsten Irrtumswahrscheinlichkeit sichern konnte. Wir verwendeten hierbei die Varianzanalyse nur instrumentell zur Auswahl der Faktoren, ohne eine Signifikanzaussage für die einzelnen Faktorenkombinationen anzustreben, so daß wir eine Verletzung der Durchführungsbedingungen der Varianzanalyse in Kauf nehmen konnten. Die Ungleichheit der Kovarianzmatrizen der Diagnosegruppen hat uns aber im weiteren Vorgehen dazu bewogen, bei den Vergleichen aller Gruppenpaare die nichtlineare Diskriminanzanalyse (Victor, 1971; Victor & Hörmann, 1973) anzuwenden. Gegen eine Verletzung der Bedingung der Multinormalverteilung hat sich die Diskriminanzanalyse dagegen als unempfindlich erwiesen (Koller et al., 1972), weswegen diese Voraussetzung nicht explizit geprüft wurde.

#### 4. Die diskriminanzanalytische Anwendung der Q-Faktorenanalyse

Das faktorenanalytische Zuordnungsverfahren wurde anhand des auch hier verwendeten Datenmaterials bereits ausführlich beschrieben (Schubö et al., 1975), weshalb wir es hier nur kurz darstellen. Von allen Items der IMPS und der AMP-Skala wurden zunächst mit Hilfe des D-Estimate (Holley & Risberg, 1972) die für sich trennschärfsten Items ( $|D| \geq 0,10$ ) für die Gruppenpaare der Analysestichprobe ausgewählt, durch Stabilisatoren das Gruppenmittel akzentuiert, Zusammenhänge zwischen den Personen durch den G-Index (Holley & Guilford, 1964) beschrieben und in einer Q-Faktorenanalyse zwei Faktoren extrahiert. Die Faktoren wurden anschließend so rotiert, daß sie symmetrisch zu den Stabilisatoren lagen. Die Faktoren entsprechen danach den beiden Diagnosegruppen, so daß die Zuordnung nach dem Kriterium der höchsten Ladung erfolgen kann. Um die Patienten der entsprechenden Validierungsstichprobe einer der beiden Diagnosegruppen zuzuordnen, wurden ihre Ladungen auf den beiden Faktoren geschätzt. Das Klassifikationsergebnis wird zum Vergleich den anderen Verfahren gegenübergestellt.

#### C. ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Für die Beurteilung der hier verwendeten Verfahren ist neben der Güte der Zuordnung, die sich aus dem prozentualen Anteil richtiger Zuordnungen ergibt, auch der Aufwand zu bewerten, der zur Konstruktion der Zuordnungs-

vorschrift nötig ist. In unserer Untersuchung wurden für alle Verfahren jeweils die Vorinformationen herangezogen, die für ihre Anwendung nützlich bzw. notwendig erschienen. Natürlich gehört das Beschaffen notwendiger Vorinformation im Grunde zum erforderlichen Aufwand, die Zuordnungs-vorschrift zu erstellen. So baut der einfache klinische Ansatz in unserem Fall auf der Erfahrung mit inhaltlich vordefinierten Dimensionen auf. Auch für die klassische Diskriminanzanalyse konnte nur eine stark begrenzte Zahl von Dimensionen verwendet werden, die erst an einer größeren Stich-probe ermittelt werden mußte. Solche Vorinformationen werden für die dis-kriminanzanalytische Anwendung der Q-Faktorenanalyse nicht benötigt. Dies ist natürlich als Vorteil anzusehen, als Nachteil dagegen, daß sie für Unter-suchungen ungeeignet ist, bei denen nur wenige Variablen zur Verfü-gung stehen.

Die von uns aufgrund des einfachen klinischen Ansatzes bestimmten Trennlinien bzw. Trennpunkte sind - ebenso wie die komplizierteren mathe-matischen Funktionen - an vergleichsweise kleinen Stichproben ermittelt wor-den und daher nicht ohne weiteres für eine klinische Anwendung geeignet. Wir geben daher in den Tabellen 2 und 3 neben den resultierenden Zuord-nungen nur die verwendeten Variablenkombinationen wieder. Für die Diagno-segruppen "Depression im Rahmen einer affektiven Psychose" und "depres-sive Neurose" ließen sich mit den vorgeschlagenen Dimensionen weder für die IMPS noch die AMP-Skala Trennlinien finden, die besser als eine Zuord-nung nach Zufall waren.

Die Zahl der richtigen und der falschen Zuordnungen aufgrund der nicht-linearen Diskriminanzanalyse für Analyse- und Validierungsstichprobe sind in Tabelle 4 zusammen mit den verwendeten Faktorenkombinationen darge-stellt. Eine zur Kontrolle durchgeführte lineare Diskriminanzanalyse er-brachte für die Analysestichprobe im Mittel genau das gleiche, für die Vali-dierungsstichprobe ein geringfügig besseres Ergebnis als die nichtlineare Diskriminanzanalyse. Eine derartige Beobachtung ist bei kleinen Stichproben deswegen nicht unbedingt überraschend, weil bei der nichtlinearen Diskrimi-nanzanalyse erheblich mehr mit Stichprobenfehlern behaftete Parameterschätz-zungen in das Zuordnungsverfahren eingehen. Verfeinerte Verfahren wie die nichtlineare Diskriminanzanalyse sind einfacheren Verfahren wohl erst dann deutlich überlegen, wenn die Parameter der Zuordnungsfunktion an einer sehr großen Stichprobe geschätzt werden können.

Die schon in den früheren Arbeit (Schubö et al., 1975) mitgeteilten Er-gbnisse einer diskriminanzanalytischen Anwendung der Q-Faktorenanalyse sind in Tabelle 5 zusammengefaßt. Man sieht, daß die Zuordnung in der Vali-dierungsstichprobe geringfügig besser ausfällt als in der Analysestichprobe, was allerdings sicherlich auf Zufall beruht.

Allgemein geht aus den in Tabelle 2-5 dargestellten Ergebnissen her-vo, daß die Gruppen, die in ihrem klinischen Erscheinungsbild klar unter-scheidbar sind, sich mit Hilfe des standardisierten psychopathologischen Be-fundes durch die drei operationalisierten Klassifikationsverfahren zu etwa 70 bis 90% richtig der psychiatrischen Diagnose zuordnen lassen. Für die differentialdiagnostische Unterscheidung von endogen und neurotisch depres-siven Patienten bietet die psychopathologische Beschreibung allein nicht ge-nügend Anhaltspunkte, was sich in der Zahl der Fehlklassifikationen bei al-ien drei Verfahren deutlich ausdrückt. Keines der Verfahren erreichte bei dieser Unterscheidung signifikant bessere Ergebnisse, als man durch eine rein nach Zufallsgesichtspunkten vorgenommene Klassifikation erhalten

Tabelle 2. Zuordnungsergebnisse für das einfache, klinisch konzipierte Trennverfahren mit den verwendeten IMPS-Dimensionen

Gruppenpaare		Analysestichprobe						Validierungsstichprobe					
	ICD-Nr.	Dimen- sionen	Gruppen- größe	richtig zugeordnet	falsch zugeordnet	Gruppen- größe	richtig zugeordnet	falsch zugeordnet	Gruppen- größe	richtig zugeordnet	falsch zugeordnet	Gruppen- größe	richtig zugeordnet
Schizophrenie: paranoide Form	295.3	PAR	23	14)	68%	9	22	13)	56%	9			
Schizophrenie: nicht näher bezeichnete Form	295.9	PAR	24	18)	68%	6	23	12)	56%	11			
Schizophrenie: paranoide Form	295.3	PAR / INP	23 22	20) 20)	89%	3	22	18)	84%	4			
Depression im Rahmen einer affektiven Psychose	296.2					2	22	19)		3			
Schizophrenie: paranoide Form	295.3	PAR	23	17)	88%	6	22	14)	83%	8			
Depressive Neurose	300.4	INP	27	27)	0		26	26)		0			
Schizophrenie: nicht näher bezeichnete Form	295.9												
Depression im Rahmen einer affektiven Psychose	296.2												
Schizophrenie: nicht näher bezeichnete Form	295.9	INP+ OBS	24	19)	78%	5	23	20)	82%	3			
Depressive Neurose	300.4		27	21)		6	26	20)		6			
Depression im Rahmen einer affektiven Psychose	296.2												
Depressive Neurose	300.4												
Mittelwerte für alle Gruppen- paare													74%

Bedeutung der Dimensionen: PAR = paranoid projection, INP = anxious intropuntness, OBS = obsessive-compulsive

Tabelle 3. Zuordnungsergebnisse für das einfache, klinisch konzipierte Trennverfahren mit den verwendeten AMP-Dimensionen

Gruppenpaare	ICD-Nr.	Analysestichprobe						Validierungsstichprobe		
		Dimensionen gröÙe	richtig zugeordnet	falsch zugeordnet	Gruppen- größe	richtig zugeordnet	falsch zugeordnet			
Psychiatrische Diagnose										
Schizophrenie: paranoide Form	295.3	PAR	23	10 )	68%	13	22	12 )	76%	10
Schizophrenie: nicht näher bezeichnete Form	295.9	PAR	24	22 )	2		23	22 )		1
Schizophrenie: paranoide Form	295.3	PAR / DEP	23	20 )	89%	3	22	20 )		2
Depression im Rahmen einer affektiven Psychose	296.2	DEP	22	20 )	2		22	20 )	91%	2
Schizophrenie: paranoide Form	295.3	PAR	23	17 )	82%	6	22	21 )	90%	1
Depressive Neurose	300.4	PAR	27	24 )	3		26	22 )		4
Schizophrenie: nicht näher bezeichnete Form	295.9		24	23	1		23	22 )		1
Depression im Rahmen einer affektiven Psychose	296.2	DEP	22	19 )	91%	3	22	17 )	87%	5
Schizophrenie: nicht näher bezeichnete Form	295.9		24	14	10		23	15 )		8
Depressive Neurose	300.4	PAR	27	24 )	75%	3	26	24 )	80%	2
Depression im Rahmen einer affektiven Psychose	296.2		22	0	22		22	0 )		22
Depressive Neurose	300.4		-	27 )	55%	0	26	26 )	54%	0
Mittelwerte für alle Gruppen- paare							76%			79%

Bedeutung der Dimensionen: PAR = paranoid-halluzinatorisches Syndrom, DEP = depressives Syndrom

Tabelle 4. Zuordnungsergebnisse für die nichtlineare Diskriminanzanalyse mit den verwendeten Faktoren

Gruppenpaare		Validierungsstichprobe								
		Analysenstichprobe			Validierungsstichprobe					
Psychiatrische Diagnose	ICD-Nr.	Faktoren a	Gruppen-größe	richtig zugeordnet	falsch zugeordnet	Gruppen-größe	richtig zugeordnet			
Schizophrenie: paranoid Form	295. 3	1, 8, 11	23	13)	74%	10	22	15)	76%	7
Schizophrenie: nicht näher bezeichnete Form	295. 9		24	22)		2	23	19)		4
Schizophrenie: paranoid Form	295. 3	3, 4, 6, 10	23	20)	91%	3	22	18)	84%	4
Depression im Rahmen einer affektiven Psychose	296. 2	1	22	21)		1	22	19)		3
Schizophrenie: paranoid Form	295. 3	3, 4, 6, 8,	23	22		1	22	19		3
Depressive Neurose	300. 4	1, 9	27	27)	98%	0	26	23)	88%	3
Schizophrenie: nicht näher bezeichnete Form	295. 9	3, 4, 6, 8	24	23		1	23	18)		5
Depression im Rahmen einer affektiven Psychose	296. 2	1, 9	22	21)	96%	1	22	19)	82%	3
Schizophrenie: nicht näher bezeichnete Form	295. 9		24	22		2	23	14)		9
Depressive Neurose	300. 4	1, 5, 9	27	21)	84%	6	26	20)	69%	6
Depression im Rahmen einer affektiven Psychose	296. 2	1, 8	22	19)	84%	3	22	14)		8
Depressive Neurose	300. 4	4, 7, 9	27	22		5	26	16)	63%	10
Mittelwerte für alle Gruppenpaare					88%				77%	

a. Die Benennung der Faktoren ist aus Tabelle 1 zu entnehmen

Tabelle 5. Zuordnungsergebnisse für die diskriminanzanalytische Anwendung der Q-Faktorenanalyse

Gruppenpaare	Psychiatrische Diagnose	Analysestichprobe				Validierungsstichprobe			
		ICD-Nr.	Gruppen- größe	richtig zugeordnet	falsch zugeordnet	Gruppen- größe	richtig zugeordnet	falsch zugeordnet	
Schizophrenie: paranoide Form	295.3	23	14 )	70%	9	22	19 )	84%	3
Schizophrenie: nicht näher bezeichnete Form	295.9	24	19	5		23	19		4
Schizophrenie: paranoide Form	295.3	23	17 )	82%	6	22	19 )	91%	3
Depression im Rahmen einer affektiven Psychose	296.2	22	20 )	2		22	21 )	1	
Schizophrenie: paranoide Form	295.3	23	17 )	76%	6	22	19 )	90%	3
Depressive Neurose	300.4	27	21 )	6		26	24 )		2
Schizophrenie: nicht näher bezeichnete Form	295.9	24	23 )	96%	1	23	22 )	91%	1
Depression im Rahmen einer affektiven Psychose	296.2	22	21 )	1		22	19 )	3	
Schizophrenie: nicht näher bezeichnete Form	295.9	24	23 )	86%	1	23	22 )	84%	1
Depressive Neurose	300.4	27	21 )	6		26	19 )		7
Depression im Rahmen einer affektiven Psychose	296.2	22	18 )	4		22	15 )		7
Depressive Neurose	300.4	27	17 )	71%	10	26	13 )	58%	13
Mittelwerte für alle Gruppenpaare								83%	

hätte (Prüfung mit dem Binomialtest). Die klinische Erwartung bezüglich der trennschärfsten Faktoren für die Trennung von paranoider und nicht näher spezifizierter Schizophrenie weicht von der mit der multivariaten Varianzanalyse ermittelten besten Faktorenkombination deutlich ab. Für das einfache klinische Zuordnungsverfahren mit Hilfe der Dimension "paranoid projection" der IMPS fällt die Klassifikation auch in diesem Fall nicht signifikant verschieden von einer Zufallsklassifikation aus. Beim klinischen Ansatz war auch in den anderen Fällen die AMP-Skala für die Trennung der Diagnosegruppen im allgemeinen besser als die IMPS. Dies könnte daran liegen, daß die Items der AMP-Skala inhaltlich und im Abstraktionsniveau der Diagnose näher stehen als die Items der IMPS.

Im Mittel wurden bei der Validierungsstichprobe richtig klassifiziert: 73% der Patienten durch das klinische Zuordnungsverfahren anhand ausgewählter Teilskalen der IMPS,

77% der Patienten durch die nichtlineare Diskriminanzanalyse anhand der IMPS- und der AMP-Items,

79% der Patienten durch das klinische Zuordnungsverfahren anhand ausgewählter Teilskalen der AMP-Skala,

83% der Patienten durch die diskriminanzanalytische Anwendung der Q-Faktorenanalyse anhand der IMPS- und der AMP-Items.

Selbst wenn man den fragwürdigen Versuch zur Trennung von endogener und neurotischer Depression allein aufgrund des psychopathologischen Befundes außer acht läßt, wird zwar die durchschnittliche Häufigkeit von richtigen Klassifikationen erhöht, aber die Rangreihe der Verfahren nicht verändert. Auch dann liegt die Güte der Zuordnung bei allen drei Verfahren in der gleichen Größenordnung.

Auffallend ist, daß in der Analysestichprobe die klassische Diskriminanzanalyse allen anderen Zuordnungsverfahren überlegen erscheint, daß aber dann in der Kreuzvalidierung die Güte der Zuordnung vergleichsweise am stärksten abnimmt. Dies könnte u. a. damit zusammenhängen, daß sich die Zuordnung nicht - wie bei der Q-Faktorenanalyse - auf die trennschärfsten Items stützte und daß durch die für eine Diskriminanzanalyse geringen Stichprobenumfänge ungünstige Voraussetzungen für eine optimale Parameterschätzung gegeben waren. Das einfache klinische Verfahren, das wir als Maßstab für die Beurteilung der multivariaten statistischen Verfahren heranziehen wollten, schneidet in der Version, die sich ausschließlich auf die AMP-Skala stützte, überraschend gut ab. Es läßt keine Unterlegenheit gegenüber den aufwendigeren statistischen Verfahren erkennen.

Man kann aus unserem Methodenvergleich wohl den Schluß ziehen, daß verschiedene Algorithmen für eine standardisierte psychiatrische Klassifikation auf der Basis des psychopathologischen Befundes mit annähernd gleichem Erfolg verwendet werden können. Die Auswahl einer Methode wird sich im konkreten Fall in erster Linie nach der Art und Verteilung der Variablen, der Relation von Fallzahl zu Variablenzahl und nach den vorhandenen technischen und personellen Möglichkeiten der Datenverarbeitung zu richten haben: Ist die Zahl der Fälle klein im Verhältnis zu der der Variablen, und sind diese rein qualitativ oder nur ordinal skaliert bzw. stark anomalous verteilt, so bietet die diskriminanzanalytische Anwendung der Q-Faktorenanalyse Vorteile gegenüber der klassischen Diskriminanzanalyse. Diese ist nur bei Erfüllung ihrer Modellvoraussetzungen oder - auch bei nicht normal verteilten Merkmalen - dann vorzuziehen, wenn die Zahl der Variablen klein

ist im Verhältnis zur Fallzahl. Aber auch, wenn dem Kliniker kein Computer bzw. keine geeigneten Rechenprogramme oder kompetenten Programmierer zur Verfügung stehen, kann er - gestützt auf seine klinische Erfahrung - mit Aussicht auf Erfolg ein Verfahren "von Hand" entwickeln, durch das diagnostische Entscheidungen operationalisiert und damit eindeutig überprüfbar und vergleichbar gemacht werden. Dafür sollte man allerdings die diagnostische Entscheidungsprozedur in Teilschritte zerlegen, die auch anamnestische und andere Angaben (z. B. über das Ansprechen auf therapeutische Maßnahmen) berücksichtigen und zunächst eine Vorentscheidung darüber ermöglichen, welche Diagnosenpaare letztlich für einen Vergleich in der von uns erprobten Weise in Frage kommen. Wir hoffen, daß unsere Ausführungen einige Anregungen für derartige Versuche geben können.

## LITERATUR

- Anderson, T. W. : An introduction to multivariate statistical analysis. New York: Wiley 1958
- Angst, J., Battegay, R., Bente, D., Berner, P., Broeren, W., Cornu, F., Dick, P., Engelmeier, M. P., Heimann, H., Heinrich, K., Helmchen, H., Hippius, H., Pöldinger, W., Schmidlin, P., Schmitt, W., Weis, P. : Über das gemeinsame Vorgehen einer deutschen und schweizerischen Arbeitsgruppe auf dem Gebiet der psychiatrischen Dokumentation. Schweiz. Arch. Neurol. Neurochir. Psychiat. 100, 207-211 (1967)
- Angst, J., Battegay, R., Bente, D., Berner, P., Broeren, W., Cornu, F., Dick, P., Engelmeier, M. P., Heimann, H., Heinrich, K., Helmchen, H., Hippius, H., Pöldinger, W., Schmidlin, P., Schmitt, W., Weis, P. : Das Dokumentations-System der Arbeitsgemeinschaft für Methodik und Dokumentation in der Psychiatrie (AMP). Arzneimittel-Forsch. 19, 399-405 (1969)
- Baumann, U. : Diagnostische Differenzierungsfähigkeit von Psychopathologie-Skalen. Arch. Psychiat. Nervenkr. 219, 89-103 (1974)
- Behrends, K., Flegel, H., Helmchen, H., Hippius, H., Höffken, K. D., Schacht, L., Schulte, P. W. : Quantifizierung psychotischer Symptome unter transkulturellen Aspekten. Soc. Psychiat. 6, 66-72 (1971)
- Bender, W. : Studie zur Reliabilität und differentiellen Validität der Lorr-Skala (IMPS). Dissertation Universität Hamburg 1974
- Burket, G. R. : A study of reduced rank models for multiple prediction. Psychometric monographs, 1964, No. 12
- Cattell, R. B., Sullivan, W. : The scientific nature of factors: A demonstration by cups of coffee. Behav. Sci. 7, 184-193 (1962)
- Cooley, W. W., Lohnes, P. R. : Multivariate data analysis. New York: Wiley 1971
- Degkwitz, R., Helmchen, H., Mombour, W. (Hrsg.): Diagnosenschlüssel und Glossar psychiatrischer Krankheiten. 4. Aufl. Berlin-Heidelberg-New York: Springer 1975
- Efroymson, M. A. : Multiple regression analysis. In: Ralston, A., Wilf, H. S. (Hrsg.): Mathematical methods for digital computers. 191-203. New York: Wiley 1960
- Gaensslen, H., Schubö, W. : Einfache und komplexe statistische Analyse. München: Reinhardt 1973

- Hall, P., Hallén, B., Selander, H.: Linear discriminatory analysis: A patient classifying method for research and production control. *Meth. Inform. Med.* 10, 96-102 (1971)
- Herzberg, P. A.: The parameters of cross-validation. Urbana, Illinois: University of Illinois, Department of Psychology, 1967
- Holley, J. W.: Rorschach Analysis. In: Kline, P. (Hrsg.): *New approaches in psychological measurement*, 119-155. London: Wiley 1973
- Holley, J. W., Guilford, J. P.: A note on the G-index of agreement. *Educ. Psychol. Measmt.* 14, 749-753 (1964)
- Holley, J. W., Risberg, J.: On the D estimate of discriminatory effectiveness. *Psychol. Res. Bull.* Lund Univ. 12 No 12 1972
- Horton, I. F., Russell, J. S., Moore, A. W.: Multivariate covariance and canonical analysis: a method for selecting the most effective discriminators in a multivariate situation. *Biometrics* 24, 845-858 (1968)
- Jacobi, P.: Untersuchungen zur Faktorenstruktur, Zuverlässigkeit und Gültigkeit einer deutschen Bearbeitung der IMPS nach Lorr. *Dissertation* Universität Hamburg 1974
- Katz, M., Cole, J., Barton, W. (Hrsg.): *Classification in psychiatry and psychopathology*. Rockville: Dept. of Health, Education and Welfare 1971
- Koller, S., Michaelis, J., Scheidt, E.: Untersuchungen an einem diagnostischen Simulationsmodell. *Meth. Inform. Med.* 11, 213-227 (1972)
- Lange, H.-J.: Algorithmische Diagnostik. *Münch. med. Wschr.* 113, 577-580 (1971)
- Lorr, M., Klett, C. J.: Manual for the inpatient multidimensional psychiatric scale (IMPS); revised. Palo Alto/Calif.: Consulting Psychologists Press 1967
- Lorr, M., Klett, C. J., McNair, D. M.: *Syndromes of psychosis*. Oxford-London-New York-Paris: Pergamon Press 1963
- Lorr, M., Klett, C. J., McNair, D. M., Lasky, J. J.: Inpatient multidimensional psychiatric scale (IMPS). Washington D. C.: Veterans Administration 1962
- Mombour, W.: Syndrome bei psychiatrischen Erkrankungen. Eine vergleichende Untersuchung mit Hilfe von zwei Schätzskalen für den psychopathologischen Befund (IMPS und AMP-Skala). *Arch. Psychiat. Nervenkr.* 219, 331-350 (1974)
- Mombour, W., Gammel, G., Zerssen, D. v., Heyse, H.: Die Objektivierung psychiatrischer Syndrome durch multifaktorielle Analyse des psychopathologischen Befundes. *Nervenarzt* 44, 352-358 (1973)
- Overall, J. E., Klett, C. J.: *Applied multivariate analysis*. New York: McGraw-Hill 1972
- Payne, R. W., Hewlett, J. H. G.: Thought disorder in psychotic patients. In: Eysenck, H. J. (Hrsg.): *Experiments in Personality*, Vol. 2, 3-104. London: Humanities Press 1960
- Rao, C. R.: *Linear statistical inference and its applications*. New York: Wiley 1965
- Rao, C. R., Slater, P.: Multivariate analysis applied to differences between neurotic groups. *Brit. J. Psychol.* 2, 17-29 (1949)
- Scharfetter, C.: *Das AMP-System*. 2. Aufl. Berlin-Heidelberg-New York: Springer 1972

- Schubö, W., Hentschel, U., Zerssen, D. v., Mombour, W.: Psychiatrische Klassifikation durch diskriminanzanalytische Anwendung der Q-Faktorenanalyse. *Arch. Psychiat. Nervenkr.* 220, 187-200 (1975)
- Sokal, R. R., Sneath, P. A. H.: *Principles of numerical taxonomy*. London: Freeman 1963
- Überla, K.: *Faktorenanalyse*. Berlin-Heidelberg-New York: Springer 1968
- Victor, N.: A nonlinear discriminant analysis. *Comp. Progr. Biomed.* 2, 36-50 (1971)
- Victor, N.: Probabilistische Zuordnungsverfahren. *Meth. Inform. Med.* 12, 238-244 (1973)
- Victor, N., Hörmann, A.: Nichtlineare Diskriminanzanalyse für mehrere Gruppen. In: Victor, N., Hörmann, A., Eder, L. (Hrsg.): *STATSYS, GSF-Bericht MD 24*. München, Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung 1973
- Weber, E.: *Einführung in die Faktorenanalyse*. Stuttgart: G. Fischer 1974