

Untersuchungen zur Psychopathologie bei Merkmalsträgern der 4—5/s-EEG-Grundrhythmusvariante

E. Wolpert¹, B. Neundörfer², D. Kömpf² und J. Braun²

¹ Psychiatrische Klinik am Zentralinstitut für Seelische Gesundheit Mannheim
(Direktor: Prof. Dr. Dr. H. Häfner)

² Neurologische Klinik an der Fakultät für Klinische Medizin Mannheim der Universität Heidelberg
(Direktor: Prof. Dr. O. Hallen)

Studies on the Psychopathology of Adults With 4—5 c/s EEG Rhythm

Summary. Nineteen subjects (10 males and 9 females, aged between 18 and 61 years) with an occipital 4—5 c/s EEG rhythm were tested using a multi-dimensional psychological test program. The program consisted of the IST of Amthauer, the Raven Test, the German version of the MMPI ("MMPI Saarbrücken"), the Cattell 16-PF-questionnaire, Brickenkamp's d2-Test, and a test battery for psychomotor impairment. A group of normal persons with a regular alpha EEG, matched according to sex and age, was used to provide test norms for the 4—5 c/s EEG group. No difference in intelligence was found, but statistically significant differences were found in some personality traits in the MMPI and the 16-PF-questionnaire. Taking into consideration that the 4—5 c/s EEG group of the study is a subjective sample not randomly selected, this study showed that the male subjects with a 4—5 c/s rhythm are more sensitive, more tender and gentle, more anxious, and less tolerant of stress when compared with the control group; in terms of sex-specific personality traits, they tend to show more female features. Furthermore, the clinical observations of the psychological test date are discussed, i.e., that the subjects with 4—5 c/s rhythms suffer more frequently from functional somatic complaints (observed in 13 cases: 9 with neurovegetative disturbances, 4 with psychosomatic diseases) and/or show psychopathological features (observed in 12 cases: 8 with abnormal personality traits, 4 with neurotic personality development).

Key words: 4 to 5 cycles/s basic EEG variation – Variation of normal basic EEG rhythm – Psychopathology and EEG – Psychological test findings and EEG.

Sonderdruckanforderungen an: Prof. Dr. B. Neundörfer, Neurologische Abteilung der Medizinischen Hochschule Lübeck, Ratzeburger Allee 160, D-2400 Lübeck, Bundesrepublik Deutschland

Zusammenfassung. 19 Grundrhythmusvariantenträger (4—5/s occipitales EEG), von denen 10 männlichen und 9 weiblichen Geschlechts waren und deren Alter zwischen 18 und 61 Jahren streute, wurden mit einem breitangelegten psychologischen Testprogramm (IST nach Amthauer, Raven-Test, MMPI-Saarbrücken-Test, 16-PF-Test nach Cattell, d2-Test nach Brickenkamp, Testbatterie zur Überprüfung der Psychomotorik) untersucht. Als Kontrollgruppe zur Gewinnung testpsychologischer Normwerte diente eine gleichgroße Gruppe von gleichgeschlechtlichen und nahezu gleichaltrigen Alpha-EEG-Merkmalsträgern. Dabei ergab die statistische Prüfung der Untersuchungsdaten keinen Unterschied bezüglich der Intelligenz. Jedoch fanden sich Differenzen in einigen Persönlichkeitsmerkmalen des MMPI-Tests und 16-PF-Tests, die unter dem Vorbehalt, daß es sich hierbei nicht um eine auslesefreie Stichprobe handelt, darauf schließen lassen, daß die männlichen Merkmalsträger im Vergleich zu den Alpha-Trägern und in geschlechtspezifischen Persönlichkeitsmerkmalen mehr in Richtung stärkerer Ausprägung weiblicher Eigenschaften tendieren. Die testpsychologischen Untersuchungsergebnisse werden ferner im Hinblick auf die klinischen Beobachtungen diskutiert, daß die Merkmalsträger des untersuchten Kollektivs besonders häufig an körperlich-funktionellen Störungen (13 Fälle: 9 an neurovegetativen Beschwerdesyndromen, 4 an psychosomatischen Erkrankungen) leiden und/oder psychische Störungen (12 Fälle: 8 abnorme Persönlichkeitszüge, 4 ausgeprägte neurotische Entwicklungen) aufweisen.

Schlüsselwörter: 4 bis 5/s-EEG-Grundrhythmusvariante – Normale EEG-Grundrhythmusvariante – Psychopathologie und EEG – Testpsychologische Befunde und EEG.

Einleitung

Die 4—5/s-Grundrhythmusvariante ist eine seltene Normvariante des EEGs, die in etwa 0,1—0,2% der Bevölkerung anzutreffen ist (Petersen und Sörbye, 1962; Scherzer, 1965; Vogel und Jujiya, 1969).

Auffällig häufig ist sie mit neurovegetativen und psychischen Störungen kombiniert (Pitot und Gastaut, 1956; Vogel und Götze, 1959; Petersen und Sörbye, 1962; Dongier et al., 1964; Müller-Küppers und Vogel, 1965; Kuhlo et al., 1969; Neundörfer, 1970 und 1975; Lücking et al., 1974; Heintel, 1975), die sogar nicht selten die Ursache für eine ärztliche Konsultation oder gar für eine stationäre Aufnahme in eine Neurologische und/oder Psychiatrische Klinik darstellen.

Müller-Küppers und Vogel (1965) versuchten, diesen durch klinische Beobachtung gewonnenen Eindruck durch eine gezielte, tiefenpsychologisch angelegte Untersuchung an 13 Merkmalsträgern zu erhärten und beschrieben als ihnen gemeinsame Struktureigentümlichkeiten:

1. Verzögerte seelische Entwicklung mit Infantilismus oder infantilen Verhaltensstilen;
2. Störungen im zwischenmenschlichen Kontakt, insbesondere altersgemäßer fester Bezogenheiten, und
3. Beeinträchtigung der sozialen Kommunikationsfähigkeit.

Diese Ergebnisse von Müller-Küppers und Vogel (1965), die mit tiefenpsychologischer Explorationstechnik und projektiven Tests als Untersuchungsmethoden erhoben worden sind, sind zwar psychologisch besonders differenziert und tragen auch psychodynamischen Zusammenhängen Rechnung, eine direkte Überprüfung dieser Ergebnisse ist jedoch wegen der bei derartigen Untersuchungsmethoden notwendigerweise einfließenden Subjektivität des Untersuchers wie auch der fehlenden Quantifizierung der Ergebnisse im allgemeinen besonders schwierig und problematisch.

Die vorliegende Untersuchung hatte deshalb zum Ziel, neben der erneuten klinischen Beschreibung eines weiteren Kollektivs von Merkmalsträgern mit mehr objektiven und quantifizierenden Untersuchungsmethoden nachzuprüfen, inwieweit sich die bisherigen durch klinische Beobachtung gewonnenen psychopathologischen Beschreibungen testpsychologisch objektivieren lassen. Die Einbeziehung einer Vergleichsgruppe von gleichaltrigen und gleichgeschlechtlichen psychisch gesunden α -EEG-Probanden in den testpsychologischen Teil der Studie sollte dazu dienen, adäquate Normwerte für die Bewertung der testpsychologischen Befunde der Merkmalsträger zur Verfügung zu haben.

Material und Methode

In die Untersuchung konnten 19 Merkmalsträger, 10 Männer und 9 Frauen, einbezogen werden. Es handelte sich dabei um 14 von 24 Grundrhythmusvariantenträgern, die aus 16 453 in der Zeit vom 1. 1. 1970 bis zum 30. 1. 1976 in EEG-Labors der Neurologischen Klinik im Klinikum Mannheim abgeleiteten EEGs ausgelesen werden konnten, um 4 Mitglieder einer schon 1970 von einem von uns mitgeteilten Familie (Neundörfer, 1970) mit diesem Merkmal und einem Merkmalsträger, der bei einer EEG-Screening-Untersuchung des Humangenetischen Institutes der Universität Heidelberg¹ entdeckt worden war. Bei dem untersuchten Kollektiv handelt es sich also bis auf eine Ausnahme um die Gesamtpopulation von 4—5/s-Merkmalsträgern, die in einem bestimmten Zeitraum in der Neurologischen Klinik im Klinikum Mannheim gefunden wurden. Die 10 Merkmalsträger, die in die Studie nicht einbezogen werden konnten, wurden nicht nach systematischen Auslesekriterien ausgelassen, sondern konnten aus rein zufälligen Gründen an der Untersuchung nicht teilnehmen. Dadurch blieb eine Repräsentativität der Untersuchungsgruppe gewährleistet. Die Altersverteilung streute extrem. Die älteste Probandin war 68, die jüngste 13 Jahre alt. Das mittlere Durchschnittsalter betrug 32,3 Jahre. Eine 4—5/s-Grundrhythmusvariante wurde nur dann diagnostiziert, wenn diese bei mindestens zwei EEG-Ableitungen nachweisbar war.

Die Probanden der Vergleichsgruppe waren Patienten mit lediglich leichten peripheren Nervenerkrankungen (7; Neurologische Klinik Mannheim) und Probanden einer Reihenuntersuchung klinisch gesunder Personen (12; Institut für Anthropologie und Humangenetik der Universität Heidelberg). Kriterien zur Auswahl der Probanden für die Vergleichsgruppe waren Vorliegen eines α -EEG, psychische Gesundheit (nach klinischem Aspekt und Selbstdarstellung) und gleiche Geschlechts- und Altersverteilung wie in der Gruppe der 19 Merkmalsträger.

Um der bekannten Variationsbreite neurovegetativer und psychischer Störungen bei 4—5/s-Grundrhythmusvariantenträgern (u.a. Neundörfer, 1970 und 1975) in einer objektivierenden Untersuchung gerecht werden zu können, bedurfte es einer Testbatterie, die geeignet war, klinisch-psychopathologische Auffälligkeiten, normalpsychologische Persönlichkeitsabweichungen, Intelligenzunterschiede, spezielle Aufmerksamkeitsstörungen und auch organisch bedingte koordinative Leistungsstörungen zu erfassen. Dieser Forderung entsprechend wurden

¹ Herrn Prof. Dr. med. F. Vogel (Direktor des Instituts für Anthropologie und Humangenetik der Universität Heidelberg) danken wir für die freundliche Unterstützung

Tabelle 1. Prüfmethoden zur psychomotorischen Koordination

Testgerät bzw. Art des Tests	Gemessene bzw. berechnete Parameter
Tachistoskop / Auffassungsversuch mit Zahlen	Darbietungszeit in $\frac{1}{1000}$ s
Tachistoskop / Auffassungsversuch mit Bildern	Darbietungszeit in $\frac{1}{100}$ s
Flimmerverschmelzungsfrequenz	Arithmetisches Mittel aus 3 Durchgängen
Zweihandprüfer	Gesamtzahl, Anzahl der Fehler, Dauer pro Fehler
Max. Tapping-Geschwindigkeit (1 Platte) ^a	Anzahl der Tapper ^b
Max. Tapping-Geschwindigkeit (2 Platten) ^a	Anzahl der Tapper ^b
Reaktionszeit einfach rot Ton	jeweils Medianwert, Standardabweichung, Anzahl der Treffer, Anzahl der falschen Reaktionen, Anzahl der ausgelassenen Reaktionen
Reaktionszeit komplex grün, gelb, Ton	Reaktionen, Anzahl der ausgelassenen Reaktionen

^a Tapping-Test: Test zur Bestimmung der individuellen Fingerklopfgeschwindigkeit

^b Tapper: Fingerklopfzeichen

die Merkmalsträger wie auch die Kontrollpersonen folgenden psychologischen Testverfahren unterworfen:

Zwei Intelligenztests: Intelligenz-Struktur-Test nach Amthauer (Amthauer, 1955) und Raven-Standard-Progressive-Matrices (Raven, 1960); zwei Persönlichkeitstests: MMPI-Saarbrücken (Hathaway und McKinley, 1951; Spreen, 1963), 16-PF nach Cattell (Cattell und Eber, 1962; Cattell et al., 1970); ein Konzentrationstest: Test d2 nach Brickenkamp (Brickenkamp, 1962) und eine Testserie zur Messung der psychomotorischen Koordination, über deren Verfahren die Tabelle 1 nähere Auskunft erteilt.

Zur Standardisierung der Testdurchführung wurden die einzelnen Tests der Testbatterie nach einem konstanten Programm bei jeder Versuchsperson immer in der gleichen Reihenfolge und etwa zur gleichen Tageszeit jeweils zwischen 8 und 16 Uhr durchgeführt. Der statistische Vergleich wurde einmal als „Gruppenvergleich“ (Vergleich zwischen Merkmalsträgern und Kontrollpersonen, U-Test von Mann und Whitney (Lienert, 1973)) und zum anderen als „Paarvergleich“ (Vergleich jedes Merkmalsträgers mit einer ihm zugeordneten Kontrollperson gleichen Geschlechts und annähernd gleichen Alters, Vorzeichen-Rang-Test von Wilcoxon (Lienert, 1973)) durchgeführt. Der Paarvergleich kann gegenüber dem Gruppenvergleich einen Vorteil erbringen, wenn die Testvariablen systematisch von den zur Paarbildung benutzten Merkmalen, hier Alter und Geschlecht, abhängig sind. Dies müßte z.B. nach Müller-Küppers und Vogel (1965) angenommen werden. Die Berechnungen wurden im Rechenzentrum der Universität Heidelberg vorgenommen.

Ergebnisse

In Tabelle 2 sind die wichtigsten Daten und klinischen Untersuchungsergebnisse der 19 Grundrhythmusvariantenträger aufgelistet. Dabei ist zu vermerken, daß bei den Probanden 1—4 sowie 15 die Rubrik „Ursache der ärztlichen Konsultation“ entfällt, weil sie lediglich zufällig anlässlich von Familien- bzw. EEG-Reihenuntersuchungen entdeckt worden waren. Bei keinem der Probanden konnte bei der klinisch-neurologischen Untersuchung ein wesentlicher pathologischer Be-

fund erhoben werden. 9 Probanden hatten zumindest periodenweise über neurovegetative Beschwerden wie Kopfschmerzen, Schwindel, Schweißausbrüche, Ohnmachten und leichte Erschöpfbarkeit zu klagen. 4 hatten nervöse Magenbeschwerden bis hin zu Magenulcera, die in den Formenkreis der psychosomatischen Erkrankungen einzuordnen sind.

Unter psychischen Störungen, die die eigentliche Ursache für die ärztliche Konsultation darstellten, litten 3 Probanden (5, 13, 17); nur bei zwei Fällen (5, 13) waren diese jedoch so gravierend, daß sie einer weiteren fachärztlichen Behandlung bedurften. Unter Einschluß der zwei letztgenannten zeigten 4 (5, 8, 9, 13) zum Teil schwerwiegende neurotische Störungen. Weitere 8 Probanden (2, 6, 7, 11, 14, 16, 17, 19) hatten bei ideographischer Betrachtungsweise der Persönlichkeit abnorme Persönlichkeitszüge leichten Grades wie starke Selbstunsicherheit, fehlendes Durchsetzungsvermögen, emotionale Labilität, hypochondrische und neurasthenische Tendenzen. 6 Merkmalsträger waren nach klinischer Einschätzung unauffällig, darunter 4 Frauen und 2 Männer. Art und Ausprägung der psychischen und neurovegetativen Auffälligkeiten zeigten dabei keine Tendenz zur Altersabhängigkeit.

Als bedeutendstes testpsychologisches Ergebnis fand sich im Paarvergleich auf 5%-Niveau gesichert ein signifikanter Unterschied in der MF-Skala des MMPI-Tests ($P = 0,024$). Diese Skala mißt eine Interessenverschiebung auf der Dimension Maskulinität—Femininität. Im Gruppenvergleich hatte sich bei dieser Skala nur ein Wert an der Grenze zur Signifikanz auf 5%-Niveau ergeben ($P = 0,07$). Daraus konnte als Ergebnis geschlossen werden, daß diese Testvariable in höherem Maße von den Parallelisierungsmerkmalen Alter und/oder Geschlecht abhängig ist. Eine gesonderte Darstellung der Testprofile des MMPI für Männer und Frauen (Abb. 1a) bestätigte, daß der signifikante Unterschied in der MF-Skala beim Paarvergleich wesentlich auf den Einfluß des Geschlechts zurückging. Dies heißt, daß wenn die Merkmalsträger in dieser Skala sich signifikant von den Kontrollpersonen unterscheiden, dieser signifikante Unterschied nur für die männlichen, nicht aber für die weiblichen Probanden gilt. Das Ergebnis bedeutet, daß die männlichen Merkmalsträger mehr eine Ausprägung ihrer Interessen in Richtung weiblicher Eigentümlichkeiten aufweisen als die männlichen Kontrollpersonen, während die weiblichen Merkmalsträger und Kontrollpersonen keine Interessenverschiebung in Richtung mehr Männlichkeit oder Weiblichkeit zeigen.

Diejenige Variable innerhalb der verwendeten Persönlichkeitstests, die nach der „Augenscheininvalidität“ der MF-Skala am ähnlichsten erscheint, ist der Faktor I des 16-PF-Tests (Abb. 1b). Wenngleich hier im Paarvergleich kein signifikanter Unterschied zwischen den männlichen Merkmalsträgern und männlichen Kontrollpersonen gefunden wurde, so zeigte sich hier zumindest eine Tendenz zur Signifikanz ($P = 0,07$). Eine Interpretation dieses Wertes ist indessen allenfalls erlaubt im Zusammenhang mit der inhaltlich annähernd gleich interpretierbaren MF-Skala des MMPI, die im Paarvergleich einen signifikanten Unterschied aufweist.

Ebenfalls im Paarvergleich wurde ein Unterschied im Faktor 1 (Persönlichkeitsfaktor 2. Ordnung) des 16-PF-Tests gefunden ($P = 0,05$) (Abb. 1b). Personen mit erhöhten Werten in diesem Faktor sind im allgemeinen erhöht unzufrieden

Tabelle 2. Zusammenfassung der wichtigsten anamnestischen Daten und Befunde der 19 Merkmalsträger

Fall-Nr.	Alter	Geschl.	Ursache der ärztlichen Konsultation, Diagnose	Neuro-vegetative Beschwerden, inklusive psychosom. Beschwerden	Auffällige Persönlichkeitsmerkmale	Schulbildung, berufliche Stellung
1. F.B.	60	m.	entfällt	als Jugendlicher häufig Kopfschmerzen, „nervöser Magen“	unauffällig	Abitur, Student an der TH, Elektro-Ingenieur, Ausbildungsleiter
2. H.B.	26	m.	entfällt	keine	Kontaktstörungen, zu Affektretention neigend	Abitur, Student an der Musikhochschule, Kirchenmusiker
3. B.B.	18	w.	entfällt	keine	unauffällig	Schülerin, Unterprima
4. B.B.	16	w.	entfällt	keine	unauffällig altersgemäß	Volksschule, Arzthelferin in Ausbildung
5. H.R.	18	w.	vagovasale Synkope	Schwindel	hysterische Charakterstruktur, Suicidversuch	Volksschule, Arzthelferin in Ausbildung
6. I.K.	53	w.	fraglicher Exophthalmus, Augenmuskeinstörung	Kopfschmerzen	Neigung zu Hypochondrie, Zeichen von Kontaktischwäche	Volksschule, Kontoristin, z. Z. Hausfrau
7. H.L.	34	m.	Herdbefund im EEG, funktionelle vasomotorische Kopfschmerzen	Kopfschmerzen, Schwindel, Magenulcus (Lungen-Tbc)	zwangsneurotische Verhaltensweisen, Hypochondrie	Mittelschule, Versicherungskaufmann, tätig als Verwaltungsaangestellter
8. F.T.	50	w.	Ausschluß einer Contusio, Jackson-Anfälle	Gastritis	Charakterneurose	Volksschule, Stenokontoristin
9. H.S.	49	w.	Migräne	Ulcus ventriculi	z.T. pseudodementes Verhalten, Selbstunsicherheit, infantile Persönlichkeit	Volksschule, Hausfrau
10. S.B.	13	m.	Verdacht auf intracranielle Raumforderung	Kopfschmerzen	Kontaktgestört, nichtaltersentsprechendes, wohlbehütetes Kind	Schüler

11. R.S. 20	m.	neuro-vegetative Beschwerden, vasomotorischer Kopfschmerz	Kopfschmerzen	Neigung zu Hypochondrie, leichte Unsicherheit	Abitur, Student der Geologie
12. R.M. 17	w.	Mononucleose	keine	unauffällig	Schülerin, Gymnasium
13. J.F. 34	m.	vagovasale Synkope	Magenulcus	narzißtische Persönlichkeitsstörung mit Depressionen, zwangshafien u. hysterischen Zügen	Mittelschüler, Verwaltungsangestellter, z.Z. als Schulungsreferent
14. W.Z. 19	m.	Schwindel	Hypotonie	Selbstunsicherheit, anklammmernd	Mittelschüler, Facharbeiter, Student an Ingenieurschule
15. R.W. 31	m.	entfällt	keine	unauffällig	Abitur, Bundeswehr: Nachrichtenoffizier, Luftwaffe
16. K.B. 41	m.	unklare Ohnmachtsanfälle, eitrige Prostatitis	Schweißausbrüche, Schwindel	unsicher in der Selbst-einschätzung, Kontaktstörungen, überhöhtes Anspruchsniveau	Volksschüler, Landwirt, z.Z. als Verwaltungssangestellter tätig
17. H.B. 61	w.	vertebro-basiäre Insuffizienz, Depression	Drehschwindel, Schlaflosigkeit	Depression	Volksschule, Närerin, Küchengehilfin
18. C.S. 19	w.	Als Kind Krampfanfälle, Verdacht auf frühkindlichen Hirnschaden	keine	selbstunsicher, unauffällig	Hauptschule, Arzthelferin in Ausbildung
19. H.I. 23	m.	Verkehrsunfall	keine	selbstunsicher, gesteigerter Anspruch an sich und die Umwelt	Hauptschule, Feinmechaniker, z.Z. Abend-Realschule

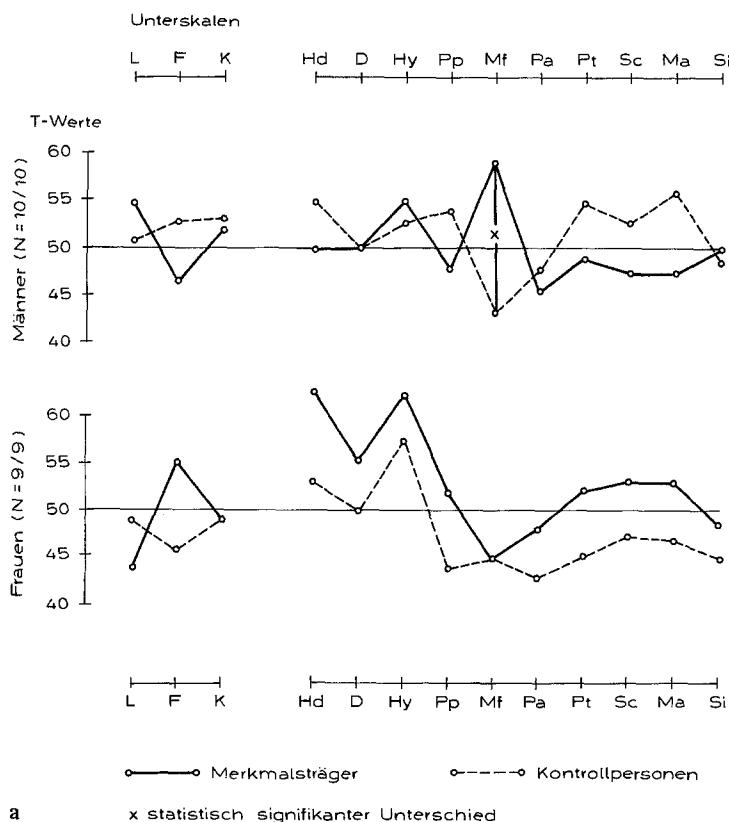


Abb. 1. a: MMPI-Testprofile (Mittelwerte). Die Abkürzungen der Faktoren bedeuten (höherer Testwert entspricht stärkerer Ausprägung): *L* = Liegewert; *F* = Validitätswert (zur Überprüfung der Validität des Gesamttests); *K* = Korrekturfaktor (zur Beurteilung der Diskriminationsstärke gemessener Persönlichkeitsvariablen); *Hd* = Hypochondrie; *D* = Depression; *Hy* = Hysterie; *Pp* = (asoziale) Psychopathie; *Mf* = maskuline-feminine Interessenverteilung (in Richtung auf Interessen des anderen Geschlechts); *Pa* = Paranoia; *Pt* = Psychasthenie; *Sc* = Schizoidie; *Ma* = Hypomanie; *Si* = soziale Introversion (versus Extraversion). **b:** 16-PF-Testprofile (Mittelwerte). Die Abkürzungen der Faktoren bedeuten (Beschreibung niedriger Bewertung — hoher Bewertung): *A* = zurückhaltend — extrovertiert; *B* = weniger intelligent — mehr intelligent; *C* = gefühlsbetont — emotionell beständigkeit; *E* = bescheiden — anmaßend; *F* = sachlich — unbekümmert; *G* = praktisch — gewissenhaft; *H* = scheu — waghalsig; *I* = selbstvertrauend, zäh, hartnäckig, selbstsicher, realistisch, belastbar — sensibel, abhängig, zu schutzbedürftig, empfindlich; *L* = vertrauensvoll — mißtrauisch; *M* = geschickt — einfallsreich; *N* = gerade heraus — schlau; *O* = gelassen — ängstlich; *Q1* = konservativ — experimentierend; *Q2* = von Gruppen abhängig — selbstgenügsam; *Q3* = ungezwungen — beherrscht; *Q4* = entspannt, ruhig, stumpf, gelöst — angespannt, gehetzt, überreizt, verdrießlich; *I* (Faktor 2. Ordnung) = gute Anpassung, im wesentlichen zufrieden (niedrige Angst) — unzufrieden mit sich und seiner Situation (ohne Angst)

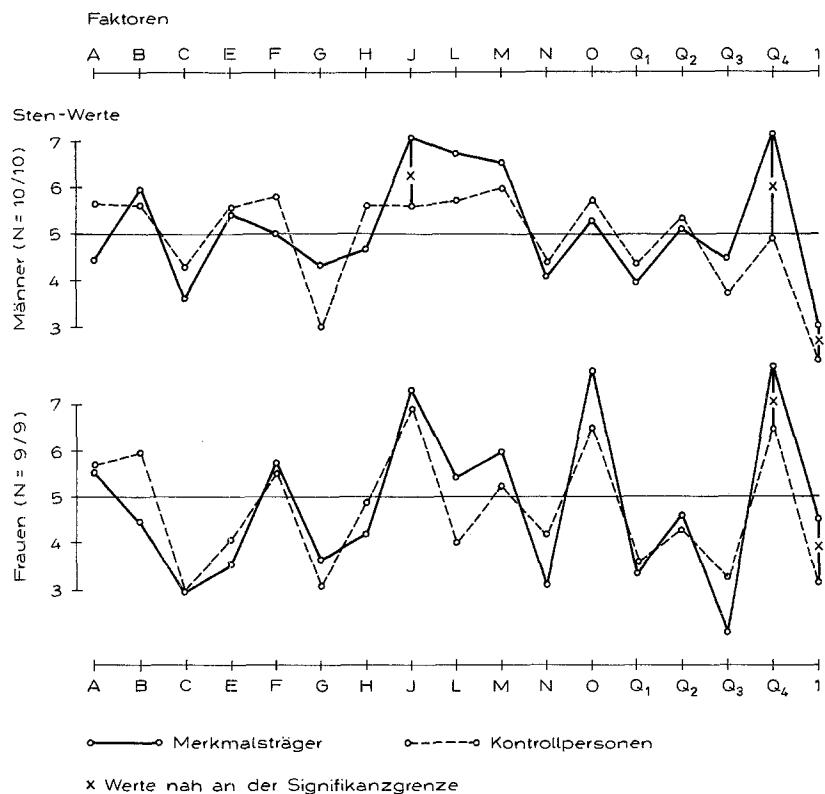


Abb. 1b

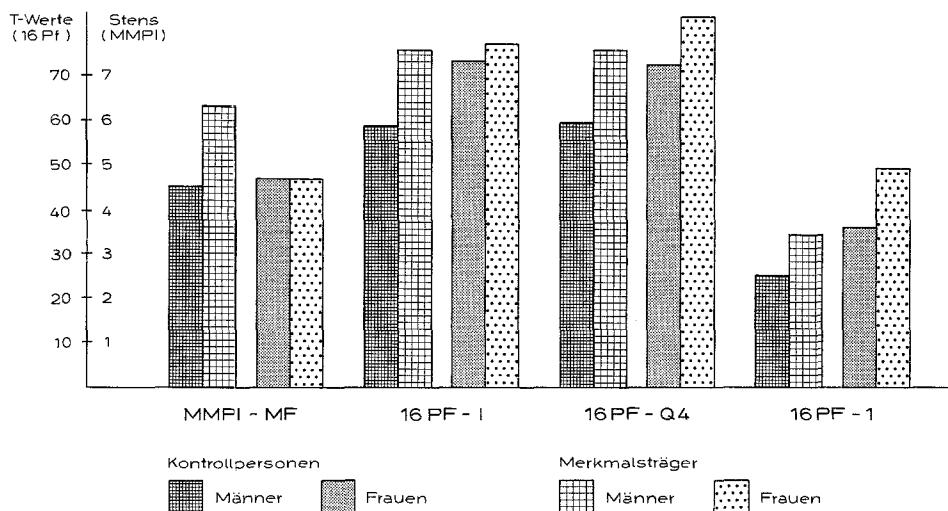


Abb. 2. Mittelwerte der relevanten Testvariablen aus dem MMPI-Saarbrücken und dem 16 PF von Cattell. Die Bedeutungen der Testfaktorenabkürzungen MMPI-MF, 16 PF-I, 16 PF-Q4 und 16 PF-1 siehe in Abbildung 1a und 1b

mit sich und ihrer Situation und besonders ängstlich. Hier war eine eindeutige Geschlechts- und Altersabhängigkeit nicht nachzuweisen. Nahe an der Grenze zur Signifikanz zeigte sich der Faktor Q4 des 16-PF-Tests ($P=0,06$) (Abb. 1b): Personen mit erhöhten Werten in diesem Untertest werden als angespannt, gehetzt, überreizt und verdrießlich beschrieben. In Abbildung 2 sind diese Test-scores der Merkmalsträgergruppe und der Kontrollgruppe, nach Geschlechtern getrennt, im Vergleich dargestellt.

Diskussion

Bevor die Ergebnisse diskutiert werden, muß zur Anlage der Studie das folgende kritisch bemerkt werden. Die Aussagefähigkeit der Studie wird einmal eingeschränkt dadurch, daß die Untersuchungsgruppe der 4—5/s-Grundrhythmus-variantenträger nicht einer Feldstudie entstammt und damit nicht die Zusammensetzung von Grundvariantenträgern in der Allgemeinbevölkerung repräsentiert. Vielmehr handelt es sich um eine Konsultationsinzidenz von neuropsychiatrisch auffällig gewordenen und nur in wenigen Fällen zufällig erfaßten 4—5/s-Grundrhythmusvariantenträgern. Diese so selektierte Untersuchungsgruppe läßt natürlich eine Aussage über die „wahre“ Incidenz psychischer und neurovegetativer Auffälligkeiten bei Grundrhythmusvariantenträgern allgemein nicht zu. Zum anderen ist die Aussagefähigkeit der Studie auch insofern eingeschränkt, als die Vergleichsgruppe lediglich dazu benutzt werden kann, Normwerte für die testpsychologischen Untersuchungen zu erhalten. Ideal wäre freilich eine Vergleichsgruppe psychisch und neurovegetativ unauffälliger 4—5/s-Grundrhythmusvariantenträger; solch eine Gruppe ist aber schlechterdings ohne eine epidemiologische Untersuchung der Gesamtbevölkerung oder zumindest eine Reihenuntersuchung, z. B. an Rekruten oder anderen großen Probandenzahlen, nicht erhältlich.

Die hier verwendete Vergleichsgruppe der parallelisierten gesunden *a*-EEG-Träger soll die nicht verfügbare Vergleichsgruppe psychisch und neurovegetativ unauffälliger Grundrhythmusvariantenträger approximativ ersetzen; als solche erscheint sie allerdings ausreichend geeignet, die nötigen testpsychologischen Normwerte zu liefern.

Hinsichtlich des Intelligenzniveaus der Grundrhythmusvariantenträger waren sich die meisten Untersucher darüber einig (Vogel, 1958; Vogel und Götze, 1959; Petersen und Sörbye, 1962; Neundörfer, 1970, 1975), daß die Merkmalsträger von durchschnittlicher oder zum Teil überdurchschnittlicher Intelligenz seien. Allerdings basieren diese Angaben lediglich auf Beurteilungskriterien wie schulische Leistungen, Ausbildungsstand und Beruf. Müller-Küppers und Vogel (1965), die testpsychologische Untersuchungen an 12 Probanden mit der 4—5/s-Grundrhythmusvariante durchgeführt hatten, sahen keinen Unterschied gegenüber der Normalbevölkerung. Dies entspricht den eigenen Erfahrungen, da weder im Gruppen- noch im Paarvergleich zwischen den von uns untersuchten 19 Merkmalsträgern und den Kontrollpersonen ein statistisch erfaßbarer Unterschied im Intelligenzstrukturtest nach Amthauer (Amthauer, 1955) sowie im Raven-Test (Raven, 1960) erkennbar wurde. Lediglich ein Kollektiv von 17 Merkmalsträgern,

das Heintel und Schneider (1970) mit dem HAWIE bzw. HAWIK untersuchten, hatte im Vergleich mit einer nach dem Zufall ausgewählten Vergleichsstichprobe eine mindere intellektuelle Leistungsfähigkeit in der Weise gezeigt, daß für den einzelnen Merkmalsträger mit einer statistischen Wahrscheinlichkeit von 70% ein um 13 IQ-Punkte geringeres Intelligenzniveau vorausgesagt werden konnte.

Von der Erstbeschreibung der 4—5/s-Grundrhythmusvariante an war bisher allen Autoren vom klinischen Aspekt her ein überzufällig häufiges Zusammentreffen von neurovegetativen und psychischen Störungen mit diesem Merkmal aufgefallen. So berichteten Petersen und Sörbye (1962) über psychische Störungen („mental symptoms“) bei 12 von 17 Merkmalsträgern und teils zusätzlich über emotionale Labilität („emotional lability“) bei 8 dieser 17 Merkmalsträger. Bei 30 von 34 Merkmalsträgern beschreiben Dongier und Mitarbeiter (1965) hysterische Züge („hysterical traits“). Von 13 durch Kuhlo und Mitarbeiter (1969) untersuchten Merkmalsträgern wurden 11 klinisch als psychisch abnorm eingeschätzt. In den Diagnosenaufstellungen von Kuhlo und Mitarbeitern (1969) sowie von Heintel (1975) stehen neurosenartige psychische Störungen sowie Migräne und vasomotorische Kopfschmerzen an erster Stelle. Entsprechende Beobachtungen konnte auch einer der Verfasser an Kollektiven machen, die in den EEG-Labatorien der Psychiatrischen Universitätsklinik Heidelberg (Neundörfer, 1970) und der Neurologischen Universitätsklinik Mannheim (Neundörfer, 1975) untersucht worden waren.

Von den in der vorliegenden Studie klinisch untersuchten 19 Merkmalsträgern klagten 9 über verschiedene neurovegetative Beschwerden, dabei vor allem über Kopfschmerzen, Schwindelerscheinungen, Schweißausbrüche und Ohnmachten; 4 der 19 klagten — zum Teil zusätzlich zu den neurovegetativen Beschwerden — über psychosomatische Störungen, die sich bevorzugt auf den Magen bezogen. Ausgesprochene psychische Auffälligkeiten wurden bei 12 Merkmalsträgern beobachtet, wovon 4 das Bild einer regelrechten neurotischen Fehlentwicklung boten, während 8 weitere Merkmalsträger zumindest abnorme Persönlichkeitszüge zeigten, die sich als Selbstunsicherheit, Kontaktstörungen, Neigung zu Affektretention und Hypochondrie äußerten.

Für alle vorgenannten Studien, einschließlich der eigenen, gilt die zu Anfang der Diskussion gemachte kritische Einschränkung der Aussagefähigkeit, daß nach der Anlage dieser Studie, d. h. ihrer Probandenselektion durch Konsultation wegen psychischer und neurovegetativer Störungen, keine verlässlichen Aussagen über die Häufigkeit des Auftretens psychischer und neurovegetativer Störungen bei Grundrhythmusvariantenträgern gemacht werden können; wohl aber ist die Aussage möglich, daß die beschriebenen Beschwerden typisch zu sein scheinen für solche Patienten mit 4—5/s-Grundrhythmusvariante, die eine psychiatrische oder neurologische Behandlungsinstitution aufsuchen. Auf diese eingeschränkte Population beziehen sich auch die folgenden testpsychologischen Befunde.

Innerhalb der testpsychologischen Befunde dieser Studie nun entspricht der Faktor 1 (Faktor zweiter Ordnung) des PF-Tests, der bei den Merkmalsträgern signifikant erhöht gefunden wurde, am ehesten dem klinisch beobachteten hohen Anteil an neuroseähnlichen psychischen Störungen; denn dieser Faktor repräsentiert einen hohen Angstpegel und korreliert hoch mit allgemeinen neurotischen Tendenzen (Cattell und Eber, 1962; Cattell et al., 1970). Mit der hier gebotenen

Vorsicht legt dieses Ergebnis die Annahme nahe, daß das in früheren Arbeiten wie in der vorliegenden Arbeit klinisch beobachtete auffällig häufige Auftreten neuroseähnlicher psychischer Störungen bei zur Untersuchung kommenden Merkmalsträgern sich in unserer Studie auch testpsychologisch allgemein bestätigen läßt. Demgegenüber konnten spezifischere neurosenpsychologische Persönlichkeitsprofile nicht gefunden werden. Dies war allerdings auch bei der geringen Fallzahl und der Heterogenität der psychischen Störungen von einer testpsychologischen Untersuchung selbst mit so dafür geeigneten Tests wie dem MMPI Saarbrücken und dem 16-PF-Test nicht zu erwarten. Aus dem hohen Angstpegel, der sich in dem Faktor 1 des PF-Tests widerspiegelt, darf keinesfalls der Schluß gezogen werden, daß es sich bei den psychischen Störungen von Merkmalsträgern vorwiegend um eine Art Angstneurose handeln könnte, denn ein hoher Angst-Score ist ein unspezifisches Symptom verschiedenster neurotischer Störungen. Differenziertere Ergebnisse können hier nur an weitaus größeren und zudem die Gesamtpopulation der Grundrhythmusvariantenträger repräsentierenden Kollektiven gewonnen werden. Nach der jeweiligen operationalen Definition bzw. inhaltlichen Beschreibung der verschiedenen Testfaktoren würde der Faktor Q4 den klinisch auffälligen neurovegetativen körperlichen Reaktionen am ehesten zuzuordnen sein. In diesem Faktor hatten die Merkmalsträger sich von der Vergleichsgruppe allerdings nicht signifikant unterschieden ($P=0,06$); allenfalls wäre hier von einer Tendenz zur Stützung der klinisch gewonnenen Eindrücke zu sprechen. Eine gültige Überprüfung kann auch hier nur von einem größeren repräsentativen Merkmalsträgerkollektiv erwartet werden.

Müller-Küppers und Vogel hatten in ihrer Arbeit nach Untersuchung von 10 männlichen und allerdings nur 3 weiblichen Merkmalsträgern die Vermutung geäußert, daß die beobachteten psychopathologischen Auffälligkeiten stärker bei Männern als bei Frauen vorhanden sein dürften. Diese Hypothese fand in unserer Untersuchung insofern eine Bestätigung, als in der MF-Skala des MMPI sich ein statistisch signifikant erhöhter Testwert gegenüber der Vergleichsgruppe ergab, allerdings nur bei den männlichen, nicht aber bei den weiblichen Merkmalsträgern. Ein hoher Score in der MF-Skala des MMPI repräsentiert bei Männern eine mehr weibliche Interessenorientierung und Identifikation mit dem weiblichen Persönlichkeitsstereotyp (Dahlstroem et al., 1975; Hathaway und McKinley, 1951; Spreen, 1963). Es könnte nun sein, daß hiermit ein spezifisches Persönlichkeitsmerkmal der Grundrhythmusvariantenträger gefunden wurde. Dieses Merkmal würde bei männlichen Merkmalsträgern als normabweichend auffallen, während es bei Frauen plausiblerweise nicht als auffällig hervortreten würde.

Setzen wir nun die testpsychologischen Ergebnisse der vorliegenden Studie ins Verhältnis zu den klinisch beobachteten psychischen und neurovegetativen Auffälligkeiten, die in den verschiedenen früheren Studien und auch in dem klinischen Anteil der vorliegenden Studie beschrieben wurden, so muß man feststellen, daß das Ergebnis unserer Bemühungen um testpsychologische Objektivierung der klinischen Beobachtungen vergleichsweise bescheiden ist. So konnte z. B. nicht das Überwiegen hysterischer Persönlichkeitszüge nachgewiesen werden, wie es von Dongier et al. (1964) behauptet wurde, obwohl die verwendeten Tests dafür geeignet gewesen wären. Dies mag an der zu kleinen Untersuchungsgruppe der vorliegenden Studie liegen, könnte aber auch damit zusammen-

hängen, daß Dongier et al. mit der Kennzeichnung „hysterical traits“ allgemein neurotische Züge meinten, nicht aber „hysterische Züge“ in ihrem prägnanten nosologischen Sinne der klassischen Neurosenpsychologie. Auch konnten die von Müller-Küppers und Vogel (1965) nach psychoanalytischer Untersuchungstechnik behaupteten gemeinsamen Merkmale einer verzögerten seelischen Entwicklung mit Infantilismus oder infantilen Verhaltensstilen, Störungen im zwischenmenschlichen Kontakt, insbesondere altersmäßiger fester Bezogenheit, und Beeinträchtigung der sozialen Kommunikationsfähigkeit in unserer Untersuchung nicht bestätigt werden. Dies war allerdings von einer testpsychologischen Untersuchung auch nicht zu erwarten, da psychologische Phänomene von solcher Komplexität, wie von Müller-Küppers und Vogel (1965) beschrieben, sich der Erfassung durch objektivierende psychometrische Testpsychologie entziehen.

Indessen sind der erhöhte MF-Wert bei männlichen Merkmalsträgern, der als Indikator für das überzufällig häufige Auftreten femininer Persönlichkeitsmerkmale gewertet werden kann, und der Faktor 1 des 16-PF-Tests als Indicator eines hohen Angstpegels und erhöhten Neurotizismus zwei Einzelergebnisse, die zum erstenmal klinisch gewonnene Eindrücke mittels objektivierender und replizierbarer Methodik erhärten.

Literatur

- Amthauer, R.: Intelligenz-Struktur-Test. Handanweisung, 2. Aufl. Göttingen: Hogrefe 1955
- Brickenkamp, R.: Test d2. Handanweisung. Göttingen: Hogrefe 1962
- Cattell, R. B., Eber, H. W.: Manual for Form A and B sixteen personality factor questionnaire. The 16 Pf. Champaign, Illinois: Institute for Personality and Ability Testing 1962
- Cattell, R. B., Eber, H. W., Tatsuoka, M. M.: Handbook of the sixteen personality factor questionnaire. Champaign, Illinois: Institute of Personality and Ability Testing 1970
- Dahlstroem, W. G., Welsh, G. S., Dahlstroem, L. E.: A MMPI handbook. Vol. II: Research applications. St. Paul, Minnesota: North Central Publ. Comp. 1975
- Dongier, S., de Tournadre, A., Naquet, R., Gastaut, H.: Etude psychologique de 34 sujets présentant un rythme postérieur à 4 c/s. Rev. Neurol. **111**, 345—346 (1964), Electroenceph. Clin. Neurophysiol. **18**, 722 (1965)
- Hathaway, S. R., McKinley, J. C.: The Minnesota Multiphasic Personality Inventory Manual. New York: The Psycholog. Comp. 1951, revised 1967
- Heintel, H.: Die 4/sec EEG-Grundrhythmusvariante. Z. EEG-EMG **6**, 82—87 (1975)
- Heintel, H., Schneider, K.: Psychische Befunde bei 4—5/sec-EEG-Variante. Z. EEG-EMG **1**, 49 (1970)
- Kuhlo, W., Heintel, H., Vogel, F.: The 4—5 c/sec rhythm. Electroenceph. Clin. Neurophysiol. **26**, 613—618 (1969)
- Lienert, G. A.: Verteilungsfreie Methoden in der Biostatistik. Meisenheim am Glan: Hain 1973
- Lücking, C. H., Biel, M.-L., Hoffmann, K., Meier-Ewert, K.: Abnorme Grundrhythmusvariante. Z. EEG-EMG **5**, 136 (1974)
- Müller-Küppers, M., Vogel, F.: Über die Persönlichkeitsstruktur von Trägern einer seltenen erblichen EEG-Variante. Jahrb. Psychol. Psychother. med. Anthropol. **12**, 75—100 (1965)
- Neundörfer, B.: Über die 4—5/sec EEG-Grundrhythmusvariante. Nervenarzt **41**, 321—326 (1970)
- Neundörfer, B.: Die 4—5/sec EEG-Grundrhythmusvariante. Z. EEG-EMG **6**, 47 (1975)
- Petersen, I., Sörbye, R.: Slow posterior rhythm in adults. Electroenceph. Clin. Neurophysiol. **14**, 161—170 (1962)
- Pitot, M., Gastaut, Y.: Aspects électroencéphalographiques inhabituels des séquelles des traumatismes crâniens: II. Les rythmes postérieurs à 4 cycles-seconde. Rev. Neurol. **94**, 189—191 (1956)

- Raven, I. C.: Guide to the standard progressive matrices. London: Lewis and Co. Ltd. 1960
- Scherzer, E.: Über die gutachterliche Wertung des 4/sec-Rhythmus nach Schädeltraumen. Psychiat. Neurol. (Basel) **150**, 8—20 (1965)
- Spreen, O.: MMPI-Saarbrücken-Handbuch. Bern: Huber 1963
- Vogel, F.: Über die Erblichkeit des normalen Elektroenzephalogramms. Stuttgart: Thieme 1958
- Vogel, F., Götze, W.: Familienuntersuchungen zur Genetik des normalen Elektroenzephalogramms. Dtsch. Z. Nervenheilk. **178**, 668—700 (1959)
- Vogel, F., Fujiya, Y.: The incidence of some inherited EEG variants in normal Japanese and German males. Humangenetik **7**, 38—42 (1969)

Eingegangen am 29. September 1977 / Revidiert 28. März 1978