

Aus der Universitäts-Nervenklinik Tübingen  
(Direktor: Prof. Dr. Dr. h. c. E. KRETSCHMER).

## Hirnelektrische Befunde bei gestuften aktiven Hypnoseübungen\*.

Von

BRUNO FRANEK und RICHARD THREN.

Mit 1 Textabbildung.

(Eingegangen am 20. Mai 1948.)

In seiner Arbeit „Über gestufte aktive Hypnoseübungen und den Umbau der Hypnosetechnik“ hat KRETSCHMER die nervenphysiologischen und psychophysischen Einzelmechanismen des Hypnosevorgangs dargestellt und gezeigt, wie bei einer gestuften progressiven Einschlafsteuerung jener Faktoren, welche erfahrungsgemäß auf die Wachschlafsteuerung des Zwischenhirns einwirken, der hypnoide Zustand sich fast automatisch auslöst. — Es lag auf der Hand, die hirnelektrischen Erscheinungen während der einzelnen Vorgänge dieser rationellen, von magischem Beiwerk und zweifelhaften Kunstgriffen befreiten Hypnosetechnik zu untersuchen und zu prüfen, wie weit dabei den physiologisch kumulierten Stufen der Bewußtseinseinschränkung entsprechende bioelektrisch-hirnphysiologische Erscheinungen zugeordnet sind. In Abweichung von den bisherigen elektrencephalographischen Untersuchungen, die sich vorwiegend mit der tiefen Hypnose befaßten, interessierte uns vor allen Dingen der hirnelektrische Befund in den für die Herbeiführung der Hypnose entscheidenden Abschnitten, in denen besonders eingreifende Veränderungen in der Wachschlafsteuerung vor sich zu gehen schienen.

### *Methodik.*

Es wurden in der bei uns gebräuchlichen Ableiteteknik die hirnelektrischen Potentialschwankungen von verschiedenen Stellen der Kopfhaut unipolar abgeleitet. Zur *Verstärkung* diente ein L.T.P.-Niederfrequenzmeßverstärker in Störkompensationsschaltung<sup>1</sup> mit einer linear verlaufenden Frequenzcharakteristik von 1—60 Hz. Der Rauchpegel liegt bei 0,1  $\mu$ V. Abweichend von unserer früheren Methodik der Selektivfilterung hirnelektrischer Potentialschwankungen haben wir diesmal bei unseren Untersuchungen keinerlei Filter verwendet. Zur *Registrierung* der hirnelektrischen Ströme wurde ein

\* ERNST KRETSCHMER zur Vollendung seines 60. Lebensjahres gewidmet.

<sup>1</sup> Das Gerät wurde vom „Labor für technische Physik“ (Inh. Lennartz und Boucke) erstellt.

großes EDELMANNSCHES Galvanometer verwendet. Die Registrierapparatur gestattete fortlaufende Ableitungen bis zu einer Zeitdauer von 20 Min.<sup>1</sup>. — Die Untersuchungen wurden teils an gesunden Versuchspersonen und im Selbstversuch, teils an Patienten vorgenommen, welche wegen neurotischer Störungen in unserer Klinik behandelt wurden. Die allgemeinen Versuchsbedingungen entsprachen im übrigen ganz den Standardbedingungen, wie sie bei elektrencephalographischen Ableitungen gebräuchlich sind.

Die *Hypnoseübungen* wurden in einem abgedunkelten ruhigen Raum vorgenommen, während die Versuchsperson auf einem Ruhebett lag. Die Versuchsperson wurde in der üblichen Weise nach etwa 1—2 Min., in denen das Ruhe-, Schwere- und Wärmeerlebnis auftrat, zum Fixieren eines kleinen glänzenden Gegenstandes aufgefordert, der in etwa 15 cm Abstand oberhalb der Glabella vorgehalten wurde. Bei einem Teil der Untersuchungen wurde die Versuchsperson nach der Fixierübung sich selber überlassen und später die Übung nach den Anweisungen von J. H. SCHULTZ „zurückgenommen“. Bei der Durchführung tiefer Hypnosen setzten wir nach dem fast reflektorischen Lidschluß sogleich mit hypnosevertiefenden Formeln ein und demonstrierten kurz einzelne kataleptische Phänomene. Die Tiefe der Hypnose wurde mit Durchstechen der Haut des Handrückens mit einer dicken Nadel kontrolliert. Bei den zur tiefen Hypnose geführten Versuchspersonen bestand anschließend Amnesie für den Hypnosevorgang und es wurde ein posthypnotischer Auftrag prompt ausgeführt. Mehrfache Untersuchungen während der gestuften aktiven Hypnoseübungen sind bei insgesamt 8 Versuchspersonen durchgeführt worden.

#### *Ergebnisse.*

Vor den hirnelektrischen Ableitungen in Hypnoseübungen wurde regelmäßig bei jeder Versuchsperson eine Registrierung der Hirnrindenströme unter den Bedingungen des „*Passiven EEG*“ angefertigt (s. Abb. 1, Reihe A). Es wurde den Versuchspersonen gesagt, sie mögen mit geschlossenen Augen ruhig daliegen, möglichst ohne an etwas zu denken. Wir machten die Betreffenden jedesmal darauf aufmerksam, daß sie sich jetzt noch nicht auf eine besondere körperliche Entspannung konzentrieren sollten. Wir fanden, daß die auffallendsten Veränderungen des EEG während der gestuften aktiven Hypnoseübungen bei frontaler Ableitung zu erkennen waren und beschränken uns deswegen im folgenden auf die Schilderung der Ergebnisse bei frontaler Ableitung.

<sup>1</sup> W. PURNHAGEN vom Physiologischen Institut Tübingen (Dir.: Prof. Dr. H. WEBER) unterstützte uns sehr tatkräftig in technisch-apparative Angelegenheiten, wozu wir ihm zu großem Dank verpflichtet sind.

Die Registrierungen unter den Bedingungen des „Passiven EEG“ entsprachen meist den bekannten  $\beta$ -Wellen-betonten Kurven bei Frontalableitung. Ein Vergleich der Kurven verschiedener Versuchspersonen ließ individuelle Unterschiede insofern erkennen, als die  $\alpha$ -Schwingungen bei dem einen oder anderen mehr oder weniger in Erscheinung traten. — Während der Grundübung des Autogenen Trainings zeigte

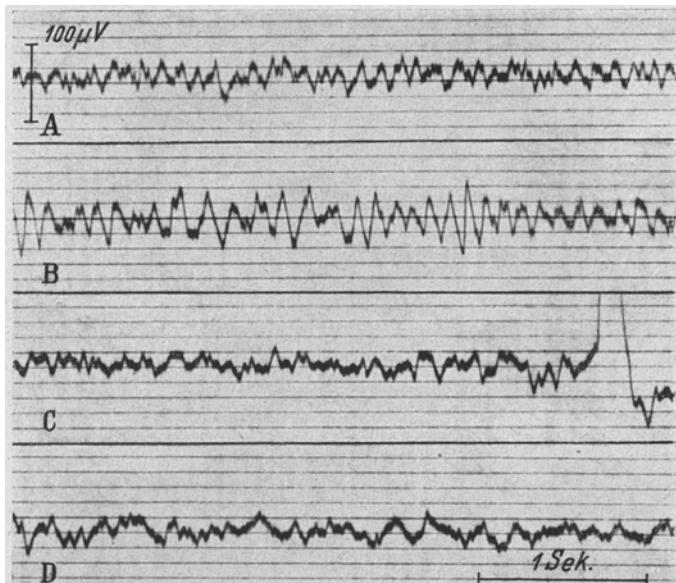


Abb. 1. Hirnelektrische Registrierungen von einem frontalen Ableitepunkt während gestufter aktiver Hypnoseübungen. A Vorversuch unter den Bedingungen des „passiven EEG“; B nach realisiertem Ruhe-, Schwere- und Wärmeerlebnis; C während der Fixierübung, kurz vor dem reflektorischen Lidschluß; D 20 Sek. nach Beendigung der Fixierübung.

sich, daß während der konzentrativen Herbeiführung des Ruhe-, Schwere- und Wärmeerlebnisses bei fast vollkommener Blockierung der  $\alpha$ -Wellen die höher frequenten Schwingungen vorherrschten, ein Befund, welcher als Ausdruck der „aktiven Aufmerksamkeit“ wohlbekannt ist.

Nach realisiertem Wärmeerlebnis, durchschnittlich etwa 1—2 Min. nach Beginn der Übung, traten jedoch  $\alpha$ -Wellen mehr und mehr in Erscheinung und wiesen dabei meistens eine *Amplitudenvergrößerung* sowie eine *Stabilität ihrer Ausprägung* auf, wie sie bei frontalen Ableitepunkten sonst nie zu finden ist. Die größten  $\alpha$ -Wellen, welche zum Teil eine doppelt so große Amplitude wie die  $\alpha$ -Wellen im „passiven EEG“ erreichen konnten, betrugen etwa  $80 \mu\text{V}$  (s. Abb. I Reihe B).

Auch in diesem Stadium machten sich im Kurvenbild innerhalb einer gewissen Variationsbreite *individuelle Unterschiede* von einer

Versuchsperson zur anderen bemerkbar. Die Befunde unterschieden sich einmal in Amplitudengröße und Stabilität der  $\alpha$ -Wellen, zum anderen durch den Zeitpunkt, in welchem nach Beginn der Übungen der  $\alpha$ -Rhythmus seine größte Ausprägung erfuhr. Es gab solche Versuchspersonen, die mit realisiertem Wärmeerlebnis gleich doppelt so große  $\alpha$ -Wellen produzierten wie während des „passiven EEG“, aber auch solche Versuchspersonen, bei welchen die erhöhte Ausprägung des  $\alpha$ -Rhythmus viel weniger, aber immer noch deutlich genug zum Ausdruck kam. In jedem Falle jedoch stimmte der hirnelektrische Befund mit den jeweiligen Leistungen der Realisation der Grundübungen auffallend überein. Die Aussagen der in den Grundübungen erfahrenen kritischen Selbstbeobachter, wie weit sie sich jeweils bei den Übungen „in Form fühlten“ und ihnen die Übungen gelungen wären, deckten sich weitgehend mit unseren objektiven Befunden der frontalen  $\alpha$ -Rhythmusausprägung.

Durchschnittlich  $2-2\frac{1}{2}$  Min. nach Beginn der Grundübungen wurde mit den Fixierübungen eingesetzt. Mit Beginn der Aufforderung zu fixieren, trat in jedem Falle eine *weitgehende  $\alpha$ -Reduktion* ein, dazu kamen bei richtiger Durchführung der Fixierübung regelmäßig, bisweilen 5 Sek. nach Beginn des Fixierens, die ersten  $\delta$ -Wellen (6 Hz) zum Vorschein, welche noch während des Fixierens an Häufigkeit zunahmen und den Höhepunkt ihrer Ausprägung unmittelbar vor dem Schließen der Lider erreichten (s. Abb. 1 Reihe C). So konnten wir z. B. auch schon bei einer Gesamtfixierdauer von nur 10 Sek. eine recht eminente  $\delta$ -Serie beobachten.

Es war weiterhin sehr eindrucksvoll zu beobachten, wie diejenigen Versuchspersonen, die eine gute  $\alpha$ -Wellenausprägung nach den Grundübungen aufwiesen, im allgemeinen nur eine kurze Zeit benötigten, um beim Fixieren gut ausgeprägte  $\delta$ -Wellen zu liefern, während diejenigen Versuchspersonen, welche nach den Grundübungen einen weniger ausgeprägten  $\alpha$ -Rhythmus darboten, auch eine längere Zeit zum Fixieren brauchten bis die beschriebenen hirnelektrischen Veränderungen als Ausdruck ihres starken Müdigkeitsgefühls und ihrer Bewußtseinsminderung auftraten. Ganz besonders auffallend war es jedoch, wie bei einigen Versuchen die  $\delta$ -Wellenserien ganz unvermittelt und plötzlich auftreten konnte.

Nach dem fast reflektorisch ohne verbale Nachhilfe einsetzenden Lidschluß zeigte sich in den meisten Fällen wieder eine Gruppe von  $\alpha$ -Wellen mit prominenter Amplitude in der Art eines „Off-Effektes“. Aus den sich daran anschließenden Registrierungen heben sich anfänglich gehäuft deutliche  $\delta$ -Wellen ( $\sim 6$  Hz) hervor, die mit kurzen  $\alpha$ -Serien abwechseln können (s. Abb. 1 Reihe D). Die  $\delta$ -Serien nahmen an Häufigkeit des Auftretens sowie an Deutlichkeit der Ausprägung

kontinuierlich mit der Zeit ab, wenn man die Versuchsperson ruhig sich selbst überließ. Es traten dann allmählich in dem Maße  $\alpha$ -Wellen immer mehr und deutlicher in Erscheinung, in welchem die  $\delta$ -Wellen verschwanden, bis wir nach einiger Zeit schließlich wieder ein hirn-elektrisches Bild vor uns hatten, welches dem „passiven EEG“ ähnlich sah.

Wollten wir aber die Versuchspersonen in mittlere und tiefe Hypnose überführen, so hat es sich nach den hirnelektrischen Befunden als zweckmäßig erwiesen, *möglichst bald* nach den Fixierübungen — also in einer Zeit, wo noch ausgeprägte  $\delta$ -Serien vorhanden sind — mit hypnosevertiefenden Formeln einzusetzen. Das hirnelektrische Bild des hierdurch ausgelösten Übergangs in das mittlere Hypnose-stadium ist charakterisiert durch starke *Amplitudenvergrößerung* sowie Frequenzerniedrigung der  $\delta$ -Wellen. Mit tiefer werdender Hypnose verschwinden die anfänglichen  $\alpha$ -Wellenüberlagerungen immer mehr, bis wir schließlich ein sehr unregelmäßiges Kurvenbild bekommen, in dem  $\delta$ -Wellen wechselnd zwischen 1,5 und 3 Hz vorherrschen. Über weitere elektrencephalographische Befunde während der tiefen Hypnose selbst verweisen wir auf die speziellen Arbeiten darüber von FRANKE und KOOPMAN sowie LOOMIS, HARVEY und HOBART.

#### *Besprechungen der Ergebnisse.*

Die starke Ausprägung des  $\alpha$ -Rhythmus in der Zeit nach realisiertem Wärmeerlebnis stellt einen besonders auffallenden Befund dar, weil unter normalen Bedingungen Ableitungen von frontalen Regionen  $\alpha$ -arm sind und die  $\beta$ -Wellen durchaus dominieren. KORNMÜLLER hat kurz nach Beginn eines akuten Sauerstoffmangels eine bedeutende Amplitudenvergrößerung der  $\alpha$ -Wellen nach frontaler Ableitung feststellen können und hat diese Erscheinung als „ $\alpha$ -Wellenaktivierung“ bezeichnet. Die von ihm ferner im Zusammenhang mit dieser Amplitudenvergrößerung beschriebene Frequenzerniedrigung der  $\alpha$ -Wellen um 1—2 Hz konnte auch bei unseren Registrierungen zeitweise beobachtet werden. Es hat den Anschein, daß diese  $\alpha$ -Wellenaktivierung der hirnelektrische Ausdruck einer gerade im Beginn begriffenen Bewußtseinseinschränkung ist, welche mit anderen klinischen Methoden in diesem Initialstadium noch längst nicht erfaßt werden kann. Das EEG zeigt sich hier als ein sehr empfindlicher Indicator zum frühzeitigen Erkennen beginnender Bewußtseinstrübungen.

So können also ganz verschiedenartige Einwirkungen auf das Zentralnervensystem wie z. B. ein akuter Sauerstoffmangel und der psychophysische Zustand nach den Grundübungen des autogenen Trainings ganz ähnliche hirnfunktionelle Ergebnisse zeitigen. Einerseits stellt dies eine sinnfällige Demonstration für die *Einförmigkeit*

*hirnlelektrischer Reaktionsweisen* auf recht unterschiedliche Reize dar, auf der anderen Seite kann diese Einförmigkeit aber auch als ein Hinweis eben dafür aufgefaßt werden, daß für beide so verschiedenartig erscheinenden „Affektionen“ ein *gleicher Ansatzpunkt* im Gehirn gedacht werden kann.

Ein weiteres wichtiges Ergebnis stellen die hirnlelektrischen Veränderungen während und nach der Fixierübung dar. Das dabei auftretende starke Gefühl der Müdigkeit und Bewußtseinseinengung findet im hirnlelektrischen Bild einen weitgehend korrelaten Ausdruck. Darüber hinaus demonstrieren diese Befunde, wie wichtig die gute Beherrschung der einen Stufe der Hypnoseübungen zur wirklichen Aneignung der nächst höheren ist. — Wie schon oben beschrieben wurde, können bereits nach kurzer Fixierzeit  $\delta$ -Wellen auftreten, wie sie sonst nur bei sehr starker Ermüdung, beim beginnenden Schlaf, aber auch bisweilen während Absenzen beobachtet werden (DAVIS, DAVIS, LOOMIS, HARVEY, HOBAERT; KORNmüLLER, JANZEN, GRÜTTNER und BONKÁLÓ). Hervorzuheben ist besonders die *Plötzlichkeit*, mit welcher bisweilen sich eine  $\delta$ -Serie einstellen kann. Es ist dies die hirnphysiologische experimentelle Bestätigung der Erfahrung, daß, wie es J. H. SCHULTZ ausdrückt, die Innen-Oben-Stellung der Augen vielfach eine *ruckhaft einsetzende überwältigende Vertiefung der Selbustumenschaltung* bringt. In diesem Augenblick erkennen wir im hirnlelektrischen Bild die momentane Änderung von der *ergotropen* in die *trophotrope* Richtung der vegetativen Steuerung, um einen Ausdruck von W. R. HESS zu gebrauchen.

Beim Vergleich unserer Befunde während und nach der Fixierübung mit den elektrencephalographischen Befunden von JANZEN und BEHNSEN während *narkoleptischer Anfälle* konnten wir überraschenderweise große Ähnlichkeiten beider unter verschiedenen Versuchsbedingungen gewonnener Kurvenbilder feststellen. Es besteht also die Möglichkeit, mit Hilfe der gestuften aktiven Hypnoseübungen einen Zustand herbeizuführen, welcher hirnlelektrisch weitgehend dem Anfallsgeschehen einer postencephalitischen Narkolepsie ähnlich sieht. Die Ähnlichkeit dieser bioelektrischen Befunde läßt die Vermutung zu, daß bei dem mit Tonusverlust einhergehenden pathologischen Schlafanfall ein ganz ähnlicher nervöser Mechanismus in Tätigkeit ist, wie bei der ebenfalls mit Tonusherabsetzung einhergehenden Fixierübung.

Zu dieser Frage ist ferner bemerkenswert, daß schon SLOTOPOLSKY mit dem Auftreten des „*Bell Phänomens*“ in einigen seiner Fälle ein gleichzeitiges Atonischwerden der Muskulatur gefunden hat und v. ECONOMO während des postencephalitischen Blickkrampfes eigen-

artige absenceähnliche Bewußtseinszustände beschrieb. Der Vergleich all dieser klinischen und elektrencephalographischen Befunde scheint darauf hinzuweisen, daß zwischen Augenstellung, Tonus und Bewußtseinslage wesentliche innere Zusammenhänge bestehen. Auch unsere bioelektrischen Untersuchungen führen zu der Auffassung, daß durch den äußeren Vorgang des Fixierens eine innere Umschaltung in der zentralen Tonus- und Wachschlafsteuerung des Zwischenhirns *reflektorisch* ausgelöst wird.

Das hypnoide Stadium ist elektrencephalographisch durch ein Kurvenbild charakterisiert, das bei zunehmender Tiefe der Hypnose eine stetig zunehmende *Desynchronisation* aufweist. Es geschieht hier eine Beeinträchtigung dessen, was KORNmüller als „*thalamische Synchronisierung*“ bezeichnet. Die Kurven dieses weitgehend eingeschränkten bis aufgehobenen Bewußtseinszustandes haben große Ähnlichkeit mit Elektrencephalogrammen, die während Narkosen mit *Hirnstammnarkotica* aufgenommen wurden (BERGER, BREMER, FRANKE und KOOPMAN, FRANEK und PRÄST) im Gegensatz zu Ableitungen bei Anwendung von *Hirnrindennarkotica*, wobei die  $\alpha$ -Wellen mit der Zeit vollkommen verschwinden (BERGER u. a.).

Die Ähnlichkeit der Hypnosekurven mit elektrencephalographischen Befunden bei Narkosen mit Hirnstammnarkotica haben FRANKE und KOOPMAN zu der Auffassung veranlaßt, daß es sich auch beim Vorgang der Hypnose um eine *funktionelle Enthemmung der Cortex bei Ausfall des Hirnstammgebietes* handele. BERGER übrigens spricht ebenfalls von einer „corticalen Enthemmung“ beim Sauerstoffmangel. Nun halten wir diese Modellvorstellung eines „Ausfalls“ des Hirnstammgebietes für viel zu grob, als daß sie den psychophysischen Vorgängen während der Hypnose auch nur annähernd gerecht werden könnte. Wir möchten auf Grund unserer Ergebnisse vielmehr annehmen, daß *mit fortschreitender Bewußtseinseinschränkung eine entsprechende Einbuße in der Einheitlichkeit der koordinativen Steuerung der bioelektrischen Rindenfunktionen vom Zwischenhirn vorliegt*.

Führen wir uns alle Registrierungen von einer Versuchsperson während der gestuften Hypnoseübungen im kontinuierlichen Verlauf vor Augen, so können wir uns aus den Veränderungen des Gesamtkurvenbildes einen recht anschaulichen Eindruck von den jeweiligen Änderungen des Bewußtseinszustandes verschaffen. So läßt sich z. B. klar erkennen, daß die Art der Übergänge von einer Stufe der Übung zur anderen, was die Intensität der Bewußtseinsänderung betrifft, in jedem Fall ganz verschieden ist. Während die Bewußtseinseinschränkung nach herbeigeführtem Wärmeerlebnis *allmählich und kontinuierlich* fortschreitet, findet dagegen bei den Fixierübungen ein *jäher Bewußtseinsabfall* statt,

wie wir das oben schon näher beschrieben haben. Es läßt sich bei einiger Erfahrung aus dem Vergleich von Gesamtkurvenbildern, die zu verschiedenen Zeiten der Erarbeitung der Hypnoseübungen hergestellt wurden, herauslesen, wie weit der Betreffende Fortschritte in den Übungen aufzuweisen hat.

In Abkehr von der älteren Hypnosetechnik, bei welcher der Patient eine vorwiegend passive Rolle einnahm, wurde von KRETSCHMER ein wesentlicher Umbau der Hypnosetechnik darin vollzogen, daß vom Patienten eine präzisierte Leistung gefordert wird und dem Arzt mehr die Rolle eines Trainers zu dieser Leistung zufällt. Es sind aber erfahrungsgemäß nicht alle Patienten trotz ihres guten Willens und trotz eines guten ärztlichen Trainers zu den geforderten Leistungen befähigt. Aus diesen Gründen wäre es vorteilhaft, die *Eignung* für gestufte aktive Hypnoseübungen beurteilen zu können, wozu uns die hirnelektrische Registrierung der Hypnoseübungen die Möglichkeit bietet.

Die *Variationsbreite der individuellen hirnelektrischen Unterschiede* ist schon während des „passiven EEG“, besonders aber nach den Grundübungen — was die mehr oder weniger deutliche Ausprägung des  $\alpha$ -Rhythmus angeht — relativ groß. Die Güte der Ausprägung des  $\alpha$ -Rhythmus steht nach den bisherigen allgemeinen Erfahrungen in einem direkten Verhältnis zum Grad der Fähigkeit eines Untersuchten, willkürlich entspannen zu können. Wir können also vornehmlich aus der Ausprägungsart des  $\alpha$ -Rhythmus unter bestimmten Voraussetzungen Rückschlüsse auf die Ausbildung der Fähigkeit zur willkürlichen Entspannung ziehen. Da aber die Entspannungsfähigkeit nach KRETSCHMER ein *Konstitutionsradikal von zentraler Bedeutung* darstellt, sollte man bei verschiedener Konstitution auch eine differente Ausprägung des  $\alpha$ -Rhythmus erwarten können. LEMERE hat diese Beziehungen zwischen Konstitution und EEG zuerst untersucht und hat zeigen können, daß Cyclothyme häufig einen besser ausgesprägten  $\alpha$ -Rhythmus als Schizothyme haben.

Natürlich spielen neben dem *Hauptfaktor der konstitutionell bedingten Tonussteuerung* noch andere Faktoren bei der Ausprägung des  $\alpha$ -Rhythmus eine Rolle, weswegen es nicht angeht, aus der Ausprägung des  $\alpha$ -Rhythmus im „passiven EEG“ direkte Rückschlüsse auf die Konstitution zu ziehen. Bei den erhöhten Entspannungsleistungen während des Hypnotstrainings divergieren die individuellen Charakteristika bei Betrachtung des Gesamtkurvenverlaufes jedoch um so viel mehr, daß konstitutionelle Eigenschaften unter diesen spezifischen Anforderungen weit mehr als im „passiven EEG“ in Erscheinung treten. — Weitere hirnelektrische Untersuchungen möglichst reiner Konstitutionstypen unter den Bedingungen des gestuften Hypnotstrainings werden zeigen, wie

weit bei elektrencephalographischer Erfassung der Eigenarten individueller Tonussteuerung eine engere Beziehung zwischen EEG und Konstitution gefunden werden kann.

#### *Zusammenfassung.*

1. Während aktiver gestufter Hypnoseübungen werden bei 8 Versuchspersonen die hirnelektrischen Ströme von einem frontalen Ableitpunkt registriert.
2. Drei hirnelektrische Stadien lassen sich folgendermaßen erkennen:  
1. „ $\alpha$ -Wellenaktivierung“ nach den Grundübungen = Beginn eines leichten Hypnosestadiums, 2. Auftreten von  $\delta$ -Wellen ( $\sim 6$  Hz) bei Fixierübungen = Umschaltung zum mittleren Hypnosestadium, 3. fortschreitende Desynchronisation ( $\delta$ -Wellen 3—1,5 Hz) = Entwicklung zum tiefen Hypnosestadium.
3. Charakteristische Bewußtseinsänderungen können in ihrer Intensität und Verlaufsform hirnelektrisch objektiviert werden.
4. Nach den hirnelektrischen Registrierungen liegt der optimale Zeitpunkt zum Einsetzen hypnosevertiefender Suggestionen unmittelbar nach Beendigung der Fixierübungen.
5. Hinsichtlich der Eignung zu aktiven gestuften Hypnoseübungen kann das EEG Aufschlüsse geben.
6. Unsere Darlegung der engen funktionellen Koppelung von Fixierübung, Tonus- und Wachschlafsteuerung wird durch ähnliche hirnelektrische Befunde während narkoleptischer Anfälle gestützt.
7. Die großen individuellen Unterschiede der hirnelektrischen Bilder bei erhöhten Entspannungsanforderungen werden aus der Verschiedenheit der konstitutionstypischen Tonussteuerung erklärt.

#### *Literatur.*

- BERGER, H.: Arch. Psychiatr. (D.) **94**, 16 (1931); **102**, 538 (1934). — BREMER, F.: C. r. Soc. Biol. **124**, 848 (1937). — DAVIS, H. and P. DAVIS: Arch. Neur. (Am.) **36**, 1214 (1936). — DAVIS, H., P. A. DAVIS, A. L. LOOMIS, E. N. HARVEY and G. HOBART: Science (N.Y.) **1937** II, 448. — J. Neurophysiol. **1**, 24 (1938); **2**, 129 (1939). — ECONOMO, K. v.: Die Encephalitis lethargica, ihre Nachkrankheiten und ihre Behandlung. Berlin-Wien: Urban & Schwarzenberg 1929. — FRANEK, B.: Z. Naturforsch. **2b**, 73 (1947). — FRANEK, B. u. J. PRAST: Med. Klin. **1**, 112 (1946). — FRANKE, L. J. u. L. J. KOOPMAN: Z. Neur. **162**, 259 (1938). — GEMELLI, A. e C. TRABATTONI: Riv. sper. Freniatr. ecc. **65**, 515 (1941). — GIBBS, F. A., E. L. GIBBS and W. G. LENNOX: Arch. int. med. (Am.) **60**, 154 (1937). — GRASS, A. M. and E. L. GIBBS: J. Neurophysiol. **1**, 52 (1938). — GRÜTTNER, R. u. A. BONKÁLÓ: Arch. Psychiatr. (D.) **111**, 652 (1940). — HARRISON, F.: J. Neurophysiol. **3**, 156 (1940). — HESS, W. R.: Über die Wechselbeziehungen zwischen psychischen und vegetativen Funktionen. Zürich: Füßli 1925. — Klin. Wschr. **1926** II, 1353; **1933** I, 129. — JANZEN, R.: Dtsch. Z. Nervenheilk. **149**,

93 (1939). — JANZEN, R. u. G. BEHNSEN: Arch. Psychiatr. (D.) 111, 178 (1940). — JASPER, H. H.: Psychol. Bull. 34, 411 (1937). — JUNG, R.: Nervenarzt 12, 569 (1939); 14, 57 (1941). — KIHN, B.: Allg. Z. Psychiatr. 115, 309 (1940). — KORN-MÜLLER, A. E.: Arch. Psychiatr. (D.) 114, 25 (1941); 116, 608 (1943). — Klinische Elektrencephalographie. München-Berlin: J. F. Lehmann 1944. — KORNMÜLLER, A. E., F. PALME u. H. STRÜGOLD: Luftf.med. 5, 161 (1941). — KRETSCHMER, E.: Z. Neur. 171, 401 (1940). — Medizinische Psychologie, 9. Aufl. Stuttgart: Georg Thieme 1947. — Dtsch. med. Wschr. 1946, 281. — KRETSCHMER, E. u. W. ENKE: Die Persönlichkeit des Athletikers. Leipzig: Georg Thieme 1936. — LEMERE, F.: Brain 59, 366 (1936). — LOOMIS, A. L., E. N. HARVEY and G. A. HOBART: J. exper. Psychol. (Am.) 19, 249 (1936). — J. Neurophysiol. 1, 413 (1938). — Science (N.Y.) 1936 I, 239; 1935, 597. — PRAST, J. u. B. FRANEK: Z. Naturforsch. 1, 291 (1946). — RANGE, R. W.: J. Psychol. a. Neur. 46, 364 (1935). — SCHULTZ, J. H.: Das autogene Training, 4. Aufl. Leipzig: Georg Thieme 1940. — SEROTA, H. M.: J. Neurophysiol. 2, 42 (1939). — SLOTOPOLSKY, B.: Z. Neur. 125, 252 (1930). — TRAVIS, L. E. and A. B. GOTTLÖBER: Science (N.Y.) 85, 233 (1937).

Dr. med. BRUNO FRANEK, (14 b) Tübingen, Osianderstr. 22.