

Aus dem Institut für gerichtliche Medizin der Universität Göttingen
(Direktor: Prof. Dr. med. Dr. jur. OTTO SCHMIDT)

Zur Frage des Alkoholabbaues im Schläfe*

Von

GÜNTER APEL

Mit 1 Textabbildung

Die Frage des Alkoholabbaues im Schläfe ist für die Rückrechnung eines gefundenen Alkoholwertes auf den Vorfallszeitpunkt bei Alkoholdelikten von großer Bedeutung. Gerade wenn zwischen Vorfall und Blutentnahme eine Zeit von mehreren Stunden liegt, insbesondere bei Unfällen mit Fahrerflucht, begegnet man häufig der Einrede, der Betreffende habe zwischen Unfall und Blutentnahme längere Zeit geschlafen. Der Rückrechnungspraxis lag dabei bisher die Arbeit aus dem Jahre 1941 von SAAR und PAULUS zugrunde, die bei 11 Versuchspersonen im Schlafversuch teilweise sehr verringerte Stundenabbauwerte gefunden hatten.

Nachdem uns im Jahre 1947 die Auswertung eines großen Materials von Doppelblutentnahmen bei Unfallbeteiligten mit Gehirnerschütterungen und Schädelhirnverletzungen gezeigt hatte, daß der Alkoholabbau bei diesen Zuständen, selbst bei tiefer Bewußtlosigkeit, keine Verzögerung erleidet, kamen uns erhebliche Zweifel, ob die Gepflogenheit, bei Verkehrsdelikten für den Zustand des Schlafes mit einem Stundenabbauwert von nur 0,06 g-⁰/₀₀ zurückzurechnen, berechtigt sei.

Zur Klärung der Frage des Alkoholabbaues im Schläfe unternahmen wir deshalb Versuche mit einer Gruppe von 10 Personen. Dabei kontrollierten wir die Schlaftiefe der Versuchspersonen nicht nur mit klinischen Methoden, sondern zusätzlich mit Hilfe der Elektrencephalographie. Die Versuchspersonen waren verschiedenen Alters, verschiedener Konstitution und verschiedener Alkoholgewöhnung. Das Trinken gestaltete sich zwecks Reproduktion der Verhältnisse im täglichen Leben als ruhiges Gelage. Die Probanden für den Schlafversuch zechten gemeinsam mit anderen Personen und durften dabei essen und rauchen. Vor Trinkbeginn wurde von den Probanden ein Wach-EEG abgeleitet. Frühestens eine Stunde nach Trinkende legten sich die Versuchspersonen zum Schlafen, nachdem die erste Blutprobe entnommen war. Die Liege war mit einem Faraday-Käfig störungsfrei umbaut. Als Gerät für die EEG-Kontrolle stand uns ein Cardiostat Super der Firma Siemens zur

* Vortrag auf der Tagung der Deutschen Gesellschaft für gerichtliche und soziale Medizin in Zürich 1958.

Verfügung. Der Apparat hat zwar nicht die hohe Verstärkung wie die in der Klinik gebräuchlichen EEG-Geräte, auch beträgt die Laufzeit seines Bandes nicht 30, sondern 25 mm/sec, doch erwies er sich für die Kontrolle der Schlafentiefe als ausreichend. Wir wählten eine bipolare-paramediane Ableitung von einem hochfrontalen und einem parietalen Punkte, die etwa 2 cm rechts von der Sagittallinie entfernt waren.

In den Zeiten zwischen den Blutentnahmen wurden, während die Versuchsperson im verdunkelten Nebenraum lag, in Abständen von 10—20 min die hirnelektrischen Ströme registriert. Die Abstände der Blutentnahmen wählten wir möglichst nach den Phasen der Schlafentiefe.

Die Schlafentiefe teilen wir ein in die Stufen: „leichter Schlaf“, worin in dieser Arbeit auch die Einschlafphase erfaßt ist, „Schlaf“ und „Tiefschlaf“. Da nur EEG-Ableitungen bei absteigendem Alkoholspiegel bei den Schlafversuchen zur Auswertung gelangten, verursachte der Alkoholeinfluß keine störenden Veränderungen im Bilde des Elektrencephalogramms (v. HEDENSTRÖM-SCHMIDT). Trotz klinisch gleichmäßiger Schlafentiefe ist das Kurvenbild innerhalb kürzerer Perioden oft wechselhaft. Weitgehend reduzierte Phasen können z. B. von β -Spindelgruppen unterbrochen sein. Als kennzeichnend für die Stufe der Schlafentiefe in einer Abbauphase zwischen zwei Blutentnahmen betrachteten wir das in dieser Zeit vorherrschende Kurvenbild in Verbindung mit dem klinischen Befund. Die Abb. 1 zeigt das Beispiel eines Versuches.

In der linken Spalte sind die Zeitpunkte der Blutentnahmen eingetragen, in den rechten Spalten die gefundenen Blutalkoholwerte und Stundenabbauwerte. Für die jeweiligen Abbauphasen zwischen zwei Blutentnahmen wurden die für diese Phasen charakteristischen Elektrencephalogramme eingefügt. Zum Vergleich ist ein Nüchtern-Wach-EEG dieser Versuchsperson vorangestellt.

Im normalen EEG ist ein typischer α -Rhythmus zu erkennen. Die erste Ableitung unter Alkohol zeigt eine Vergrößerung der Amplitude mit Vorherrschen amplitudengesteigerter Zwischenwellen und verringerter Frequenz. Die Versuchsperson ist schläfrig, aber noch wach, auch macht sich der Alkoholeinfluß etwas bemerkbar.

Nach der Blutentnahme um 21.50 Uhr schläft der Proband rasch ein. Das EEG zeigt eine teilweise reduzierte Phase, zwischendurch mittelgroße Wellen (4—5 pro sec), partiell in Form kurzer Rhythmen. Dieses Bild entspricht einem mitteltiefen Schlaf.

In den beiden folgenden Abbauphasen ist die Schlafentiefe nur gering. Im EEG ist die Frequenz wieder höher. In der Ableitung zwischen 23.05 und 0,05 Uhr ist deutlich eine β -Spindelgruppe zu erkennen. Wir konnten hier „leichten Schlaf“ registrieren. Nach der Blutentnahme um 1.05 Uhr schläft der Mann fest. Im EEG macht sich der Tiefschlaf

in der weitgehend reduzierten Spannungslage und den unregelmäßig auftretenden, verlangsamten Wellen bemerkbar.

Wir konnten also bei diesem Versuch die Einzelphasen zwischen zwei Blutentnahmen auf Grund klinischer Beobachtung in Verbindung

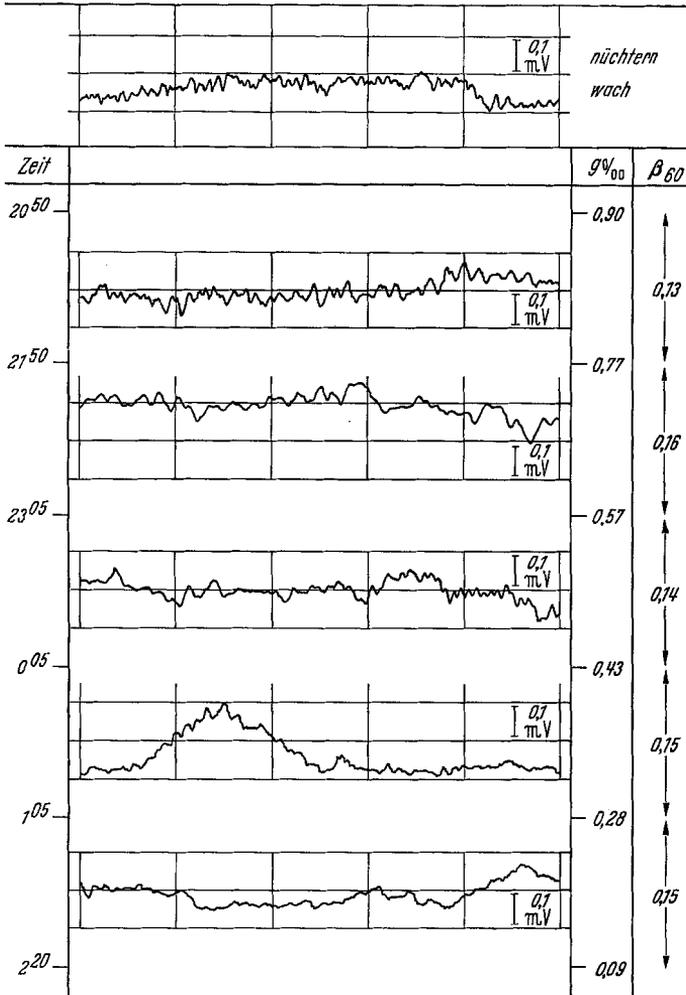


Abb. 1

mit dem für die jeweiligen Phasen vorherrschenden EEG-Bild mit den Stufen „wach“, „Schlaf“, „leichter Schlaf“ und „Tiefschlaf“ bezeichnen. Dabei fanden wir folgende Stundenabbauwerte:

- Im Wachzustand 0,13 g/100
- Im Schlaf 0,16 g/100
- Während des leichten Schlafes 0,14 und 0,15 g/100
- Und im Tiefschlaf ebenfalls 0,15 g/100

Nicht bei jeder Versuchsperson sind alle Stufen der Schlaftiefe beobachtet worden, insbesondere der Tiefschlaf wurde nicht von allen Probanden erreicht.

Die Tabelle zeigt eine Zusammenfassung der Gesamtergebnisse.

Tabelle

	Zahl der Per- sonen	Anzahl der Werte	Klein- ster Wert	Größ- ter Wert	Mittel- wert
Wach	6	11	0,13	0,18	0,16
Schlaf, gesamt	10	31	0,105	0,22	0,15
Tiefschlaf . . .	6	8	0,12	[0,24] 0,21	0,15

Im Wachzustand fanden wir bei 6 Personen und 11 Abbauphasen (ein Teil der Versuche war hier wegen Störungen infolge von Plateaubildung nicht auszuwerten) Stundenabbauwerte zwischen 0,13 und 0,18 g-⁰/₁₀₀ mit einem Mittel von 0,16 g-⁰/₁₀₀. Alle Schlafstufen zusammengefaßt zeigten bei 10 Personen und 31 Abbauphasen Stundenabbauwerte zwischen 0,105 und 0,22 g-⁰/₁₀₀ mit einem Mittel von 0,15 g-⁰/₁₀₀. Bei der einmal gefundenen Konzentrationserniedrigung von 0,24 g-⁰/₁₀₀ kann noch der Diffusionsausgleich eine Rolle gespielt haben. Tiefschlaf beobachteten wir 8mal bei 6 Personen. Hier zeigten sich Stundenabbauwerte zwischen 0,12 und 0,21 g-⁰/₁₀₀ mit einem Mittel von 0,15 g-⁰/₁₀₀.

Stundenabbauwerte unter 0,12 g-⁰/₁₀₀ ergaben sich nur zweimal. Werte unter 0,1 g-⁰/₁₀₀ wurden überhaupt nicht beobachtet, insbesondere nicht im Tiefschlaf. Die Intensität des Alkoholabbaues zeigte sich völlig unabhängig von der Schlaftiefe. Bei 4 Personen war das Mittel der Abbauwerte im Wachzustand größer als das Mittel der Abbauwerte im Schläfe. Bei 2 Personen war der Alkoholabbau im Wachen sogar geringer als im Schläfe.

Die Ergebnisse unserer Versuchsreihe legen den Schluß nahe, daß die Meinung, der Alkoholabbau im Schläfe sei gegenüber dem im Wachzustand erheblich herabgesetzt, nicht berechtigt ist. Die Auffassung ELBELs, daß die angeblich verlangsamte Elimination während des Schlafes in der forensischen Praxis zu Unrecht eine Rolle spiele, gewinnt hier ihre Bestätigung.

Zusammenfassung

Die Arbeit zeigt eine Untersuchung über den Alkoholabbau im Schläfe. Die Schlaftiefe wurde mit Hilfe der Elektrencephalographie kontrolliert. Es fanden sich keine signifikanten Unterschiede in der Alkoholabbaugeschwindigkeit im Schlafen und im Wachen.

Literatur

ELBEL, H.: Blutalkohol, 2. Aufl. Stuttgart 1956. — FORSTER, B.: Über den Abfall des Blutalkoholspiegels nach traumatischer Bewußtlosigkeit. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **47**, 599—602 (1958). — GRÜTTNER, R., u. A. BONKÁLO: Über Ermüdung und Schlaf auf Grund hirnbioelektrischer Untersuchungen. Arch. Psychiat. **111**, 652—665 (1940). — HEDENSTRÖM, I. v., u. O. SCHMIDT: Elektrencephalographische Untersuchungen nach Alkoholgabe. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **40**, 234—251 (1951). — MÜLLER, L. R.: Über bioelektrische Vorgänge im Großhirn während des Wachens und des Schlafens. Klin. Wschr. **18**, Nr 51, 1589—1592 (1939). — SAAR, H., u. W. PAULUS: Experimentelle Untersuchungen über die Ausscheidung des Alkohols im Schläfe. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **35**, 28—36 (1942).

Dr. G. APEL, Institut für gerichtliche Medizin, Göttingen, Geiststraße 7