

Aus dem Institut für gerichtliche Medizin und Kriminalistik der Universität
Erlangen (Direktor: Prof. Dr. Dr. E. WEINIG).

Die Berechnung der Blutalkoholkonzentration zur Tatzeit und der Maximumbereich *.

Von

E. WEINIG und W. SCHWERD.

Mit 5 Textabbildungen.

Bei der Beurteilung von Blutalkoholbefunden ist es eine der ersten Aufgaben des Gutachters, zu der Höhe des Alkoholspiegels zur Zeit der Tat Stellung zu nehmen. Diese Aufgabe ist um so einfacher, je geringer der zeitliche Abstand zwischen dem veranlassenden Ereignis und der Blutentnahme ist und je sicherer wir wissen, daß die Tat im postresorptiven Teil der Blutalkoholkurve geschah. Es ist hinreichend bekannt, daß man dann bei Annahme eines stündlichen Absinkens des Blutalkoholgehaltes von $0,1\%_{00}$ nicht Gefahr läuft, zu hohe Werte zu errechnen.

Ereignete sich dagegen z. B. ein Unfall in der *resorptiven Phase*, so würde man auf diese Weise zu falschen Resultaten gelangen. Es ist zwar theoretisch möglich, auch den Anstieg der Blutkurve zu berechnen (BERGGREN und GOLDBERG, GOLDBERG, SEEMANN), jedoch ist hierfür eine wesentliche Voraussetzung, daß Menge und Konzentration des Getränkes, Trinkzeit und Trinktempo bekannt sind. Gerade die Menge der konsumierten Getränke wird aber meist falsch angegeben, was allein schon diese Methode für die Praxis ungeeignet macht. Hinzu kommt, daß sich bei gleichzeitiger oder nicht lange zurückliegender Nahrungsaufnahme noch weitere Veränderungen ergeben, die die Resorptionsverhältnisse recht unübersichtlich gestalten (MILES, TURNER, WIDMARK, ELBEL und LIECK, JUNGMICHEL, BICKEL, HAGGARD und GREENBERG, GOLDBERG u. a.).

Es erhebt sich daher die Frage, inwieweit eine Beurteilung möglich ist, wenn anzunehmen ist, daß die *Resorptionsperiode* zur Zeit der Tat noch nicht beendet war. Nach RAUSCHKE waren unter 1000 Fällen des Heidelberger Materials 28% derart gelagert. In unserem Erlanger Material kämen wir eher noch auf einen höheren Prozentsatz, wenn wir davon ausgehen würden, daß sich die Resorption *nach Beendigung des Trinkens* 60—90 min oder gar noch länger hinziehen kann.

* Vortrag gelegentlich der Tagung der Deutschen Gesellschaft für gerichtliche und soziale Medizin in Bonn (Oktober 1953). Vorgetragen von W. SCHWERD.

Die in der Literatur (Abb. 1) niedergelegten Alkoholversuche sind im allgemeinen so angelegt, daß innerhalb kürzester Frist eine bestimmte Menge alkoholischer Getränke aufgenommen wurde, so daß Beginn und Beendigung des Trinkens sowie Resorptionsbeginn zeitlich so nahe beieinander liegen, daß sie praktisch zusammenfallen (Abb. 1).

In der Praxis zieht sich dagegen die Alkoholaufnahme meist über Stunden hin, so daß zum Zeitpunkt der Beendigung des Alkoholgenusses die Resorption, die ja bereits mit dem Beginn des Trinkens einsetzt, schon beträchtlich fortgeschritten ist.

Betrachten wir nun diejenigen Fälle unseres Materials, bei denen damit zu rechnen ist, daß die *Resorption des Alkohols zur Tatzeit noch*

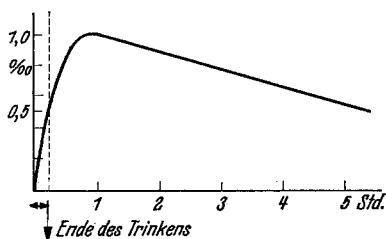


Abb. 1. Schematischer Verlauf der Blutalkoholkurve nach kurzfristiger Alkoholaufnahme.

nicht beendet war, so zeichnen sich 3 Gruppen ab: 1. zunächst eine Gruppe von Fällen, bei welchen die Alkoholaufnahme in gleichmäßigem Trinktempo auf nüchternen bzw. mehr oder minder gefüllten Magen über mehrere Stunden hin erfolgte; 2. eine weitere Gruppe, bei welcher die Alkoholaufnahme in einer kürzeren Zeitspanne — etwa 1 Std — stattfand oder gegen Ende des Trin-

kens noch ein größeres Quantum Alkohol konsumiert wurde; schließlich 3. eine dritte Gruppe, zu welcher die relativ seltenen Fälle zählen, bei denen innerhalb kürzester Zeit beträchtliche Alkoholmengen getrunken wurden.

Die zuerst genannte Gruppe (Abb. 2) mit — wenigstens im letzten Abschnitt — relativ langsamer Alkoholfuhr ist unter den einschlägigen Fällen unseres Materials mit Abstand die größte. Wir meinen damit jene Fälle, in denen bei schon bestehender alkoholischer Beeinflussung in der letzten Stunde noch 1—2 Glas Bier oder entsprechende Mengen anderer alkoholischer Getränke aufgenommen wurden. Mit der Beendigung der Alkoholfuhr ist in diesen Fällen das Maximum der Blutalkoholkonzentration meist schon annähernd erreicht. Der zuletzt zugeführte Alkohol bedingt oft nur noch eine geringe, bei alimentärer Nüchternheit allenfalls stufenförmige Erhöhung der Blutalkoholkurve, wie dies in Abb. 2 zum Ausdruck kommt. Greift man nun in dieser Zeichnung einen Kurvenanteil heraus, der 0,1—0,2‰ unter dem maximalen Punkt der Blutalkoholkurve liegt, so gelangt man zu einem Bereich, der in unserem speziellen Fall (ebenso wie in ähnlich gelagerten Fällen) bereits vor Beendigung des Trinkens von der Blutalkoholkurve erreicht und erst nach etwa 1—2 Std wieder unterschritten wird. Mit diesem Abschnitt der Blutalkoholkurve, den wir als „*Maximumbereich*“ bezeichnen

wollen, haben wir somit eine Beurteilungsgrundlage, die, wie mehrere Versuche mit stundenlang hingezogener Alkoholaufnahme bestätigen, sehr brauchbar ist. Zieht man nämlich von dem in einer Blutprobe gefundenen Wert $0,1-0,2\text{‰}$ ab, so wird — selbst wenn der Zeitpunkt der Blutentnahme gerade die maximale Konzentration des Blutalkoholspiegels trifft — kein zu hohes Ergebnis bei der Berechnung des Alkoholgehaltes im Zeitpunkt der Tat (Unfall usw.) erhalten werden, auch wenn diese schon kurz nach Beendigung des Trinkens stattfand.

Die Zuhilfenahme dieser Betrachtungsweise ist uns aber auch eine wertvolle Stütze für die Beurteilung der Alkoholkonzentration zur Unfall- bzw. Tatzeit von denjenigen Fällen (2. Gruppe), bei welchen in der letzten Stunde vor Beendigung des Trinkens noch beträchtlichere Alkoholmengen aufgenommen wurden.

Den Verhältnissen dieser Gruppe angepaßte Versuche hat SCHIMPF im Erlanger Institut durchgeführt. In 7 Selbst- und 2 Kontrollversuchen mit anderen Personen wurden 2 Std nach dem Essen innerhalb von 1 Std 1 Liter Märzenbier und 3 doppelte Schnäpse (je 15 g Alkohol) getrunken. Der Verlauf der Alkoholkurve wurde durch häufige Blutentnahmen verfolgt. Die Versuche wurden insofern variiert, als zwar das Bier stets gleichmäßig über die Stunde verteilt, die Anzahl der Schnäpse dagegen entweder in der ersten halben Stunde oder ebenfalls über die Stunde verteilt oder erst in der zweiten halben Stunde getrunken wurde.

Bei der Betrachtung der Ergebnisse dieser Versuche unter dem Gesichtspunkt des „*Maximumbereiches*“ können wir folgende Feststellungen treffen:

Nehmen wir den Kurvenanteil des *Maximumbereiches*, der in einer Zone verläuft, die bis $0,1\text{‰}$ unter den maximalen Punkt der Blutalkoholkurve reicht, so sehen wir die Blutalkoholkurve bei dem in Abb. 3 dargestellten Versuch (Schnäpse in der ersten halben Stunde getrunken) schon knapp nach Beendigung der Alkoholaufnahme in diese Zone eintreten, in Abb. 4 (Schnäpse über die Stunde verteilt) wird sie dagegen erst etwas über $\frac{1}{2}$ Std nach Beendigung des Trinkens und in Abb. 5 (Aufnahme der Schnäpse in der zweiten halben Stunde) nach etwa 1 Std von der Blutalkoholkurve erreicht. Vergrößern wir aber den *Maximumbereich* auf eine Konzentrationsspanne, die $0,2$ oder $0,3\text{‰}$ unter dem Maximum der Blutalkoholkurve liegt, so zeigt es sich, daß

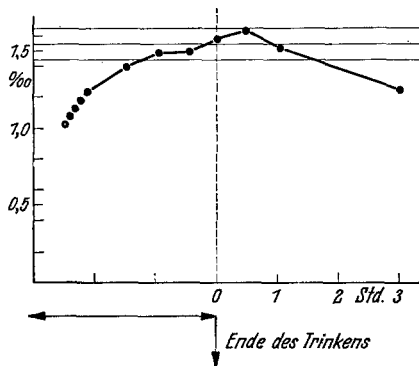


Abb. 2. Verlauf der Blutalkoholkurve bei langsamer, über Stunden verteilter Alkoholaufnahme. Der „*Maximumbereich*“ ($0,1$ bis $0,2\text{‰}$ unter dem Maximum) der Blutalkoholkonzentration wird schon vor Beendigung des Trinkens erreicht.

diese entsprechend größere Zone auch in Abb. 4 schon alsbald nach Beendigung des Trinkens von der Blutalkoholkurve erreicht wird. Lediglich bei Versuch Abb. 5 dauert es immer noch etwa $\frac{1}{2}$ Std. Mit der zuletzt gewählten Versuchsanordnung haben wir jedoch schon den Fall unserer 3. Gruppe, bei welchem in sehr kurzer Zeit vor Beendigung des Trinkens eine erhebliche Alkoholmenge zugeführt wurde, ein Fall, wie er in der Praxis nach unserer Erfahrung nur selten zu beobachten ist.

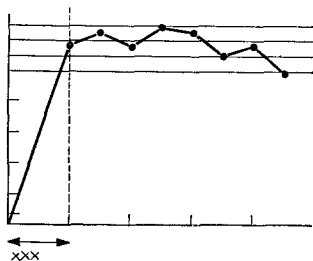


Abb. 3.

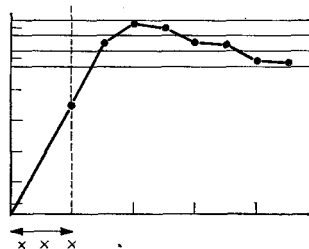


Abb. 4.

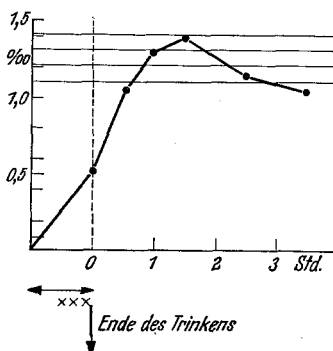


Abb. 5.

Abb. 3—5. Verlauf der Blutalkoholkurve bei ziemlich rascher Alkoholaufnahme (ein Liter Bier \longleftrightarrow , 3 doppelte Schnäpse $\times \times \times$ in 1 Std.). Der „Maximumbereich“ ($0,3\text{‰}$ unter dem Maximum) ist schon vor Beendigung des Trinkens erreicht, wenn die Aufnahme der Schnäpse in der ersten halben Stunde erfolgt (Abb. 3); verteilt sich die Aufnahme der Schnäpse über die ganze Stunde (Abb. 4), so gelangt die Blutalkoholkurve bald nach Beendigung des Trinkens in diesen Bereich; fand sie dagegen erst in der zweiten halben Stunde statt (Abb. 5), so bedarf es hierzu noch etwa $\frac{1}{2}$ Std.

Die zeitlichen Verhältnisse hinsichtlich des Eintritts der Blutalkoholkurve in den *Maximumbereich*, wie sie sich aus den SCHIMPF'schen Versuchen ergeben, sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

In diesen Fällen mit einem relativ raschen Trinktempo kann somit nach Abzug von $0,2\text{‰}$ — $0,3\text{‰}$ von dem in einer Blutprobe festgestellten Alkoholgehalt, auch wenn die Blutentnahme gerade im höchsten Punkt der Alkoholkurve stattfand, eine Aussage über die Höhe des Alkoholgehaltes zur Zeit der Tat gemacht werden, die eher zugunsten als zuungunsten des Untersuchten ausfällt. Je später der Zeitpunkt der Blutentnahme liegt, desto mehr können wir annehmen, daß das Maximum der Blutalkoholkurve inzwischen durchlaufen und eventuell der Alkoholgehalt schon wieder abgesunken ist, was bei der Beurteilung natürlich auch zu berücksichtigen ist.

Tabelle 1.

Größe des Maximumbereiches	Eintritt der Blutalkoholkurve in den „Maximumbereich“ bei ziemlich rascher Alkoholaufnahme, bezogen auf den Zeitpunkt der Beendigung des Trinkens		
	frühestens	spätestens	im Durchschnitt nach
0,1 ⁰ / ₀₀	0 min vorher	60 min nachher	30 min
0,2 ⁰ / ₀₀	15 min vorher	45 min nachher	18 min
0,3 ⁰ / ₀₀	30 min vorher	30 min nachher	10 min

Es ist aber auch zu beachten, daß sich der *Maximumbereich* bei nicht vollständiger alimentärer Nüchternheit über einen erstaunlich langen Zeitraum hinzieht. Er betrug bei den SCHIMPFfischen Versuchen bei einer Konzentrationsspanne von 0,1⁰/₀₀ im Mittel 1¹/₄ Std, bei einer solchen von 0,2⁰/₀₀ 2¹/₄ Std und bei einer solchen von 0,3⁰/₀₀ 3 Std. Liegt die letzte Mahlzeit kurze Zeit zurück oder wird gleichzeitig Nahrung aufgenommen, so kann sich diese Zeitspanne noch mehr vergrößern.

Ein Überblick über die in der Literatur niedergelegten Versuche (bei denen der Verlauf des Maximumbereichs durch genügend häufige Blutentnahmen festgelegt ist) ergibt, daß die aufgezeigte Betrachtungsweise im geeignet gelagerten Fall wertvoll ist. Es ist allerdings zu berücksichtigen, daß die meisten dieser Versuche den Verhältnissen unserer 3. Gruppe (einmalige, reichliche Alkoholaufnahme) entsprechen, während die praktisch wichtigeren Fälle mit stundenlang hingezogener Alkoholaufnahme in der Literatur kaum zu finden sind.

Zusammenfassend ergeben sich somit für die Beurteilung der Fälle, bei denen die *Resorption des Alkohols zum Tatzeitpunkt noch nicht beendet war*, folgende Gesichtspunkte:

1. Erfolgt die Alkoholaufnahme gleichmäßig über einen längeren Zeitraum, so läßt sich sagen, daß die Blutalkoholkonzentration schon kurz vor oder nach Beendigung des Trinkens in den Maximumbereich gelangt, der 0,1—0,2⁰/₀₀ unter dem höchsten erreichten Punkte liegt. Zieht man also von einem im *Maximumbereich* gefundenen Blutalkoholwert 0,2⁰/₀₀ ab, so wird man — selbst wenn die Blutprobe im höchsten Punkt der Blutalkoholkurve entnommen wurde — in der Aussage nicht fehl gehen, daß die Blutalkoholkonzentration auch zur Zeit der Tat (Unfall) nicht niedriger gewesen sein dürfte.

2. Ergeben die Ermittlungen (die wenigstens für den letzten Abschnitt der Alkoholaufnahme meist überprüfbar sind), daß das Trinktempo ein rascheres war und dementsprechend die Blutalkoholkurve schneller angestiegen ist, so wird man zu keinem zu hohen Wert für den Tatzeitpunkt gelangen, wenn man von dem gefundenen 0,3⁰/₀₀ abzieht.

Wird die Blutentnahme erst sehr spät nach dem sie veranlassenden Ereignis vorgenommen, so ist einer inzwischen erfolgten Verringerung des Alkoholspiegels Rechnung zu tragen.

3. Nur in den praktisch seltenen Fällen mit erheblichem Alkoholkonsum in kürzester Zeit wird man auf eine hinreichend sichere Aussage verzichten müssen. Da aber in solchen Fällen eine dem steilen Anstieg der Blutalkoholkonzentration entsprechende starke Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit nach den Untersuchungen von TUOVINEN, ELBEL, MANZ, EGGLETON, BSCHOR, ALHA, GROSS u. a. anzunehmen ist, kann man unter Umständen trotzdem noch zu einem schlüssigen Ergebnis in der Beurteilung kommen.

Literatur.

ALHA, A.: Tidskr. Alk. Polit., Hels. **2**, 51 (1952). Ref. Quart. J. Stud. Alc. **14**, 312 (1953). — BERGGREN, S. M., u. L. GOLDBERG: Acta physiol. scand. (Stockh.) **1** (1940). Zit. nach CASIER u. DELAUNOIS. — BICKEL, A.: Med. Welt **1938**, 1377. — BSCHOR, F.: Dtsch. Z. gerichtl. Med. **40**, 399 (1950/51), **41**, 273 (1952). — CASIER, H., et A. L. DELAUNOIS: L'intoxication par l'alcool éthylique. Paris 1947. — EGGLETON, M. G.: Proc. I. Conf. Alc. Traffic., S. 168. Stockholm 1950. — ELBEL, H.: Die wissenschaftlichen Grundlagen der Beurteilung von Blutalkoholbefunden. Leipzig 1937. — ELBEL, H., u. G. LIECK: Dtsch. Z. gerichtl. Med. **26**, 270 (1936). — GOLDBERG, L.: Proc. I. Conf. Alc. Traffic., S. 85. Stockholm 1950. — GROSS, H.: Dtsch. med. Wschr. **1953**, 1302. — HAGGARD, H. W., and L. A. GREENBERG: J. of Pharmacol. **68**, 482 (1940). — JUNGMICHEL, G.: Alkoholbestimmung im Blut. Berlin 1933. — Dtsch. Z. gerichtl. Med. **22**, 153 (1933). — MANZ, R.: Dtsch. Z. gerichtl. Med. **38**, 208 (1943/44). — MILES, W. R.: J. of Pharmacol. **20**, 265 (1922). — Alcohol and human efficiency, Washington 1924. — RAUSCHKE, J.: Dtsch. Z. gerichtl. Med. **41**, 474 (1952). — SCHIMPF, H.: Die Bedeutung der gleichzeitigen Blut- und Urinalkoholuntersuchung für die Feststellung des Verlaufes der Blutalkoholkurve. Inaug.-Diss. Erlangen 1950. — SEEMANN, H. G.: Das Verhalten der Blutalkoholmaxima in bezug auf Höhe und zeitliches Auftreten unter verschiedenen physiologischen und pathologischen Bedingungen. Inaug.-Diss. Erlangen 1951. — TUOVINEN, P. I.: Duodecim (Helsinki) **54**, 156 (1938). Ref. Dtsch. Z. gerichtl. Med. **30**, 64 (1938). — TURNER, R. G.: J. of Pharmacol. **44**, 305 (1932). — WIDMARK, E. M. P.: Die theoretischen Grundlagen und die praktische Verwendbarkeit der gerichtlich-medizinischen Alkoholbestimmung. Berlin 1932. — Biochem. Z. **265**, 237 (1933); **267**, 135 (1933); **270**, 297 (1934).

Prof. Dr. Dr. E. WEINIG, Erlangen,
Institut für gerichtliche Medizin und Kriminalistik der Universität.