

(Aus dem Institut für Gerichtliche und Soziale Medizin, Würzburg.
Vorstand: Prof. Dr. K. Walcher.)

Experimentelle Beobachtungen an Krafttradfahrern unter Alkoholwirkung.

Von

Herbert Bauer, Saarlautern.

Mit 1 Textabbildung.

Die Begutachtung der nach der *Widmarkschen* Methode gefundenen Blutalkoholwerte bei Verkehrsunfällen macht bekanntlich in den unteren Schwellenwerten oft erhebliche Schwierigkeiten. Die Frage, bei welchem Blutalkoholgehalt man eine wesentliche Beeinträchtigung der Fahrsicherheit des Kraftfahrers annehmen könne, ist durchaus noch nicht eindeutig beantwortet. Es erscheint daher eine Aufstellung experimentell begründeter Richtlinien immerhin wünschenswert, wenngleich auch individuelle Unterschiede in Toleranz und Reaktionsweise gewisse Grenzen setzen.

Das Schrifttum berichtet bereits über eine ganze Reihe von Versuchen, die die Wirkung geringer Alkoholmengen auf die für den Kraftfahrer unentbehrlichen feineren geistigen Leistungen nachweisen. Es werden gerade diese feineren Hirnfunktionen schon geschädigt, bevor es zu deutlichen klinischen Symptomen kommt. Bestimmend für das Handeln eines Fahrzeuglenkers ist, was er mittels seiner Sinne wahrnimmt, demnach in erster Linie das, was er sieht. *Pickard* hat in Laboratoriumsversuchen Sehstörungen auf ganz geringe Alkoholmengen hin gesehen; und zwar ist das zentrale, in viel stärkerem Umfang das periphere Sehen gestört. Das bedeutet für den Kraftfahrer, daß er Warnsignale, Verkehrszeichen usw., die ja oft ins periphere Blickfeld zu liegen kommen, entschieden leichter übersieht. Wie von *Bishop Harman* festgestellt, leidet auch das binokuläre Sehen unter ganz geringen Alkoholmengen. Das ist gleichbedeutend mit einer Störung der Tiefenwahrnehmung, die den Fahrer Größe und Entfernung von Gegenständen, wie auch Geschwindigkeit der eigenen und anderer Fahrzeuge fehlerhafter abschätzen läßt. *Kraepelin* und seine Schüler *Rüdin*, *Tottermann* u. a. haben seinerzeit ihre zahlreichen Alkoholversuche durchweg mit ganz geringen Alkoholmengen durchgeführt, so daß hierbei nur selten eine Blutalkoholkonzentration von 1‰ überschritten sein dürfte. Bei diesen Versuchen wurden Störungen der Aufmerksamkeit, der Geschicklichkeit und unter anderem auch eine Verlängerung der Reaktionszeit festgestellt. Diese beträgt normalerweise

0,15—0,02 Sekunden für optische Reize unter optimalen Bedingungen. Bei leichter Alkoholwirkung sind Verzögerungen um das $1\frac{1}{2}$ —2fache der Normalzeit gesehen worden; in anderen Fällen auch eine Verkürzung, jedoch dann häufig auf Kosten der Richtigkeit. Neuerdings beschäftigt sich vor allem *Elbel* mit der Alkoholfälligkeit eben der geistigen Funktionen, deren volle Leistungshöhe von einem Kraftfahrer unbedingt gefordert werden muß, unter gleichzeitiger Kontrolle des Blutalkoholgehaltes. *Elbel* läßt seine Versuchspersonen als Geschicklichkeitsübung Gardinenringe auf eine Stange aufstecken und prüft außerdem die Reaktionsweise mit dem Reaktionsfeld nach *Giese*. Er findet bedeutende Leistungsausfälle in bezug auf Geschicklichkeit und Reaktionsweise schon bei einem Blutalkoholgehalt, der noch nicht einer Trunkenheit in gewöhnlichem Sinne entspricht.

Wir haben einen anderen Weg eingeschlagen. Damit nicht auf die Bedingungen verzichtet ist, denen das Lenken eines Kraftfahrzeuges ohnehin schon unterliegt, sollen Blutalkoholkonzentration und seine Auswirkung experimentell am fahrenden Kraftfahrer überprüft werden. Für derartige Versuche am besten geeignet sind zweifellos *Kraft-radfahrer*, bei denen offenbar eine deutlichere Auswirkung einer Leistungsverminderung zu erwarten ist. Das Krafttrad fordert von dem Fahrer außer dem technischen Können noch Gleichgewichtsvermögen, besonders bei langsamer Fahrt, und bei Kurven dementsprechende Gewichtsverlagerung. Weiterhin ist der Krafttradfahrer in seiner Handlungsweise dem Auge des Beobachters besser zugänglich als der Kraftwagenlenker.

Bisher haben wir 4 Versuche mit insgesamt 8 Versuchspersonen auf einen Sportplatz durchgeführt. Jeder Versuchsteilnehmer nimmt an allen 4 Versuchen teil, und zwar zuerst nüchtern und anschließend bei einem Blutalkoholgehalt zwischen 0,5 und 1,0‰. Jeder Versuch stellt eine besondere Aufgabe zur Prüfung der Leistungsfähigkeit einer oder mehrerer ganz bestimmter Geistesfunktionen dar.

Der 1. Versuch ist zur Prüfung der Fahrsicherheit bei verhältnismäßig langsamer Fahrt auf einer geraden Linie gedacht. Gestörtes Gleichgewicht und mangelhafte Konzentrationsfähigkeit können an der Fahrlinie zum Ausdruck kommen. Die zu fahrende Strecke ist 20 m lang, 30 cm breit und mit Kreide markiert. Wir haben die Maße so gewählt, nachdem wir uns in Vorversuchen überzeugt haben, daß es jedem geübten Fahrer normalerweise noch möglich ist, bei der vorgeschriebenen Geschwindigkeit von 20 St/km innerhalb der aufgezeichneten Linie zu bleiben. Die Fahrzeit wird abgestoppt und die Fahrlinie in gedruckte Formulare eingezeichnet. Die Strecke ist mit Fähnchen in 4 Teilstrecken abgesteckt. Diese Teilstrecken werden von je einem Begutachter besonders überwacht.

Der 2. Versuch überprüft Aufmerksamkeit zusammen mit Merkfähigkeit des Fahrers. Diese fahren eine Runde um den Sportplatz und haben sich 2 je 4stellige Kraftfahrzeugnummern, die dicht neben der Fahrbahn am Boden liegen, zu merken und am Ziel anzugeben. Die Nummern sind nach hinten abgedeckt und nur von vorne sichtbar, so daß der Fahrer sie auch durch Umschauen nicht mehr sehen kann, sobald er an ihnen vorbeigefahren ist. Die Fahrgeschwindigkeit soll wiederum 20 St/km betragen.

In Versuch 3 soll der Alkoholeinfluß auf Geschicklichkeit, Fahrertigkeit und Raumeinteilungsvermögen beobachtet werden. Der Fahrer fährt zweimal eine Acht, also zusammen 2 Links- und 2 Rechtskreise mit einem Durchmesser von je 8 m. Die Fahrbahn ist lediglich durch Tore von 1 m Breite, die mittels weißer Holzstempel markiert sind, angedeutet. Die Fahrgeschwindigkeit ist beliebig.

Um vor allem auch Reaktionszeit und Reaktionsweise des alkoholisierten Kraftfahrers zu prüfen, haben wir in Versuch 4 eine Anordnung getroffen, die zwar nicht genaue Messungen anstellt, aber doch Schlüsse über Verlängerung bzw. Verkürzung der Reaktionszeit zuläßt. Hier hat der Fahrer beim Aufleuchten eines Richtungsanzeigers unverzüglich die entsprechende Richtung einzuschlagen. Durch einen Schlauch, den der Fahrer überfährt, wird der elektrische Kontakt geschlossen, nachdem vorher ohne Wissen des Fahrers auf eine der beiden Richtungen eingestellt ist. Die Wegstrecke vom Schlauch bis Abbiegungspur wird gemessen.

Zunächst einmal eine Übersicht über die Ergebnisse in Form der Tab. 1 und 2. Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit und Verschlechterung

Tabelle 1. Fahrer I—IV.

Fahrer Nr. u. Bl.-A. ‰		Versuch I		Versuch II		Versuch III		Versuch IV	
		ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit
I 0,89	Fahrgeschwindigkeit .	0	0	0	+	0	+	0	+
	Im Sinne des Versuches beeinflußt	0	+	0	+	0	+	0	+
II 0,68	Fahrgeschwindigkeit .	0	0	0	+	0	+	0	0
	Im Sinne des Versuches beeinflußt	0	+	0	0	0	0	0	—
III 0,74	Fahrgeschwindigkeit .	0	+	0	+	0	+	0	0
	Im Sinne des Versuches beeinflußt	0	0	0	+	0	+	0	—
IV 0,71	Fahrgeschwindigkeit .	0	+	0	+	0	—	0	0
	Im Sinne des Versuches beeinflußt	0	0	0	0	0	—	0	+

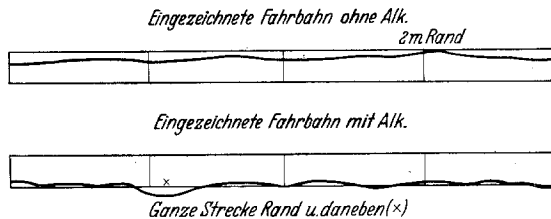
Tabelle 2. Fahrer V—VIII.

Fahrer Nr. u. Bl.-A. ‰		Versuch I		Versuch II		Versuch III		Versuch IV	
		ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit
V 0,92	Fahrgeschwindigkeit .	0	0	0	—	0	+	0	0
	Im Sinne des Versuches beeinflußt	0	+	0	0	0	+	0	—
VI 0,81	Fahrgeschwindigkeit .	0	—	0	—	0	—	0	0
	Im Sinne des Versuches beeinflußt	0	+	0	(+)	0	(+)	0	—
VII 0,66	Fahrgeschwindigkeit .	0	0	0	0	0	+	0	0
	Im Sinne des Versuches beeinflußt	0	0	0	0	0	(+)	0	—
VIII 0,62	Fahrgeschwindigkeit .	0	+	0	+	0	—	0	0
	Im Sinne des Versuches beeinflußt	0	0	0	(+)	0	+	0	+

der Leistungen, die jeweils in den einzelnen Versuchen gefordert werden, sind bei den Ergebnissen als Einfluß des Alkohols gewertet. Zur Erläuterung der Tab. 1 und 2 sei eine Erklärung der Bezeichnungen vorausgeschickt. In jedes Feld der Versuche ohne Alkoholeinfluß haben wir bei Fahrgeschwindigkeit und Fahrweise das Zeichen 0 eingetragen. Ist beim Alkoholversuch das Versuchsergebnis das gleiche, so ist dasselbe Zeichen verwendet. Eine unvorschriftsmäßige Steigerung der Fahrgeschwindigkeit bzw. eine Abnahme der Fahrleistung haben wir als unseren Erwartungen entsprechend mit einem +, eine Verminderung der Geschwindigkeit und eine Verbesserung der Fahrleistung mit einem – bezeichnet. Bei den meisten Fahrern zeigt sich unter der Alkoholwirkung eine Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit, auch sind die Leistungen im Gesamteindruck vermindert. Nur die Reaktionszeit weist in 5 Fällen eine Verkürzung auf, in den übrigen drei aber eine deutliche Verzögerung. Jedenfalls läßt sich irgendeine Auswirkung des Alkoholeinflusses bei *jedem* Fahrer beobachten.

Es sei an einigen Beispielen gezeigt, wie die Fahrweise bei Alkoholwirkung im Vergleich zum Nüchternversuch beurteilt ist.

Fahrer V. hat im Versuch 1 (s. Abbildung) jeweils die gleiche Fahrgeschwindigkeit; man sieht jedoch in der Fahrspur, daß es ihm nach Alkoholgenuß nicht mehr möglich war, in die Mitte der markierten



Fahrlinie zu kommen und daß er ein ganzes Stück außerhalb der Fahrlinie fuhr, während er nüchtern nur innerhalb einer kleinen Strecke den Rand der Fahrlinie berührte (s. Abbildung); demnach ist in der Tabelle ein + vermerkt.

Als weiteres Beispiel diene das Verhalten des Fahrers I bei Versuch 3 (Tab. 3). Hier ist vor allem auffallend, daß der Fahrer für die Aufgabe, die im nüchternen Zustand für den Geübten ungefähr das letzte

Tabelle 3. Fahrer I bei Versuch III.

	Gestoppte Zeit	Fußschleifspuren?	Kreise	Stempel berührt oder umgeworfen?	Wechsel im Tempo? Angehalten?
ohne Alkohol	41,5 Sek.	keine	gleichgroß rund	keine	—
mit Alkohol	32,8 Sek.	6 kurze 2 lange	gleichgroß eckig	1 umgeworfen	—

Können erfordert, weniger Zeit benötigt als ohne Alkohol. Wir werden also nicht fehlgehen in der Annahme, daß die Kritik des Fahrers unter Alkoholgenuß schon so weit geschädigt ist, daß er die Schwierigkeit der gestellten Aufgabe nicht richtig zu werten imstande ist und schneller fährt, als daß er die Aufgabe noch fehlerfrei lösen könnte. Wir sehen bei diesem Fahrer eine Verminderung der Zeit um fast 9 Sekunden bei einem sonstigen durchschnittlichen Zeitaufwand von 39,3 Sekunden und in der Leistung durchgehende Verschlechterung: Fußschleifspuren, die Kreise sind nicht mehr rund, sondern eckig, ein Stempel wird umgeworfen. Bei mäßigerem Tempo wäre die Aufgabe sicher einwandfrei zu lösen, wie es dieser Fahrer ohne Alkohol beweist. Überhaupt war auch dem medizinischen Laien das Benehmen sämtlicher Fahrer nach Alkoholgenuß auffallend. Abgesehen von geröteten, lächelnden und strahlenden Gesichtern war auch die Fahrweise typisch verändert, am besten mit dem Worte „brüsk“ zu beschreiben; rasches Gasgeben, rasches Abstoppen, Bremsen bis zum Blockieren der Räder und kräftige Lärmentwicklung, alles deutliche Zeichen der Enthemmung.

Wenn wir nun näher auf Versuch 2 eingehen, ist hier wieder besonders auffallend die Verkürzung der Fahrzeit. Um die ausgelegten 2 Nummern sich gut ins Gedächtnis einprägen können, ist es vorteilhaft, wenn man Zeit gewinnt, was wiederum nur durch langsame Fahrweise erreichbar ist. Die Fahrer aber fuhren schneller und merkten schlechter. Allerdings ist zu berücksichtigen, daß die Ergebnisse dieses Versuches nicht einwandfrei ausgewertet werden können. Wenn auch die gefahrene Zeit genau abgestoppt ist, so besagt das nichts über die tatsächliche Geschwindigkeit aus, mit der der Fahrer die Nummern passiert hat. Da eine langsame Fahrt ein längeres Beschauen der Nummern ohne weiteres ermöglicht, so können hierdurch vor allem Fahrer, die über ein gutes visuelles Gedächtnis verfügen, einen Vorteil gewinnen. Um diese Fehlerquelle auf ein praktisch erreichbares Mindestmaß einzudämmen, soll in späteren Versuchen die Fahrgeschwindigkeit auf der ganzen Strecke durch einen daneben fahrenden Mitfahrer festgelegt, zumindest aber überwacht werden.

Wie oben schon bemerkt, sind beim Versuch 4 die Ergebnisse etwas widersprechend. Bei etwas mehr als der Hälfte der Fälle sehen wir eine Verkürzung des Weges vom Schlauch bis zur Abzweigung, bei den drei anderen eine ganz bedeutende Verlängerung. Ein genaues Urteil wäre hier nur an der Hand der genauest abgestoppten Zeit möglich, die bei künftig noch stattfindenden Versuchen weitgehend berücksichtigt wird. Im übrigen widersprechen aber die Ergebnisse dieses Versuches auch nicht den Angaben des Schrifttums.

Bei den in den Tabellen angegebenen Blutalkoholwerten ist für alle Versuche noch zu berücksichtigen, daß das Blut direkt nach Beendigung der Ver-

suche, und zwar etwa 40—50 Minuten nach Ende des Trinkens, also noch in der resorptiven Phase entnommen wurde.

Die Versuche selbst wurden 30 Minuten nach Beendigung des Trinkens begonnen. Getrunken wurde ortsüblicher Frankenwein mit einem Alkoholgehalt von 9,5 Gew.-%. Die zu trinkende Alkoholmenge richtete sich nach dem Körpergewicht und ist außerdem in Vorversuchen für jeden einzelnen Teilnehmer festgelegt worden.

Einzufügen wären noch die Angaben, welche eine größere Anzahl von Krafradfahrern über eigene Beobachtungen beim Fahren unter Alkoholgenuß machten. Die Angaben dürften ziemlich wahrheitsgetreu sein, da nur Kollegen von uns einen Fragebogen überreicht bekamen. Die Mehrzahl gibt an, daß nach mäßigem Alkoholgenuß schnelleres Fahren mit dem Eindruck erhöhter Sicherheit bemerkt werde. Solch ein subjektives Empfinden sagt durchaus nichts bestimmtes über die tatsächliche Fahrsicherheit aus. Bezeichnenderweise füllt einer der Fahrer im Fragebogen diesen Punkt mit den 2 Worten „mutig, mutig“ aus. Bei größerer Alkoholwirkung wird übereinstimmend äußerst vorsichtiges Fahren angegeben, es scheint also, daß die Empfindung des Rausches zur Vorsicht mahnt, während die noch nicht ins Bewußtsein gedrungene Alkoholwirkung die Folgen der Enthemmung auch am Krafrade zeigt.

Zusammenfassend lassen sich umfassende Aussagen auf Grund unserer Versuchsergebnisse noch nicht eindeutig machen. Es erscheint jedoch die Fahrsicherheit bei einer Blutalkoholkonzentration von 0,7—0,9 mg% schon *deutlich nachweisbar im ungünstigen Sinne* beeinflusst.

Die Versuche stellen durchaus kein abgeschlossenes Unternehmen dar und werden von uns weiter fortgesetzt und ausgebaut. Wir glauben jedenfalls gezeigt zu haben, daß unsere Methode gut durchführbar ist und an der Hand eines größeren Materials verwertbare Resultate bringen kann.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß der Gaubeauftragte für das Verkehrswesen, Baurat *Schäfer*, bei der Organisation und Vorbereitung der Versuche in weitgehendem Maße mitgewirkt hat und daß Sachverständige des Verkehrswesens von seiten der Wehrmacht, der Polizei und der Regierung als Beobachter und als Prüfer an den Versuchen teilgenommen haben.

Literaturverzeichnis.

- Elbel*, Forsch. Alkoholfrage 1937, H. 1 — Dtsch. Z. gerichtl. Med. 28, H. 1—3 (1937). — *Gerfeldt*, Öff. Gesdh.dienst 2, H. 16 (1936). — *Hoffmann*, Alkoholnachweis bei Verkehrsunfällen. Berlin u. Wien 1936. — *Holitscher*, Internat. Z. Alkoholism. 34, Nr 6 (1926). — *Jungmichel*, Alkoholbestimmung im Blut, Methodik und forensische Bedeutung. Berlin 1933. — *Pickert*, Alkoholfrage 1936, H. 1/2. — *Remund*, Gerichtlich-medizinische Erfahrungen und Probleme bei Automobilunfällen.

Basel 1931. — *Vellguth*, Öff. Gesdh.dienst 2, H. 24 (1937). — *Widmark*, Die theoretischen Grundlagen und die praktische Verwertbarkeit der gerichtlich-medizinischen Alkoholbestimmung. Berlin u. Wien 1932.

Aussprache zum Vortrag Bauer: Herr *Mueller-Göttingen* berichtet über Versuche, die an seinem Institut von Herrn *Elbel* ausgeführt wurden. Danach war es nicht möglich, einen Einfluß der Gewöhnung bei der Verbrennungsgeschwindigkeit festzustellen. Jedoch gibt es eine psychische Gewöhnung, wie sich bei Aufmerksamkeits- und Auffassungsprüfungen herausstellte.

Herr *Buhtz*-Jena schildert experimentelle Alkoholbestimmungen unter natürlichen Verhältnissen. Danach betrug das Maximum der Verbrennung 0,21⁰/₀₀ und das Minimum 0,11⁰/₀₀ in der Stunde. Von dem eingenommenen Alkohol ist selbst bei starken Trinkern höchstens etwa 50% im Blut nachweisbar.

Herr *Schrader*-Halle a. d. S. erwähnt im Gang befindliche Untersuchungen zur Frage, wie die Blutalkoholkonzentration bei verschiedenen Konstitutionstypen unter gleichen Alkoholgaben und bei verschiedenen Füllungszuständen des Magens sich verhält.

Herr *Foerster*-Marburg, unter dem die vorgenannten Untersuchungen zu Ende geführt wurden (an insgesamt 64 Versuchspersonen) berichtet kurz über deren Ergebnis. Weiterhin hebt er hervor, daß nach seinen Erfahrungen in faulen Leichen noch lange der Alkohol im Blut sich nachweisen läßt. U. a. wurde bei experimenteller Nachprüfung an einem Hundekadaver nach 3 Wochen noch der gleiche Promillegehalt festgestellt wie nach der Alkoholgabe und Tötung. An bis zu einem Jahr aufbewahrten Blutproben, die zur Alkoholbestimmung eingeschickt waren, ließ sich nur eine geringe Herabsetzung des früher festgestellten Promillegehaltes nachweisen.

Herr *Breitenecker*-Wien berichtet über Blutalkoholbestimmungen an der zerstückelten Leiche eines Ermordeten, die außerordentlich hohen Alkoholgehalt ergab, so daß an absichtliche Alkoholisierung durch die Täter gedacht wurde. Bei diesen fand sich (allerdings erst 6 Stunden nach der Tat) ein geringer Blutalkoholgehalt, dagegen aber hohe Alkoholkonzentration im Urin, die auf annähernd gleichgroße Alkoholaufnahme, wie im Blute der Leiche gefunden, schließen ließ. Solche Urinuntersuchungen zur Kontrolle einer etwa schon erfolgten Alkoholausscheidung dürften für viele Fälle von Wichtigkeit sein.

Herr *Többen*-Münster i. W. schildert unter Bezugnahme auf Alkoholversuche an Gefangenen deren diagnostischen Wert für die Frage des pathologischen Rauschzustandes.

Herr *Rücker*-Hamburg erwähnt einen Fall aus der Gerichtspraxis, wo trotz 2,3⁰/₀₀ Blutalkoholgehalt bei dem angeklagten Kraftfahrer Freispruch erfolgte. Dieser war als Portugiese an Südwein gewöhnt und angeblich auch unter Alkohol ein ruhiger sicherer Fahrer. Bei dem in Frage stehenden Ereignis hatten die Angefahrenen durch denkbar ungeschicktes Verhalten die Hauptschuld an dem Unfall. Solche Einzelfälle dürfen aber nicht verallgemeinert werden.
