

## Begleitstoffanalyse: Möglichkeiten und Grenzen

Thomas Kaufmann, Institut für Rechtsmedizin, Mainz

### Rechtliche Hintergründe

Der Konsum alkoholischer Getränke kann zu einer Beeinträchtigung der Fähigkeit führen, sicher aktiv am Straßenverkehr teilzunehmen. Im juristischen Sprachgebrauch wird dies als „Fahruntüchtigkeit“ bezeichnet. Liegt bei einem Verkehrsteilnehmer eine Blutalkoholkonzentration oberhalb von 1,10 ‰ vor, dann ist das Risiko, dass durch ihn ein schwerer Verkehrsunfall verursacht wird, in einem Maße erhöht, dass es keiner weiteren Beweisanzeichen bedarf, ihn als „absolut fahruntüchtig“ anzusehen. Unterhalb von 1,10 ‰ bedarf es solcher Beweisanzeichen, um eine Fahruntüchtigkeit zu postulieren. Liegen verkehrsmedizinisch-relevante Beweisanzeichen vor, die sich regelmäßig in Fahrfehlern zeigen, dann spricht man von einer „relativen Fahruntüchtigkeit“. Eine Kausalität zwischen bestimmten Auffälligkeiten und einer Alkoholisierung lässt sich ab 0,30 ‰ zwanglos herstellen. Dieser Wert wird daher als Grenzwert einer verkehrsmedizinisch-relevanten Alkoholisierung angesehen. Eine belegte Fahruntüchtigkeit führt nach deutscher Rechtsprechung zu einer strafrechtlichen Verfolgung nach § 316 StGB (Trunkenheit im Straßenverkehr), wenn von einer abstrakten Gefährdung auszugehen ist bzw. zu einer solchen nach § 315c (Straßenverkehrsgefährdung), wenn eine konkrete Gefährdung von Personen oder Sachen von bedeutendem Wert bei der Tat vorlag. Diese Straftaten werden geahndet mit einem Entzug der Fahrerlaubnis, Geld- oder Freiheitsstrafen und einer Sperrfrist auf die Wiedererteilung der Fahrerlaubnis. Werden vom Verkehrsteilnehmer nach außen keine Ausfallserscheinungen gezeigt, geht man oberhalb von 0,50 ‰ davon aus, dass eine Fahruntüchtigkeit in Betracht kommen kann. Der Verkehrsteilnehmer verhält sich dann nach deutscher Rechtsprechung ordnungswidrig nach § 24a StVG. Ein Fahrverbot zwischen einem und drei Monaten und eine Geldbuße zwischen 500 € und 1500 € sind die Folge.

Besteht der Verdacht, dass ein Verkehrsteilnehmer alkoholisiert ist, wird bei ihm die Entnahme einer Blutprobe zum Zweck einer Blutalkoholbestimmung angeordnet (§ 81a StPO). Für die eigentliche Tat ist aber nicht die für den Zeitpunkt der Blutentnahme festgestellte Alkoholisierung relevant, sondern die Alkoholisierung, welche für den Zeitpunkt der Tat anzunehmen ist. So sind die im Zeitraum zwischen der Tat und der Blutentnahme eliminierten Anteile genauso zu berücksichtigen, wie unter Umständen eine Alkoholaufnahme nach dem Vorfallszeitpunkt, sofern eine solche von der betroffenen Person angegeben wird und zu belegen ist. Bei einer solchen Alkoholaufnahme nach dem Vorfallszeitpunkt spricht man von einem Nachtrunk.

Bei einer Nachtrunkbehauptung steht das Gericht also vor der Aufgabe, zu überprüfen, welche Anteile der festgestellten Alkoholisierung auf den Nachtrunk zurückzuführen sind. In vielen Fällen solcher Nachtrunkbehauptungen werden rechtsmedizinische Institutionen zu einer gutachtlichen Stellungnahme zur Tatzeit-BAK aufgefordert.

### Wissenschaftliche Überprüfung von Nachtrunksbehauptungen

#### Alkoholbilanzierung

Zur Beantwortung einer solchen Fragestellung stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung. Zunächst lässt sich der Anteil der Alkoholisierung, der auf einen behaupteten Nachtrunk zurückzuführen sein könnte, rein rechnerisch mit Hilfe der Widmark-Formel bestimmen und ggf. berücksichtigen. Wird bei einer höhergradigen Alkoholisierung ein geringfügiger Nachtrunk geltend gemacht, nach dessen Berücksichtigung kein Unterschreiten eines Grenzwertes zu erwarten ist, dann ist eine solche Berechnung in der Regel ausreichend. Sollten jedoch relevante Anteile der festgestellten Alkoholisierung oder die gesamte Alkoholisierung durch den Nachtrunk zu erklären sein, dann stellt sich die Frage, ob ein solcher Nachtrunk tatsächlich stattfand. Auch hier ist zunächst eine rechnerische Überprüfung durchzuführen, um die Plausibilität der Angaben zu überprüfen. In vielen Fällen lassen sich Angaben zur Alkoholaufnahme bereits rein rechnerisch widerlegen,

da durch sie nicht die gesamte BAK zu erklären sein kann oder man nach dem angegebenen Nachtrunk mit einer erheblich höheren als der festgestellten BAK rechnen würde.

### **Alkoholphysiologische Aspekte**

Ein Hinweis darauf, dass es sich bei einem umfänglichen Nachtrunk um eine Schutzbehauptung handeln könnte, lässt sich auch dann erkennen, wenn bei einer kurzfristigen Alkoholaufnahme, die eine hochgradige Alkoholisierung erklären soll, keine adäquaten Ausfallerscheinungen bei der betroffenen Person zu beobachten sind. Im Rahmen einer kurzfristigen, umfänglichen Alkoholaufnahme ( $>1,5$  ‰) rechnet man stets mit sehr deutlichen Ausfallerscheinungen, die im Rahmen einer so genannten Anflutungssymptomatik stehen.

### **Begleitstoffanalyse**

#### **Naturwissenschaftliche Hintergründe**

Neben Ethanol enthalten alkoholhaltige Getränke, je nach Getränkeart eine mehr oder weniger große Zahl an Begleitstoffen in unterschiedlichen Konzentrationen. Von ganz besonderem Interesse ist dabei eine Reihe von Begleitalkoholen, die in den Getränken in relevanten Konzentrationen zu finden sein können und beim Konsum dieser Getränke aufgenommen werden. Hierbei handelt es sich um Methanol, Propanol-1, Isobutanol, Butanol-1, Butanol-2, sowie um die beiden Methylbutanole 2-Methylbutanol-1 und 3-Methylbutanol-1. Unterschiedliche Getränkearten enthalten charakteristischerweise unterschiedliche Konzentrationen dieser Begleitalkohole. So findet man in so genannten begleitstoffarmen Getränken, wie Wodka oder Korn lediglich geringe Konzentrationen an Methanol und keine weiteren Begleitalkohole in relevanter Konzentration. Dahingegen sind insbesondere in Obstbränden alle Begleitalkohole in mehr oder weniger hohen Konzentrationen zu finden. Diese Getränke werden als begleitstoffreich bezeichnet. Die Mehrzahl von Getränken enthalten mäßige Konzentrationen unterschiedlicher Begleitalkohole und lassen sich dadurch charakterisieren. Es ist naheliegend, dass der Konsum eines bestimmten Getränkes entsprechend zu typischen Konzentrationen dieser Begleitalkohole

im Blut führt und man somit überprüfen kann, ob das angegebene Getränk bei der Entstehung einer Alkoholisierung die behauptete Rolle spielte.

Darüber hinaus zeigen die unterschiedlichen Begleitalkohole ein ganz unterschiedliches Stoffwechselverhalten, was unter anderem eine zeitliche Einordnung des Konsums erlaubt. Zusätzlich zu den getränkenspezifischen Begleitalkoholen werden bei einer Begleitstoffanalyse Acetaldehyd und Propanol-2, sowie Aceton und Methylethylketon untersucht. Diese Begleitstoffe stehen im Zusammenhang mit dem körperinternen Alkoholstoffwechselprozessen.

Grundvoraussetzung für die Interpretation von Begleitstoffbefunden in einer Blutprobe sind neben der Kenntnis der Begleitstoffgehalte der Getränke, das Verteilungsverhalten der einzelnen Begleitalkohole im Körper und deren Eliminationsverhalten.

#### **Analytik**

Gerichtsverwertbare Begleitstoffanalysen sind nach den Richtlinien der GTFCh durchzuführen. Als Analyseverfahren sind derzeit Dampfraum-Gaschromatographie (HS-GC) mit einem Flammenionisationsetektor (FID) oder massenspektrometrischer Detektor (MS) zulässig. Eine erfolgreiche Teilnahme an Ringversuchen wird vorausgesetzt.

Während die nach einem Konsum von alkoholischen Getränken zu erwartenden Blutalkoholkonzentrationen in Promille (g Ethanol / kg Blut) zu messen sind, findet man die entsprechenden Begleitstoffkonzentrationen in der Größenordnung von mg/L.

Zur Berechnung von Erwartungswerten nach Trinkangaben hat sich in der Praxis die Anwendung der von Bonte im Rahmen von Trinkversuchen gewonnenen Korrelationsformeln für die meisten Begleitalkohole durchgesetzt. Mit Hilfe dieser Formeln lassen sich für kurze Nachtrunkzeiträume verlässliche Erwartungswerte berechnen. Ein Vergleich der so ermittelten Erwartungswerte mit den tatsächlichen Messwerten in der Blutprobe lässt eine Überprüfung der Angaben zur Alkoholaufnahme zu. Da eine Extrapolation nicht zulässig ist, las-

sen sich mit Hilfe dieser Formeln Zeiträume bis zweieinhalb Stunden nach dem Trinkende überprüfen, was sich in der Praxis sehr häufig als ausreichend erweist. Bei längeren Zeiträumen ist mit einer mehr oder weniger großen Eingeschränkung der Aussagekraft einer Begleitstoffanalyse zu rechnen. Je präziser die Angaben zur Alkoholaufnahme sind, desto aussagekräftiger können die Ergebnisse einer Begleitstoffanalyse interpretiert werden.

Folgende Faktoren haben einen entscheidenden Einfluss auf die Aussagekraft einer Begleitstoffanalyse:

Die Aussagekraft der Begleitstoffanalyse steigt (entsprechendes gilt umgekehrt),

- je kürzer der zu überprüfende Nachtrunkzeitraum ist,
- je genauer die Angaben zur Alkoholaufnahme sind,
- je spezifischer das angegebene Getränk ist,
- je größer die aus dem Nachtrunk resultierende BAK ist und
- je größer der Anteil der Alkoholisierung ist, der durch den Nachtrunk erklärt werden soll.

## Begleitalkohole

### Methanol

Kein Gärungsalkohol, Quelle: Pektin (Hydrolyse der Galakturonsäuremethylester)

Keine Neubildung bei Fäulnisprozessen!

Vorkommen: in nahezu allen alkoholischen Getränken, Obst, Fruchtsäfte

Elimination: eine kompetitive Hemmung des Abbaus bei gleichzeitiger Ethanolaufnahme (BAK > 0,5 ‰) führt zu einer kumulativen Anhäufung.

Methanolserumkonzentration > 10 mg/L -> Hinweis auf chronischen Missbrauch

### Gärungsalkohole (Fuselalkohole)

Propanol-1, Isobutanol, Butanol-1, Butanol-2, Methylbutanole

Nebenprodukte der alkoholischen Gärung. Eine Neubildung bei Fäulnisprozessen in der gelagerten Blutprobe kann dazu führen, dass die Verwertung der entsprechenden Befunde nicht mehr gegeben ist.

Die Konzentrationen in den Getränken sind abhängig von den Herstellungsprozessen und den verwendeten Grundstoffen. So findet man z.B. in Rotweinen typischerweise höhere Methanolkonzentrationen als in Weißweinen, weil bei der Rotweinherstellung eine Vergärung auf der Schale stattfindet und dabei Methanol aus dem Pektin der Schale freigesetzt wird. Da die Hersteller alkoholischer Getränke großen Wert auf eine konstante Qualität ihrer Produkte legen, sind die Begleitalkoholkonzentrationen in unterschiedlichen Chargen von Getränken weitgehend konstant.

Die Aussagekraft einer Begleitstoffanalyse steigt jedoch in jedem Falle, wenn man das tatsächlich konsumierte Getränk untersuchen kann. Dies ist jedoch nur selten der Fall, da die Getränke selbst nur sehr selten von der Polizei zur Beweissicherung sichergestellt werden.

Anhand einiger typischer Beispiele aus der Begutachtungspraxis des Mainzer Instituts soll die Vorgehensweise bei der Begutachtung dargestellt werden.

## Fallbeispiele

### Fall 1

Ein Verkehrsteilnehmer verursacht einen Verkehrsunfall und begeht „Fahrerflucht“. An der Halteradresse angetroffen, werden bei dieser Person Atemalkohol und geringe Zeichen einer Alkoholisierung festgestellt. Die betroffene Person wird als Beschuldigte belehrt und äußert sich zunächst nicht zur Alkoholaufnahme. Eine anschließende Blutentnahme wird angeordnet. Ergebnis der Blutalkoholbestimmung 1,65 ‰.

*Weitere Anknüpfungstatsachen:*

Zwischen dem Verkehrsunfall und der Blutentnahme vergingen 1 Stunde und 45 Minuten. Bei der betroffenen Person handelt es sich um einen Mann mit einem Körpergewicht von 85 kg bei durchschnittlicher Konstitution (Körperlänge: 183 cm).

*Anwaltliches Schreiben zur Akte:*

„.... Zum Vorfallszeitpunkt war der Mandant nicht alkoholisiert. Die bei ihm festgestellte Alkoholisierung ist auf einen Konsum von ca. 0,4 L Wodka (etwas mehr als eine halbe Flasche) nach dem Vorfall zurückzuführen....“

*Gutachtlicher Auftrag:*

Überprüfung des behaupteten Nachtrunks Hilfe einer Begleitstoffanalyse. Berechnung der Tatzzeit-BAK. Falls von einer BAK unterhalb von 1,1 ‰ auszugehen ist, Stellungnahme zur Fahrtüchtigkeit.

*Gutachtliche Beurteilung:*

Durch den behaupteten Nachtrunk von 400 mL Wodka mit einem anzunehmenden Alkoholgehalt von 38 Vol% lässt sich beim Beschuldigten bei maximal 90 %iger Resorption mit der Widmarkformel eine Blutalkoholkonzentration von knapp über 1,8 ‰ erklären, wovon im angegebenen Nachtrunkzeitraum von eineinhalb Stunden Anteile von mindestens 0,15 ‰ und maximal 0,3 ‰ eliminiert wurden. Rein rechnerisch lassen sich diese Angaben daher nicht widerlegen, da die festgestellte Alkoholisierung so erklärt werden könnte.

Bei der so raschen Anflutung einer so erheblichen Alkoholmenge würde man jedoch auch bei trinkgewohnten Personen mit ganz erheblichen Auffälligkeiten und Ausfallserscheinungen rechnen, die weit über das hinausgehen, was in der Akte festgehalten ist. Diese alkoholphysiologischen Betrachtungen lassen die vorliegenden Angaben zur Alkoholaufnahme als extrem unwahrscheinlich erscheinen.

*Ergebnisse der Begleitstoffanalyse:*

Methanol: 4,3 mg/L, Propanol-1: 1,09 mg/L, Isobutanol: 0,32 mg/L, beide Methylbutanole im Spurenbereich nachweisbar.

Durch den angegebenen Nachtrunk von Wodka lassen sich hiervon neben endogenen Anteilen lediglich Anteile der festgestellten Methanolkonzentration erklären. Bei der Entstehung der festgestellten Alkoholisierung spielte ein anderes Getränk als Wodka eine entscheidende Rolle.

Die vorliegenden Angaben zur Alkoholaufnahme müssen als widerlegt angesehen werden und

lassen sich aus rechtsmedizinisch-naturwissenschaftlicher Sicht grundsätzlich nicht berücksichtigen. Eine weniger umfangreich Alkoholaufnahme nach dem Vorfallszeitpunkt ließe sich nur dann bezüglich ihres Einflusses auf die festgestellte Alkoholisierung abschätzen, wenn seitens der betroffenen Person Angaben zur Alkoholaufnahme gemacht würden, die nicht im Widerspruch zu den Ergebnissen der Begleitstoffanalyse stehen.

Inwieweit solche korrigierten Angaben dann tatsächlich zu berücksichtigen wären, muss der richterlichen Beweiswürdigung vorbehalten bleiben.

**Fall 2**

Eine Person wird von der Polizei an einem Feldweg parkend einer Verkehrskontrolle unterzogen. Es werden deutlich Zeichen einer Alkoholisierung festgestellt. Es erfolgt eine Blutentnahme. Ergebnis: 1,47 ‰.

*Anwaltliches Schreiben:*

„.... Mein Mandant hatte am Vorfalstag Beziehungsprobleme mit seiner Lebensgefährtin. Es kam zu einem heftigen Streit. Mein Mandant nahm daraufhin eine Flasche Likör und fuhr zu dem Ort, wo er von der Polizei angetroffen wurde. Dort trank er große Anteile des Inhalts der Likörflasche....“

*Weitere Anknüpfungstatsachen:*

Zwischen der Fahrt und der Blutentnahme vergingen rund 2 Stunden. Es handelt sich um eine männliche Person mit einem Körpergewicht von 93 kg und einer Körperlänge von 1,75 cm.

*Gutachtlicher Auftrag:*

Überprüfung des behaupteten Nachtrunks mit Hilfe einer Begleitstoffanalyse. Berechnung der Tatzzeit-BAK. Falls von einer BAK unterhalb von 1,1 ‰ auszugehen ist, Stellungnahme zur Fahrtüchtigkeit. Gutachtliche Stellungnahme zum Trinkverhalten.

*Gutachtliche Beurteilung:*

Es fehlen konkrete Angaben zum Getränk und zur tatsächlichen Trinkmenge. Liköre sind eine sehr inhomogene Gruppe von Getränken mit einem weit streuenden Alkoholgehalt zwischen

normalerweise 15 Vol% und 45 Vol%. Rein rechnerisch lassen sich diese Angaben nicht überprüfen.

Es wurden deutliche Zeichen einer Alkoholisierung festgestellt. Eine umfangreichere kurzfristige Alkoholaufnahme lässt sich nicht zwingend widerlegen.

#### *Ergebnisse der Begleitstoffanalyse:*

Methanol: 3,8 mg/L, Propanol-1: 0,39 mg/L, Isobutanol: 0,04 mg/L, die beiden Methylbutanole nicht nachweisbar

Die meisten Liköre sind begleitstoffarme Getränke und enthalten lediglich geringe Konzentrationen an Methanol. Die Aufnahme eines solchen Liköres wäre mit den Ergebnissen der Begleitstoffanalyse nicht in Einklang zu bringen. Es gibt jedoch Liköre, die unterschiedlichste Konzentrationen anderer Begleitalkohole enthalten und unter Umständen zur Erklärung der Begleitstoffbefunde und damit der Alkoholisierung in Frage kommen könnten.

Solche unspezifischen Angaben entziehen sich einer Begleitstoffanalyse. Um dem gutachtlichen Auftrag nachkommen zu können, müssen seitens des Beschuldigten nähere Angaben zum Getränk und der Trinkmenge gemacht werden.

Unabhängig davon ist ein Trinkverhalten, wie es seitens des Beschuldigten angegeben wurde, als „Problemtrinken“ anzusehen, was eine Überprüfung seiner Fahreignung nahelegt.

### **Fall 3**

... Es kommt zur Anzeige einer vermeintlichen Trunkenheitsfahrt einer weiblichen Person. Eine Frau mit einem Körpergewicht von 60 kg und einer Körperlänge von 170 cm wird als Fahrerin ermittelt. Zu Hause angetroffen, gibt sie an, gefahren zu sein, jedoch vor der Fahrt in einem Zeitraum von ca. 2 Stunden lediglich ein Glas Wein (0,25 L) getrunken zu haben. Nach der Fahrt habe sie eineinhalb Gläser Wein getrunken und zeigt der Polizei ein noch halb gefülltes 0,25 L Glas vor.

Blutalkoholkonzentration eine Stunde nach der eingeräumten Fahrt: 1,45 ‰.

#### *Gutachtlicher Auftrag:*

Überprüfung des Nachtrunks mit Hilfe einer Begleitstoffanalyse. Berechnung der Tatzeit-BAK. Falls von einer BAK unterhalb von 1,1 ‰ auszugehen ist, Stellungnahme zur Fahrtüchtigkeit.

#### *Gutachtliche Beurteilung:*

Die angegebene Alkoholaufnahme vor dem Vorfallszeitpunkt in Form von 0,25 L Wein würde bei einem mittleren Alkoholgehalt von 12 Vol% bei der Beschuldigten eine wahrscheinliche BAK in der Größenordnung von 0,5 ‰ erklären, wovon in den zwei Stunden bis zur Fahrt wahrscheinlich 0,3 ‰ eliminiert worden wären. Für den Vorfallszeitpunkt wäre nach diesen Angaben nicht von einer relevanten Alkoholisierung auszugehen. Die festgestellte BAK müsste weitestgehend durch den behaupteten Nachtrunk zu erklären sein. Durch den behaupteten Nachtrunk von eineinhalb Gläser Wein je 0,25 L lässt sich bei nahezu vollständiger (90 %iger) Resorption bei der Beschuldigten eine BAK von maximal 0,9 ‰ erklären. Anteile der festgestellten BAK bleiben nach diesen Angaben unerklärt, weshalb die Angaben zur Alkoholaufnahme bereits rein rechnerisch als nicht plausibel einzuschätzen sind.

#### *Ergebnisse der Begleitstoffanalyse:*

Methanol: 12 mg/L, Propanol-1: 1,09 mg/L, Isobutanol: 0,09 mg/L, 3-Methylbutanole-1 im Spurenbereich nachweisbar, 2-Methylbutanole-1 nicht nachweisbar

Durch den angegebenen Nachtrunk von 375 mL Wein ließen sich nur geringe Anteile der festgestellten Methanol- und Propanol-1-Konzentrationen erklären. Allein die Methanolkonzentration oberhalb von 10 mg/L ist als sehr deutlicher Hinweis auf einen chronischen Alkoholmissbrauch zu deuten. Für Isobutanol wären deutlich höhere Konzentrationen zu erwarten, den vorliegenden Angaben zur Alkoholaufnahme entsprechend mit einem Verhältnis von 1 zu 1 bis 2 zu 1 hinsichtlich der Konzentrationen von Propanol-1 zu Isobutanol. Für beide Methylbutanole würde man deutlich messbare Signale erwarten, insbesondere für 3-Methylbutanol-1 oberhalb von 0,06 mg/L.

Auch hier müssen die vorliegenden Angaben zur Alkoholaufnahme als ganz grundsätzlich widerlegt gelten und lassen sich aus rechtsmedizinisch-naturwissenschaftlicher Sicht grundsätzlich nicht berücksichtigen.

Auch hier sollte gelten, dass an dieser Stelle Feststellungen zu einem weniger umfangreiche Alkoholaufnahme nach dem Vorfallszeitpunkt, z.B. in Form des halb geleerten Glases Wein nicht angezeigt sind, solange keine geänderten Angaben zur Alkoholaufnahme insgesamt vorliegen, die mit den Ergebnissen der Begleitstoffanalyse in Einklang zu bringen sind. Dies gilt auch, wenn man damit, wie im vorliegenden Fall eine BAK knapp unterhalb von 1,1 ‰ nicht mehr zwingend widerlegen könnte. Ein solcher Hinweis ist rein spekulativ, würde eine geänderte Einlassung implizieren und damit eine unzulässige Einmischung in die richterliche Beweiswürdigung darstellen.

## **Zusammenfassung**

In den meisten Fällen ist eine Begleitstoffanalyse geeignet, die Angaben einer Person zur Alkoholaufnahme zu überprüfen und einen Hinweis zu erbringen, ob man bei einer Person ein chronischer Alkoholmissbrauch vorliegen kann oder nicht davon auszugehen ist.

Eine Begleitstoffanalyse ist nicht dazu geeignet, Angaben zu den tatsächlich konsumierten Getränken und zum exakten zeitlichen Verlauf einer Alkoholaufnahme zu machen.

Welche Anteile eines behaupteten Nachtrunks unter Umständen nicht zu widerlegen sind, hängt stets von der tatsächlichen Alkoholaufnahme ab und deren zeitlichem Verlauf. Solange die tatsächliche Alkoholaufnahme unbekannt ist, sind Angaben zu nicht widerlegbaren Anteilen eines Nachtrunkes weitgehend spekulativ. Für Spekulationen ist in einer gutachtlichen Stellungnahme kein Raum.