

# ALKOHOL



**Der Mensch fühlt sich besonders wohl  
bei Nikotin und Alkohol**

# ALKOHOLSTOFFWECHSEL

- Resorptionsphase
- Verteilungsphase
- Eliminationsphase



# Alkoholresorption

**Aufnahme des Alkohols in der Regel durch Trinken –**

**Durch Inhalation von Alkoholdämpfen kann keine relevante BAK aufgebaut werden---max. 0,2 Promille**

**Geringe dermale Resorption auch durch die intakte Haut**

**Endogener, körpereigener Alkohol erreicht max. BAK von 0,015 Promille**

**==> Für den Kraftfahrer gilt: Im Blut nachgewiesener Alkohol wurde getrunken!!!**

**In Mund und Speiseröhre nur minimale Alkoholresorption ---- Weintester**

**Im Magen werden 10%-15% des Alkohols resorbiert**

# Alkoholresorption

**Hauptresorption (eigentlich Diffusion) im  
Zwölffingerdarm und oberen Dünndarm**

**Entscheidend für die Resorptionsgeschwindigkeit ist  
die Dauer der Magenpassage**

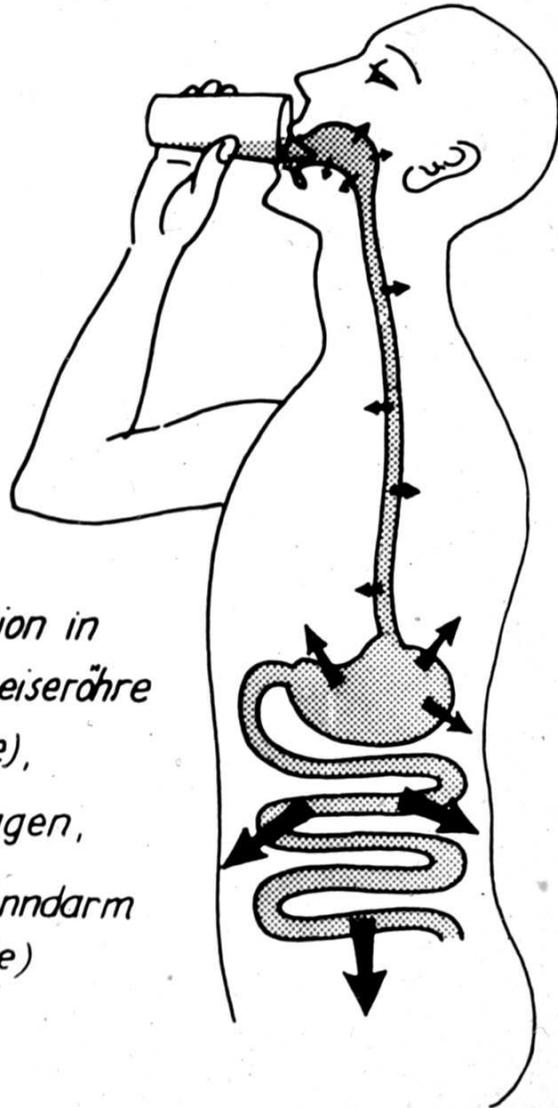
**leerer Magen, konzentrierter Alkohol, CO<sub>2</sub>-haltige  
Getränke wie Sekt oder Weizenbier**

**====> schnell eintretende Alkoholwirkung**

**voller Magen, fette, schlecht verdauliche Magenfüllung,  
Magenschleimhautreizung, Gewürze**

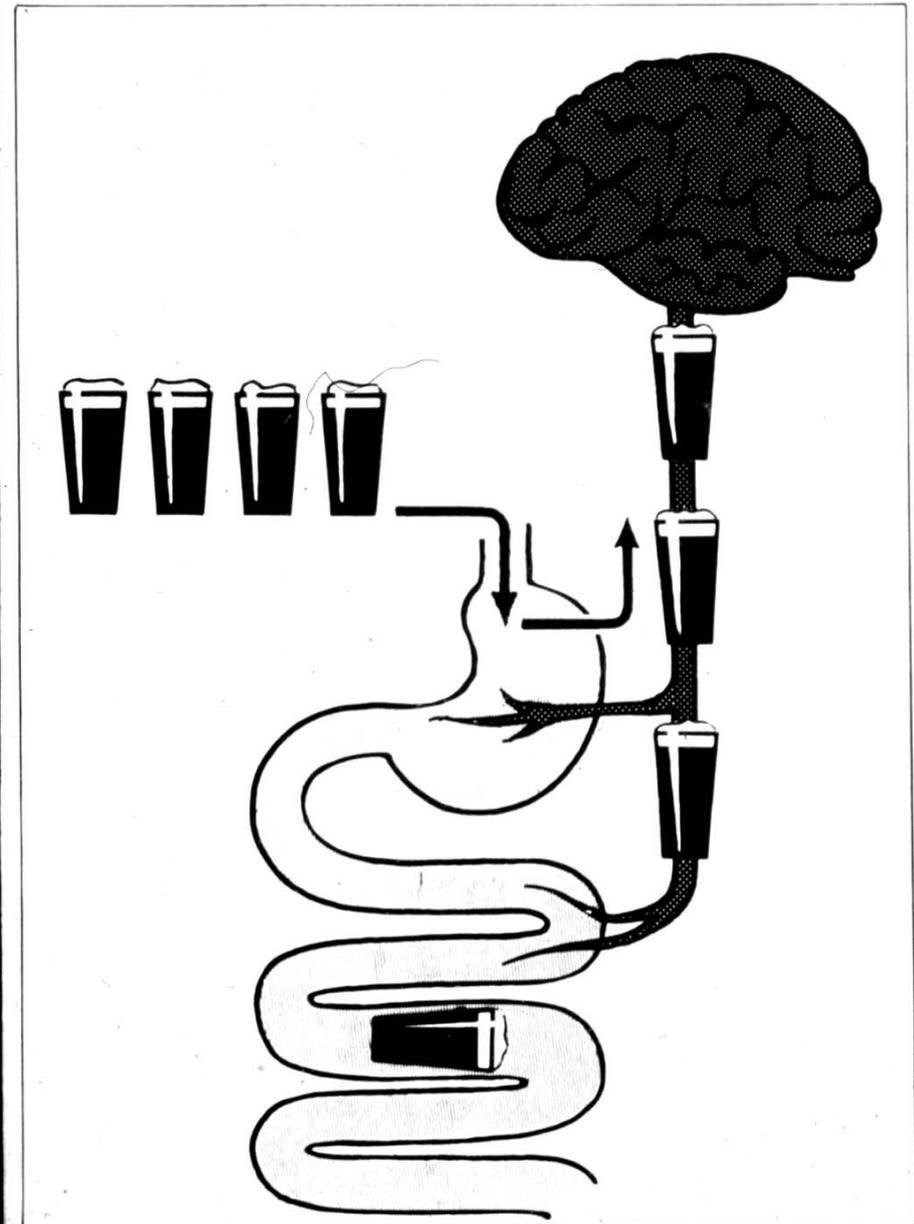
**====> später einsetzende Alkoholwirkung**

Beginn der Resorption  
mit dem ersten Schluck  
in der Mundhöhle



geringe Resorption in  
Mundhöhle u. Speiseröhre  
(kleine Pfeile),  
stärkere im Magen,  
stärkste im Dünndarm  
(große Pfeile)

Resorptions-Defizit  
bis zu 25 Prozent



# Alkoholresorption

- **Resorptionsdefizit --- nicht in die Blutbahn gelangter Alkohol - Mechanismus nicht eindeutig geklärt.**
- **Schnaps (um 40 Vol%) ca. 10 %**
- **Wein/Sekt (um 10 Vol%) ca. 20 %**
- **Bier (um 5 Vol%) ca. 30 %**
  
- **BGH geht von einem Resorptionsdefizit zwischen 10 % und 30 % aus!!**

# Alkoholresorption

## **Anflutung**

**Darm ==> Leber ==> Lungenkreislauf ==> großer Kreislauf**

**Da 25 % des Herzzeitvolumens den Kopfbereich versorgen**

**==> schnelle Anflutung im Gehirn**

**====> psychische und motorische Ausfälle**

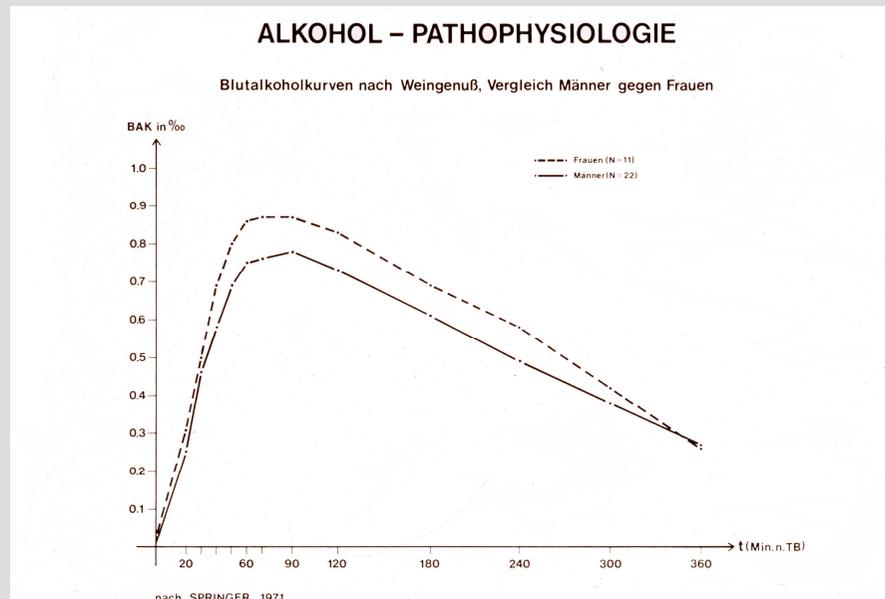
# Alkoholresorption

## Sturztrunk

**Aufnahme großer Alkoholmengen in kurzer Zeit**

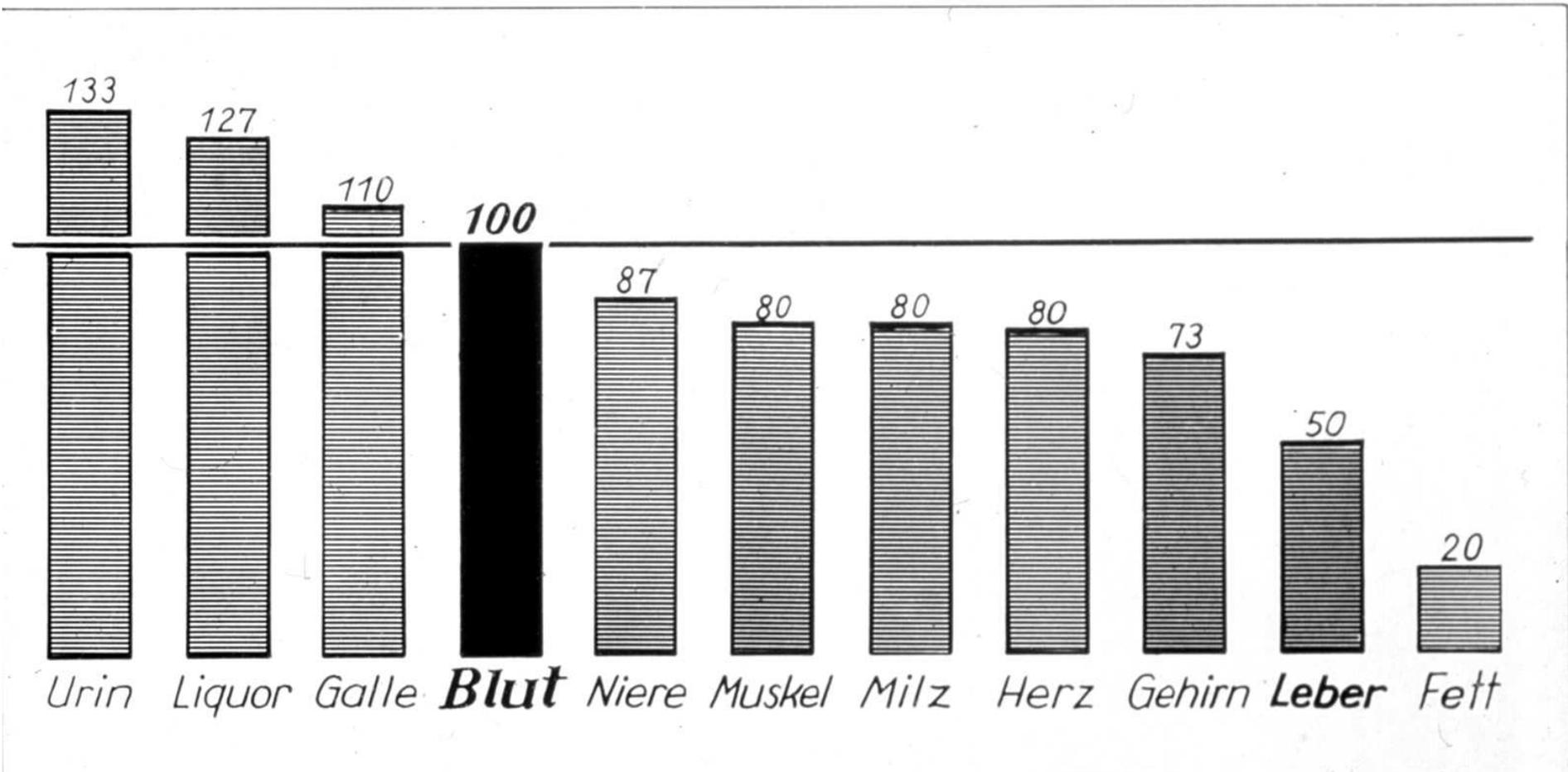
**==> deutliche Anflutungswirkung ab 0,8 g Alkohol/kg KM**

**===> wichtig bei Nachtrunkbehauptungen**





# Verteilung des Alkohols im Körper



# Alkoholverteilung

**Berechnungsformel:**

$$\mathbf{a = c \times p \times r}$$

**a = Alkoholmenge in g**      (Vol % x 0,8 = g A/100ml)

**c = Blutalkoholkonzentration in Promille**

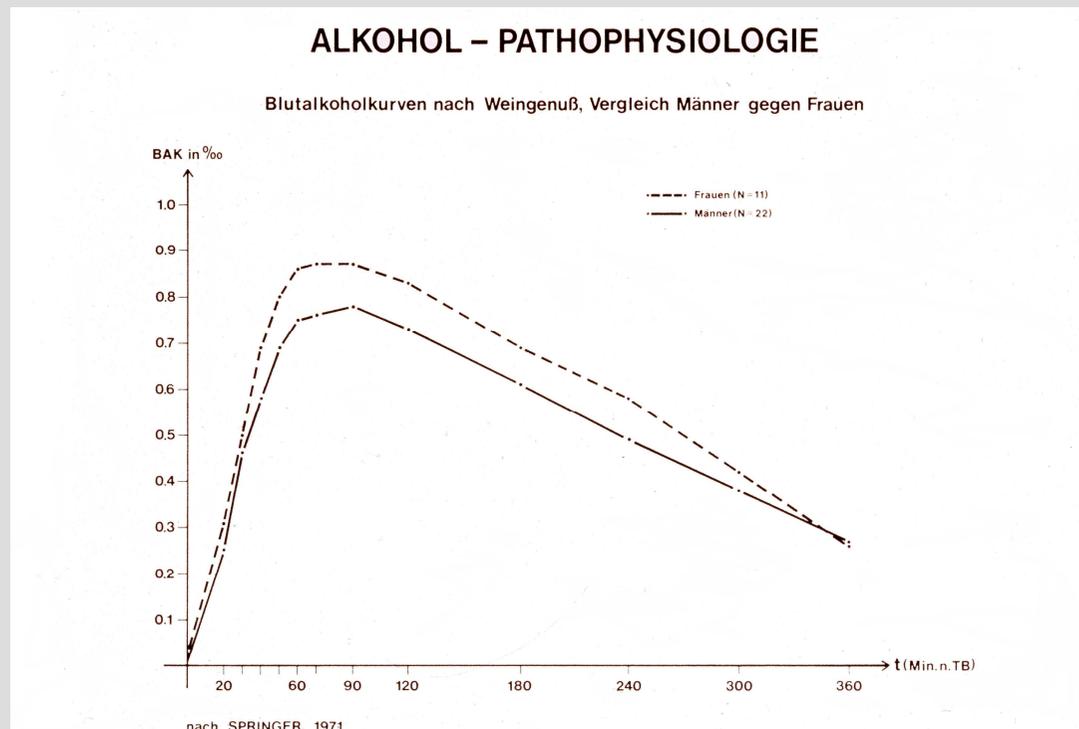
**p x r = reduziertes Körpergewicht (Körpergewicht x r)**

# Alkoholabbau und Elimination

Alkoholabbau setzt in der Leber bereits mit Beginn der Resorption ein

Zunächst überwiegt die Resorption  $\implies$  BAK steigt

In der Verteilungsphase gleichen sich Resorption und Abbau teilweise aus

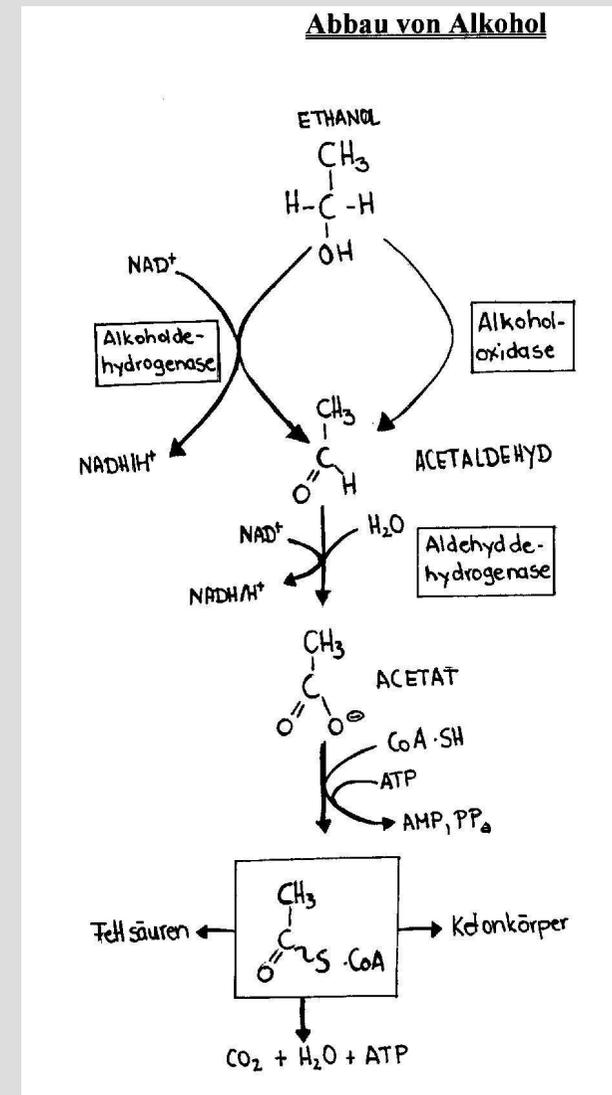


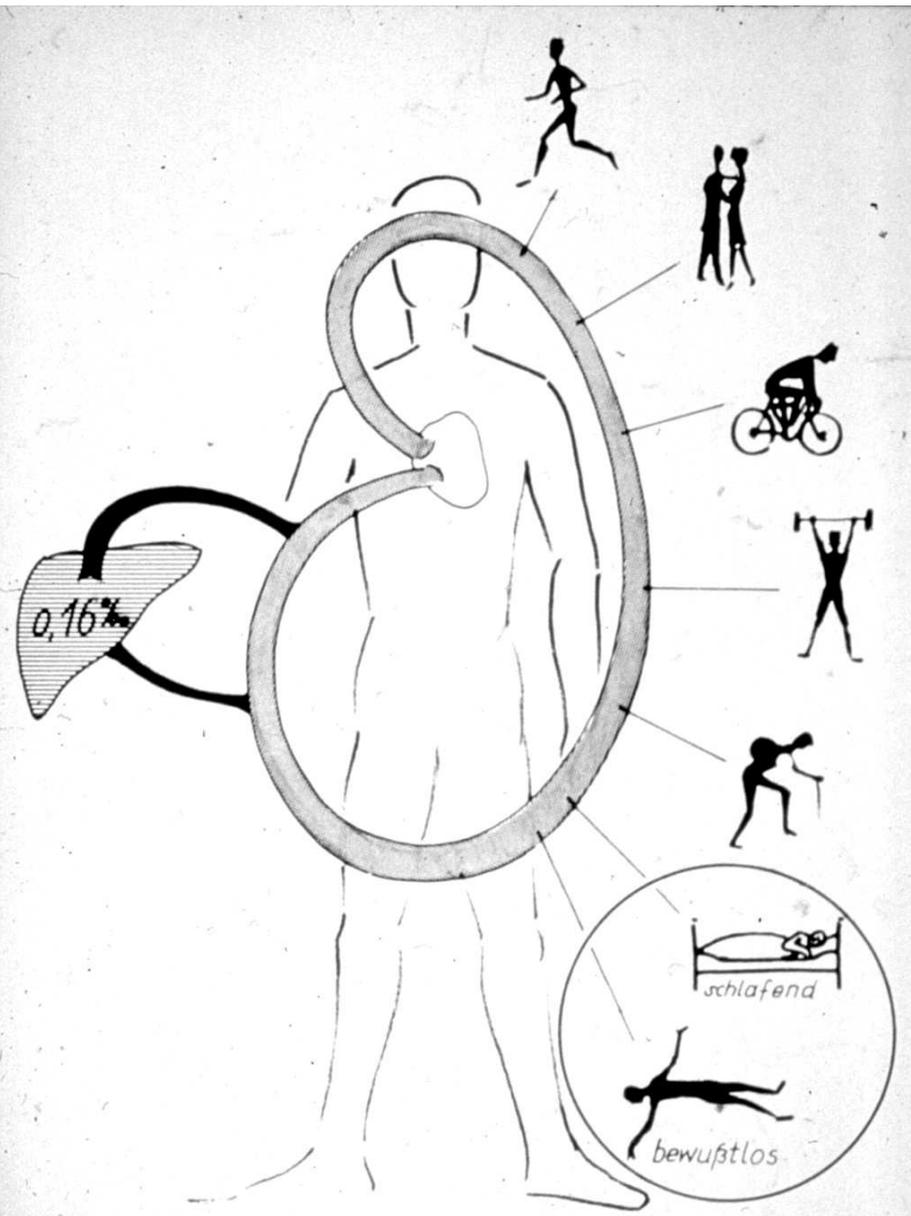
# Alkoholabbau und Elimination

Abatmung: max. 5 %; Urin: ca. 2 %; Schwitzen: 1 % - 2 %

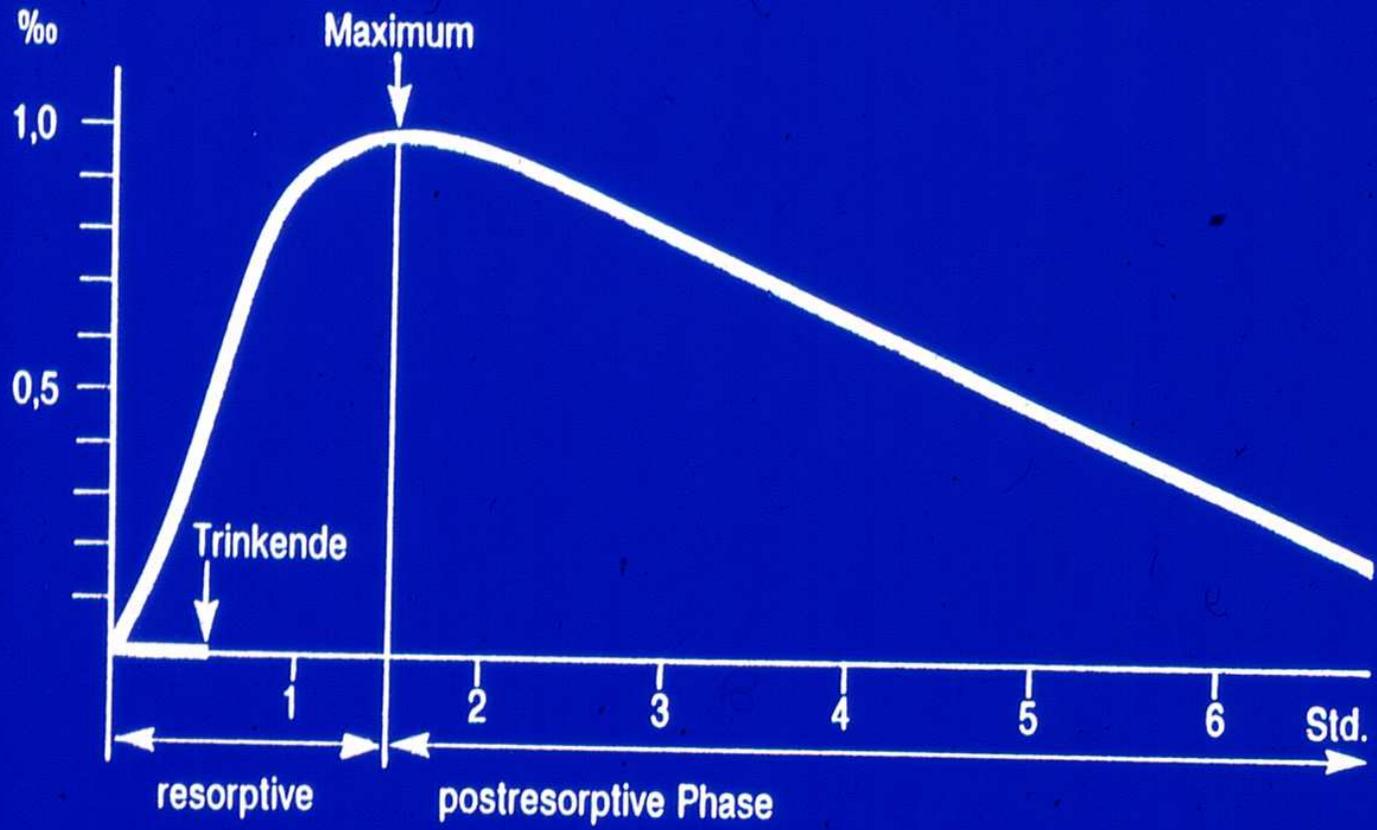
95 % des Alkohols werden durch oxidativen Abbau über die Leber aus dem Körper entfernt

ADH-System ==> leberständig ==>



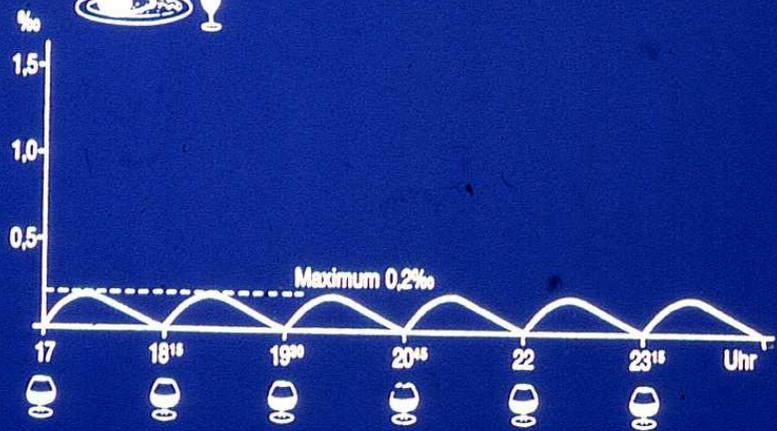
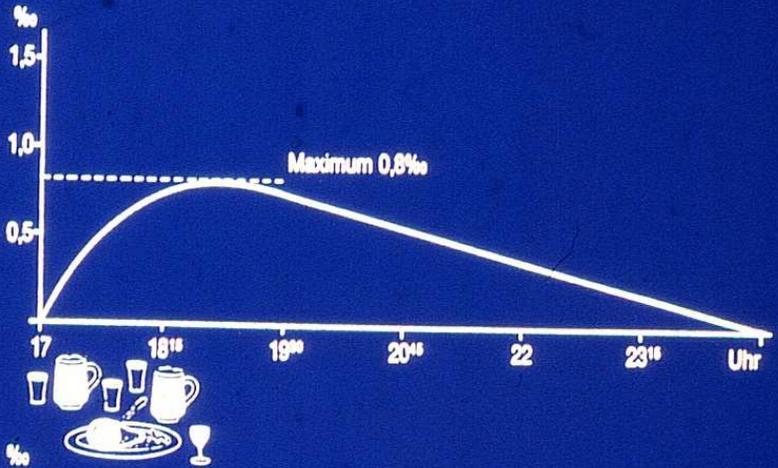
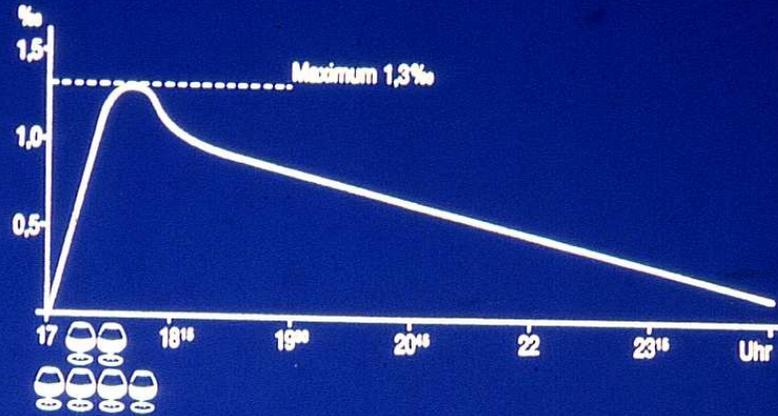


*gleichbleibender Abbau  
bei höchster Stoffwechsel-Steigerung  
oder Stoffwechsel-Herabsetzung*



„Typische“ Blutalkoholkurve bei relativ kurzer Trinkzeit. Das Maximum wird abhängig von der Trinkmenge ca.  $\frac{3}{4}$  bis 1 Std. nach Trinkende erreicht. In der postresorptiven Phase ist ein ziemlich geradliniger Abfall der BAK zu verzeichnen.

Verlauf der Blutalkoholkurve bei derselben Person nach Aufnahme gleichgroßer Alkoholmengen in Abhängigkeit von Trinktempo, Konzentration und zusätzlicher Nahrungsaufnahme (in Anlehnung an JACOBSEN).



# Alkoholabbau und Elimination

**MEOS (Microsomal-Ethanol-Oxidizing-System) leberständig**

**durch ständige Alkoholfuhr induzierbar ==> baut deshalb bei hoher BAK (> 2,5 Promille) mehr Alkohol ab**

**Alkoholgewöhnte können dadurch bis zu 0,2 Promille/h,**

**Schwere Alkoholiker durchschnittlich 0,29 Promille/h (bis zu 0,35 Promille/h) abbauen**

**Alkoholabbau im Schock**

**Erst nach Zentralisation und noch nicht therapiertem Volumenmangelschock (ab ca. 1,5l Blutverlust) ist ein regulärer Alkoholabbau in der Leber nicht mehr gewährleistet**

**====> CAVE bei RÜCKRECHNUNG**

**Ernüchterungsmittel gibt es nicht**

# Wichtige Gesetze

## **§ 316 StGB**

**1. Wer im Verkehr ein Fahrzeug führt, obwohl er infolge des Genusses alkoholischer Getränke oder anderer berauschender Mittel nicht in der Lage ist, das Fahrzeug sicher zu führen, wird**

**mit Freiheitsstrafe bis zu einem Jahr oder mit Geldstrafe bestraft .....**

**2. Nach Absatz 1 wird auch bestraft, wer die Tat fahrlässig begeht.**

# Wichtige Gesetze

## **§ 315 c StGB**

### **Wer im Straßenverkehr**

**1. ein Fahrzeug führt, obwohl er**

**a) infolge des Genusses alkoholischer Getränke oder anderer berauschender Mittel oder**

**b) infolge geistiger oder körperlicher Mängel**

**nicht in der Lage ist, das Fahrzeug sicher zu führen ..... und**

**dadurch Leib oder Leben eines anderen oder fremde Sachen von**

**bedeutendem Wert gefährdet, wird mit Freiheitsstrafe bis zu 5 Jahre oder mit**

**Geldstrafe bestraft.**

# Wichtige Gesetze

## § 323 a StGB (Vollrausch)

**1. Wer sich vorsätzlich oder fahrlässig durch alkoholische Getränke oder andere berauschende Mittel in einen Rausch versetzt, wird mit Freiheitsstrafe bis zu 5 Jahren oder mit Geldstrafe bestraft, wenn er in diesem Zustand eine rechtswidrige Tat begeht und ihretwegen nicht bestraft werden kann, weil er infolge des Rausches schuldunfähig war oder weil dies nicht auszuschließen ist.**

# Wichtige Gesetze

## **§ 20 StGB Schuldunfähigkeit wegen seelischer Störungen**

**Ohne Schuld handelt, wer bei Begehung der Tat wegen einer krankhaften seelischen Störung, wegen einer tiefgreifenden Bewußtseinsstörung oder wegen Schwachsinn oder einer schweren anderen seelischen Abartigkeit unfähig ist, das Unrecht der Tat einzusehen oder nach dieser Einsicht zu handeln.**

## **§ 21 StGB Vermindert Schuldfähigkeit**

**Ist die Fähigkeit des Täters, das Unrecht der Tat einzusehen oder nach dieser Einsicht zu handeln, aus einem der in § 20 bezeichneten Gründe bei Begehung der Tat erheblich vermindert, so kann die Strafe nach § 49 Abs. 1 gemildert werden.**

# Wichtige Gesetze

## **§ 24 a StVG**

**Ordnungswidrig handelt, wer im Straßenverkehr ein**

**Kraftfahrzeug führt,**

**obwohl er 0,25 mg/l oder mehr Alkohol in der Atemluft oder 0,5 Promille oder mehr Alkohol im Blut oder eine Alkoholmenge im Körper hat, die zu einer solchen Atem- oder Blutalkoholkonzentration führt.**

# Gefährdung durch Alkohol

**Dämpfung komplexer Gesamtleistungen**

**A. Beeinträchtigung körperlicher Funktionen**

## **1. Koordinationsstörungen der Muskulatur/Motorik**

**-Bewegungsapparat**

- **Feinmotorik --- überschießende Bewegungen**
- **Gangbild --- kleine Unsicherheiten bis zum Torkeln**

**-Sprechmuskulatur --- verwaschene Aussprache bis zum Lallen**

**-Augenmuskulatur**

# Gefährdung durch Alkohol

## **2. Beeinträchtigung des Sehorgans**

**-Einschränkung des peripheren Gesichtsfeldes --- Tunnelblick**

**-Nachlassende Tiefensehschärfe - Beeinträchtigung der Entfernungseinschätzung**

**-Fixationsstörungen - bis hin zu Doppelbilder**

**-Beeinträchtigung des optokinetischen Nystagmus**

**-Adaptionsfähigkeit der Pupille ist vermindert und verlangsamt  
erhöhte Blendempfindlichkeit**

# Gefährdung durch Alkohol

## **3. Beeinträchtigungen des Gehörs und Gleichgewichtsorgans**

**-Geräuschunterschiede werden vermindert wahrgenommen**

**-Gleichgewichtssinn wird beeinträchtigt**

## **4. Verlängerung der Reaktionszeit**

## **5. Verminderung der Auffassungsgabe**

## **6. Aufmerksamkeitsstörungen**

# Gefährdung durch Alkohol

## **B. Beeinträchtigung der psychischen Funktionen**

**Grundmechanismus ist globale Enthemmung und Demaskierung sonst unterdrückter Charakterzüge**

- 1. Umsetzen spontaner Impulse**
- 2. Unaufmerksamkeit**
- 3. Selbstüberschätzung und Minderung der Kritikfähigkeit**
- 4. Erhöhung der Risikobereitschaft**
- 5. Euphorisierung, Geltungsbedürfnis**
- 6. Verwirrtheit und Desorientiertheit**
- 7. Alkoholbedingte Erinnerungslücken**

# Die 4 Stufen der Alkohol-Wirkung.

1



Schwips

2



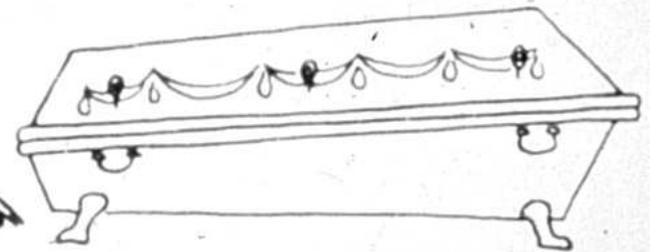
Rausch

3



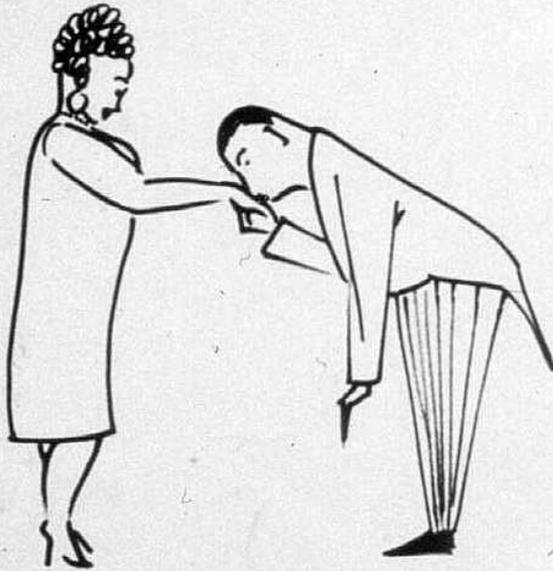
sinnlose Trunkenheit

4 ‰



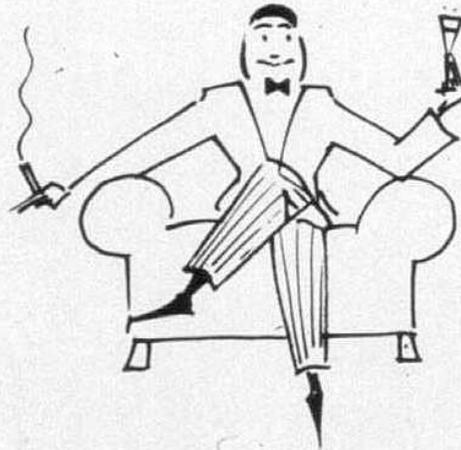
tödliche Vergiftung

0,1‰



er wird charmant

0,2‰



er fühlt sich wohl

0,3‰



ihm wird warm

0,4 ‰



Hemmungen schwinden

0,5 ‰



„Habe Gnädigste doch tatsächlich  
für Ihre Enkelin gehalten!“

0,6 ‰



- gibt an

0,7 ‰



er fällt aus der Rolle

## Stadien der Alkoholintoxikation

0,0 - 0,5 ‰ Meist keine auffälligen Veränderungen (außer bei Intoleranz).

0,5 - 1,5 ‰ Leichte Trunkenheit (Schwips, Angetrunkenheit). Symptome: Euphorie, Kritischschwäche, Antriebsvermehrung, Rededrang, leichte Gleichgewichtsstörungen, Pupillenreaktion verlangsamt, Nystagmus, Spinalreflexe abgeschwächt.

1,5 - 2,5 ‰ Mittlere Trunkenheit (Rausch). Symptome der leichten Trunkenheit verstärkt, dazu Gehstörungen, Distanzlosigkeit, Uneinsichtigkeit.

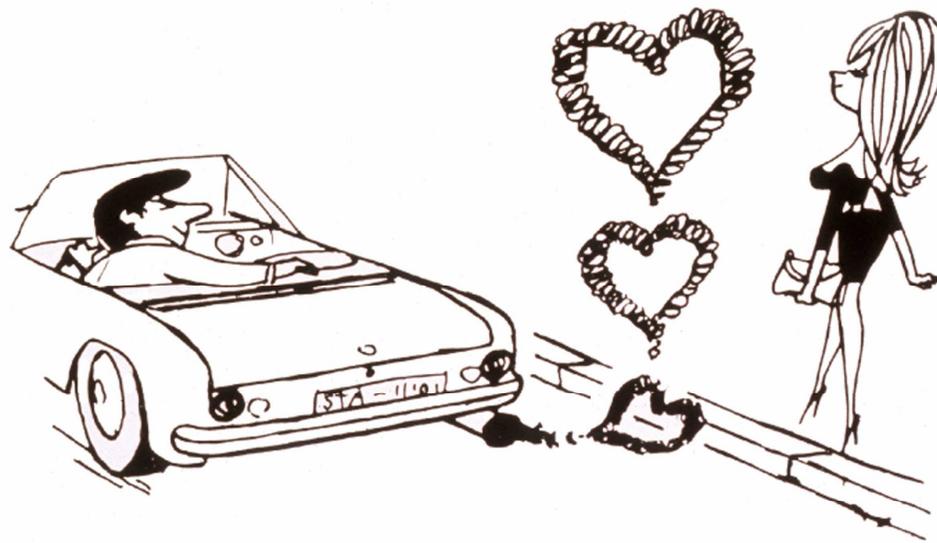
2,5 - 3,5 ‰ Schwere Trunkenheit. Symptome: Starke Geh- und Sprechstörungen (torkeln, lallen, zunehmende psychische Verwirrtheit, Orientierungsstörungen, Erinnerungslosigkeit.

> 3,5 ‰ Schwerste Trunkenheit. Unmittelbare Lebensgefahr. Bewußtsein meist stark getrübt bis aufgehoben. „Alkoholische Narkose“. Reflexlosigkeit. Gefahr der Aspiration von Erbrochenem, des Erstickens in hilfloser Lage, des Todes durch Unterkühlung oder durch Atemlähmung.

# Gefährdung durch Alkohol

## VERKEHRSMEDIZIN

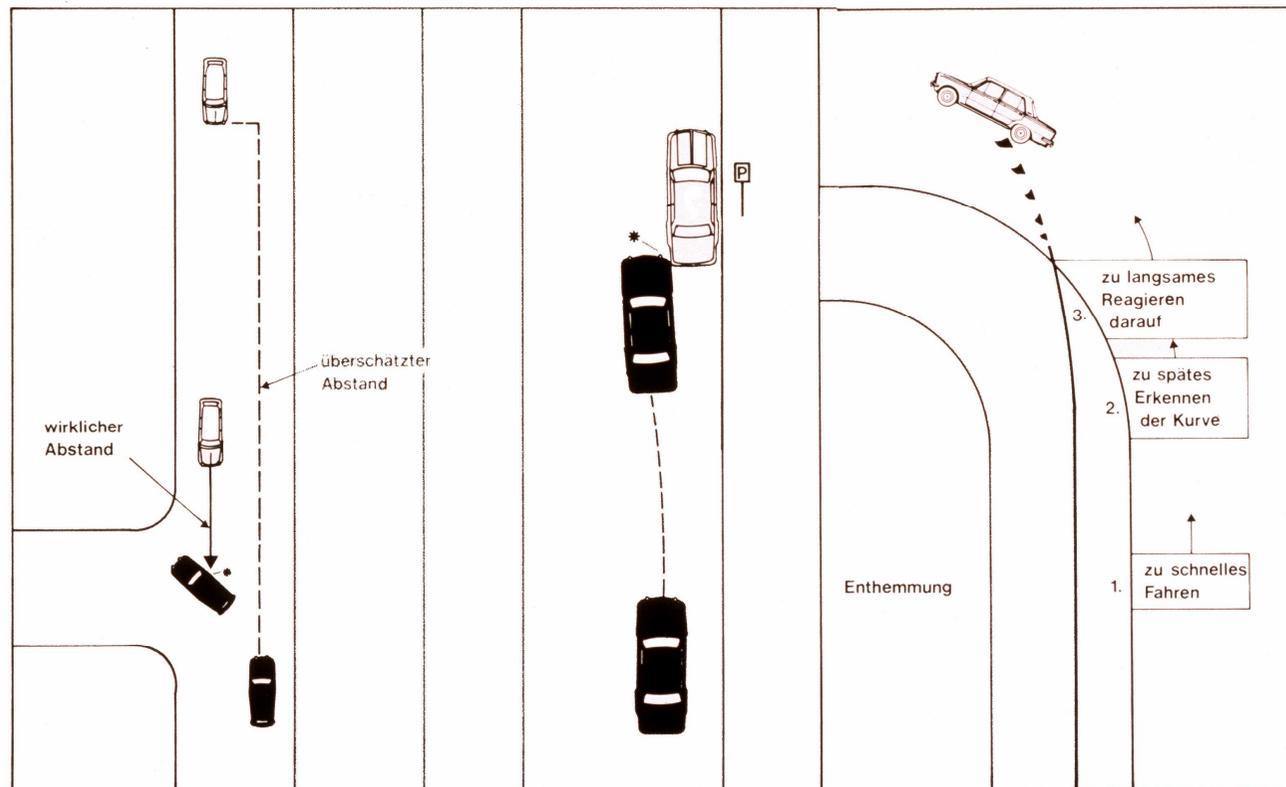
### Kurvenunfälle



Wer einen Führerschein besitzt, kommt im Leben oft schneller voran.

# Gefährdung durch Alkohol

## VERKEHRSMEDIZIN ALKOHOL



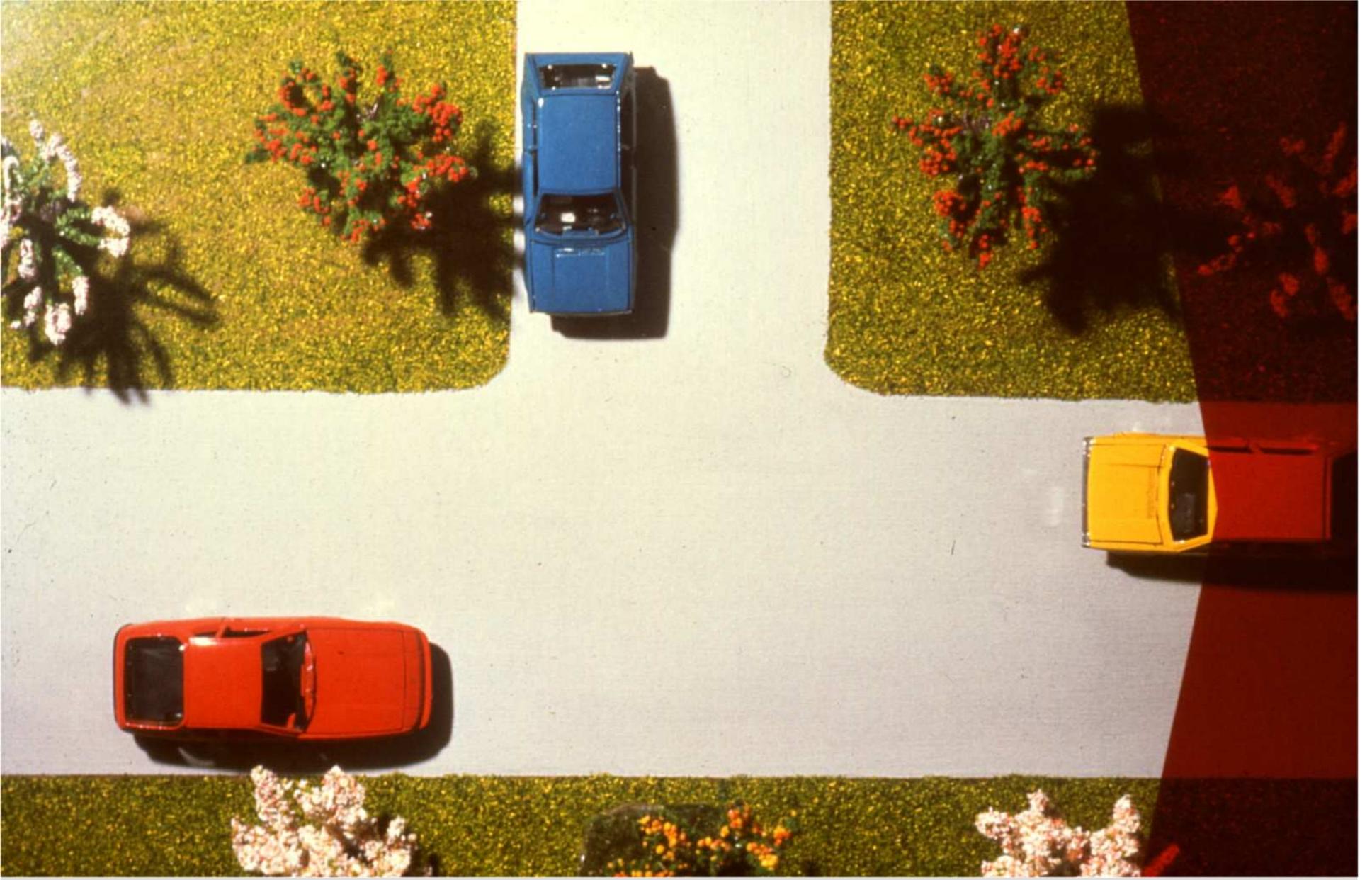
nach PONSOLD, 1967

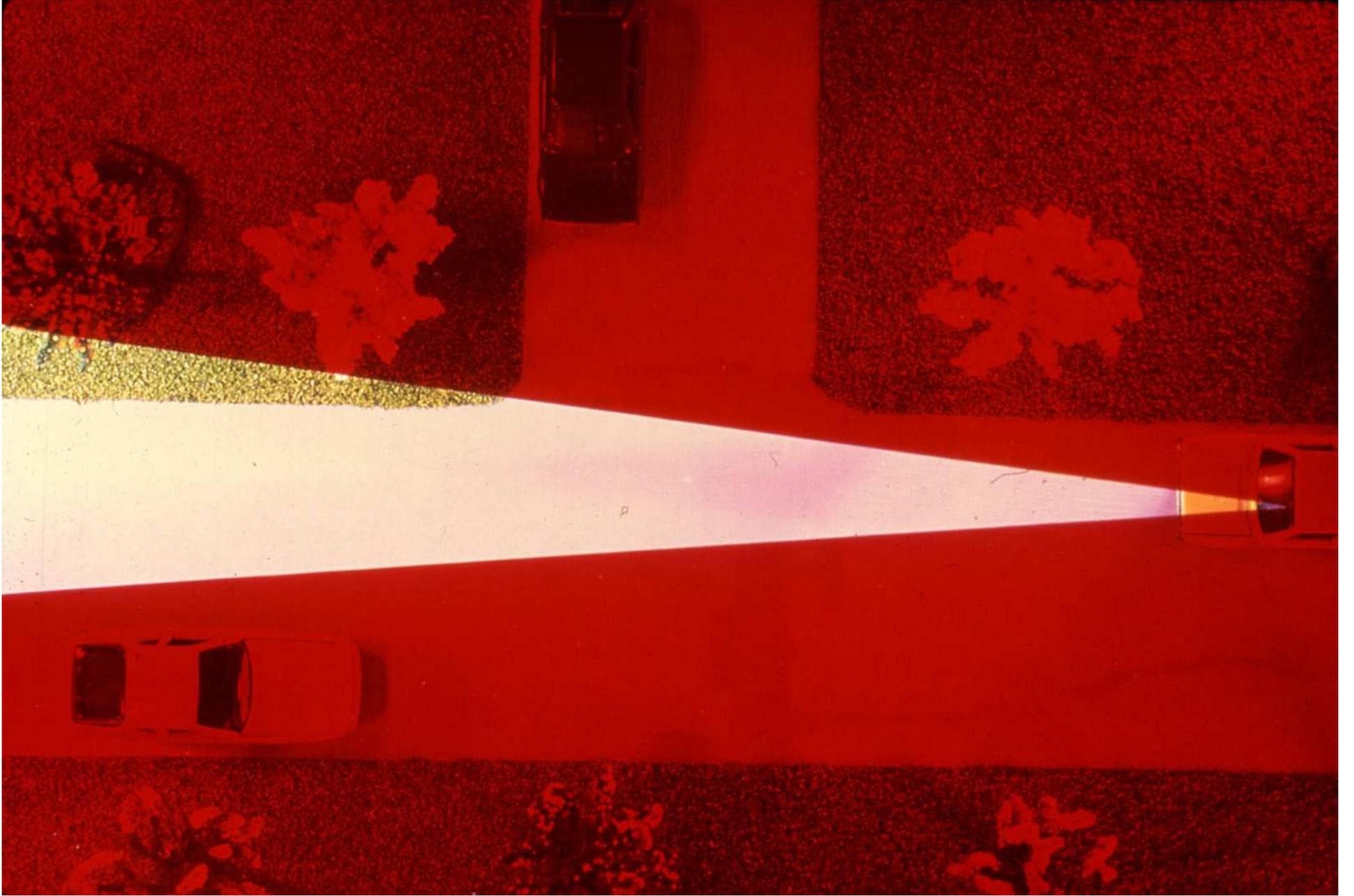
Alkoholtypisches Fehlverhalten

**ALKOHOL**

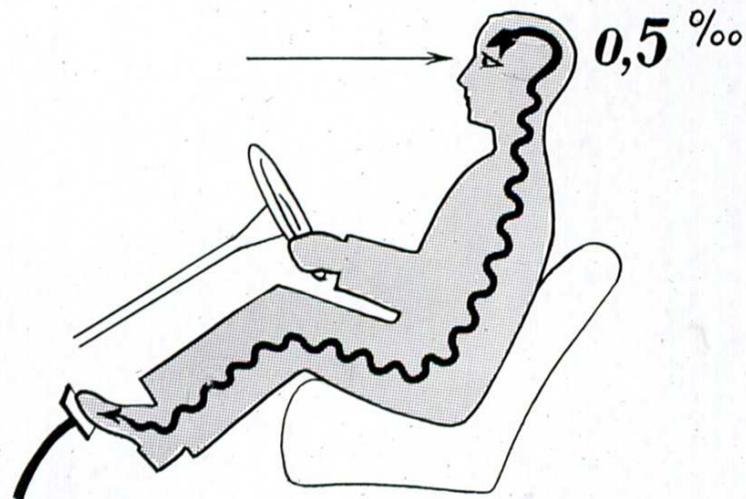
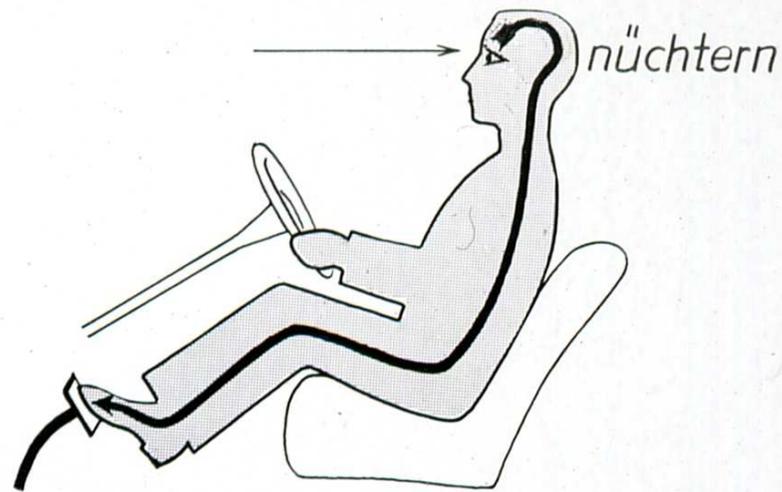
**NÜCHTERN**





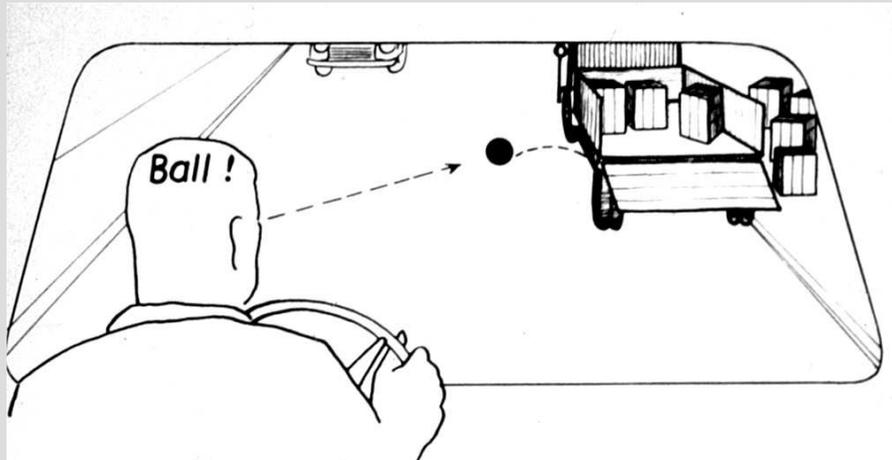




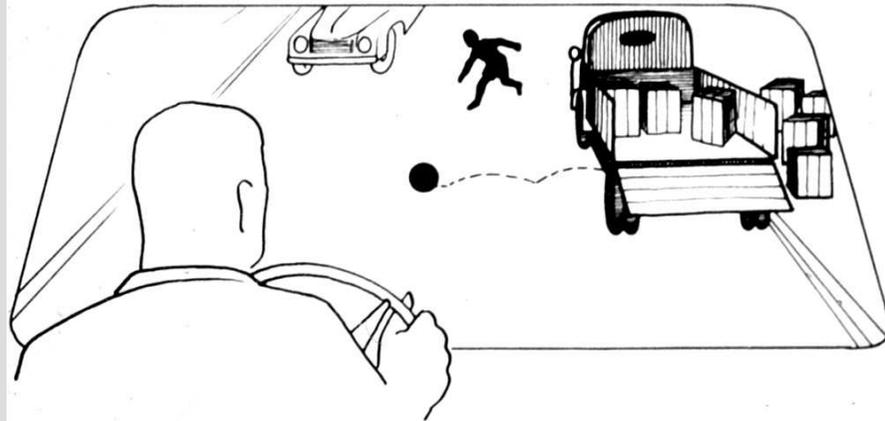


Verlängerung  
der Reaktionszeit

nüchtern

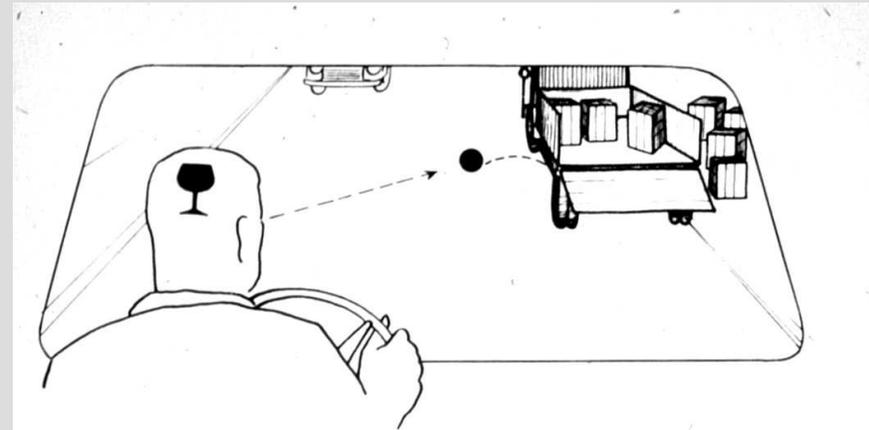


Ball - Kind  
 Kind - Vorsicht  
 Vorsicht - bremsbereit }  $\frac{2}{10}$  sec

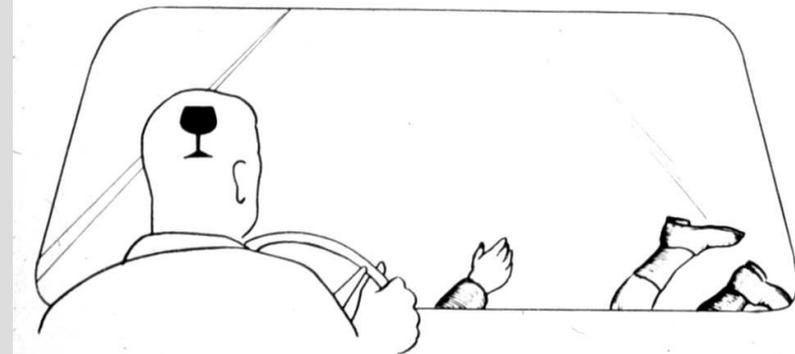


Kind erscheint: **stop!**

alkoholisiert



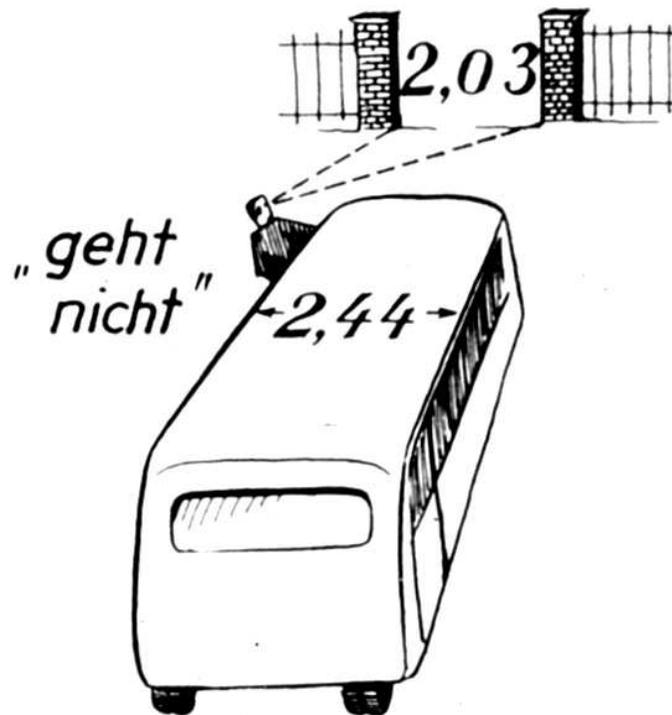
Ball..... Kind  
 Kind..... Vorsicht  
 Vorsicht..... bremsbereit }  $\frac{5}{10}$  sec



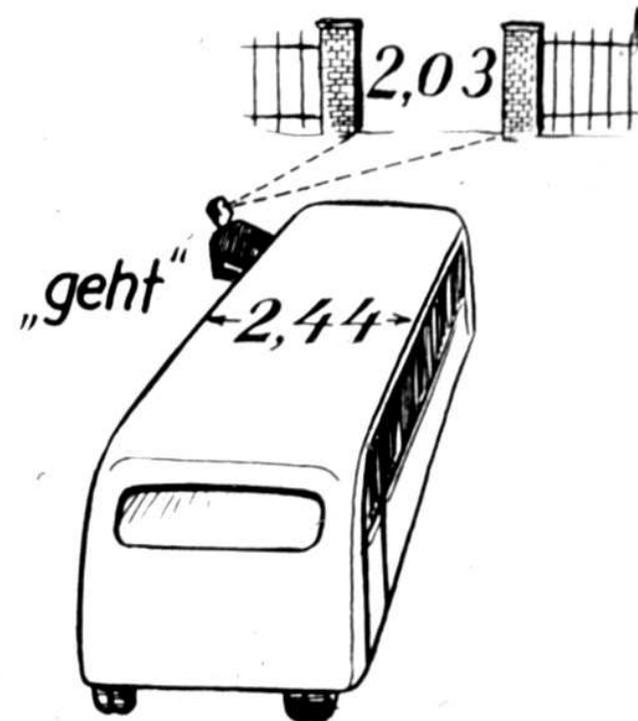
Kind erscheint: **zu spät!**

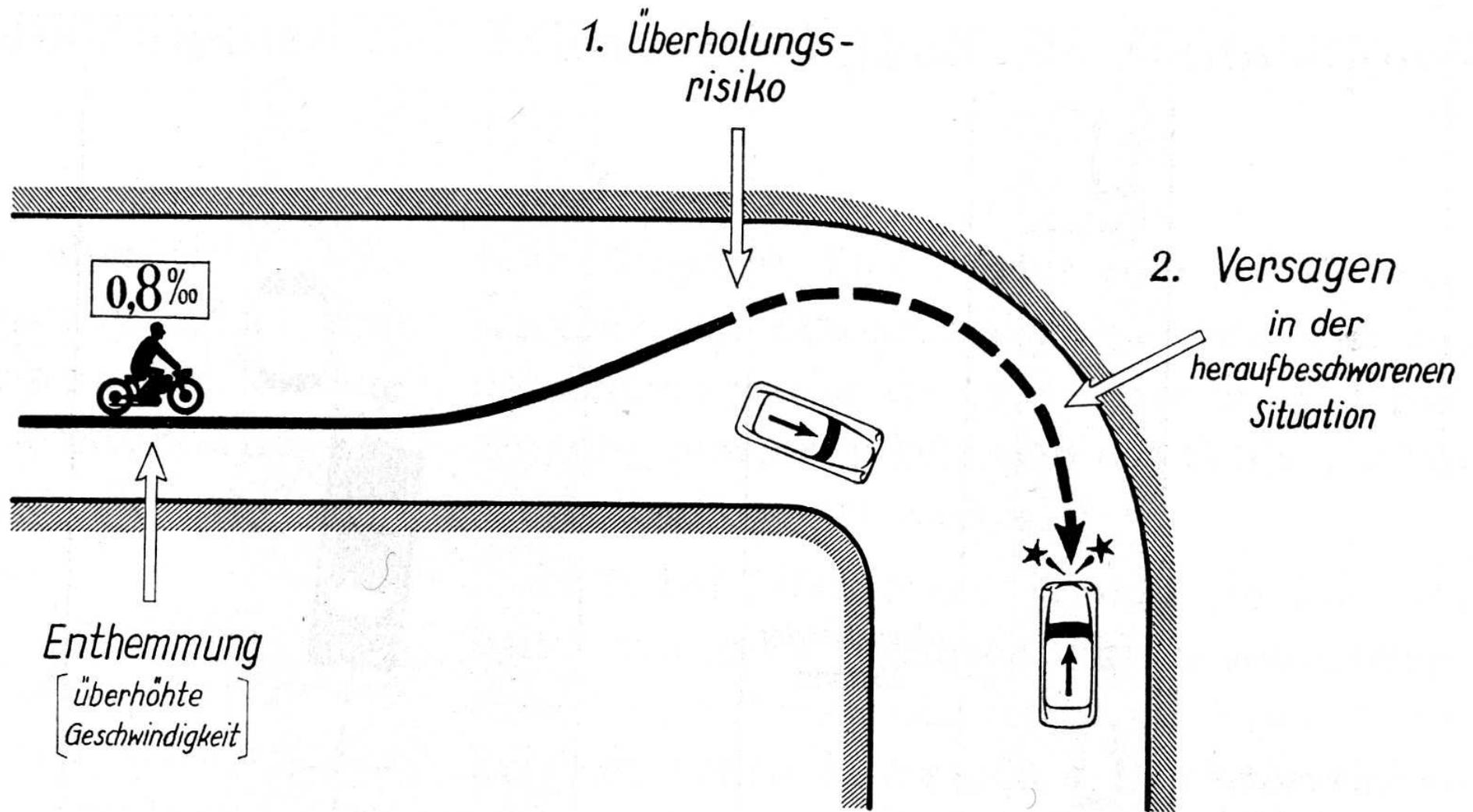
# Raumverschätzen

nüchtern



unter Alkohol





die beiden Phasen in der Entstehung eines alkoholbedingten Unfalles

*eisernen Wille*



*Auffallen durch Langsamkeit*

Gastwirtschaft



Erschöpfbarkeit der Willensanspannung  
durch Alkohol

$\frac{1}{2}$  Stunde Fahrt



# Gefährdung durch Alkohol



# Blutentnahme ohne Einwilligung

## § 81 a StPO

- 1. Eine körperliche Untersuchung des Beschuldigten darf zur Feststellung von Tatsachen angeordnet werden, die für das Verfahren von Bedeutung sind. Zu diesem Zweck sind Entnahmen von Blutproben und andere körperliche Eingriffe, die von einem Arzt nach den Regeln der ärztlichen Kunst zu Untersuchungszwecken vorgenommen werden, ohne Einwilligung des Beschuldigten zulässig, wenn kein Nachteil für seine Gesundheit zu befürchten ist.**
- 2. Die Anordnung steht dem Richter, bei Gefährdung des Untersuchungserfolges durch Verzögerung auch der Staatsanwaltschaft und ihren Hilfsbeamten ..... zu.**

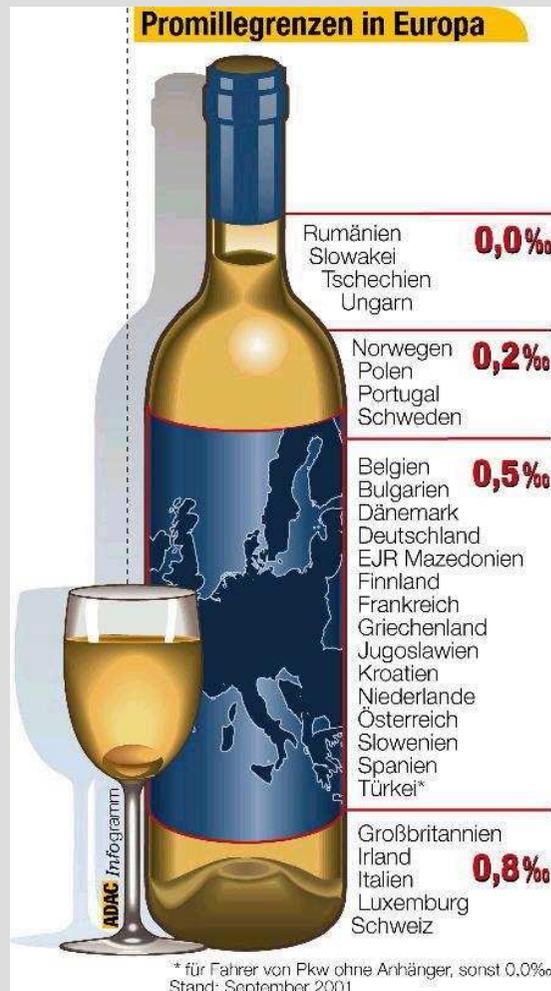


„nicht merkbar unter Alkohol-Einfluß“

# Promille-Skala

- 0,3 ‰ Wirkung nachweisbar (relative Fahrunsicherheit)**
- 0,5 ‰ Grenzwert für Ordnungswidrigkeit (§ 24a StVG)**
- 1,1 ‰ absolute Fahrunsicherheit (§ 316, § 315 c)**
- 1,6 ‰ absolute Fahrunsicherheit für Radfahrer**
- 2,0 ‰ verminderte Schuldfähigkeit (§ 21 StGB)  
(Orientierungswert, Rausch)**
- 3,0 ‰ Schuldunfähigkeit (§ 20 StGB)  
(Orientierungswert, schwerer Rausch)**
- 3,5 ‰ Tödliche Alkoholintoxikation  
(Orientierungswert)**

# Promillegrenzen in Europa



Ein 70 kg schwerer und 175 cm großer alkohalnüchterner Mann trinkt in der Zeit zwischen 18.00 Uhr und 20.00 Uhr 5 Gläser Bier à 400 ml. Mit welcher Blutalkoholkonzentration hat er bei Fahrtantritt um 20.30 Uhr zu rechnen?

( Annahme: 30% Resorptionsdefizit, Alkoholabbau 0,1 Promille/h, Alkoholgehalt des Bieres 5 Vol%)

Alkoholverteilungsgewicht:  $p \times r = 70 \text{ kg} \times 0,7 = 49 \text{ kg}$

Alkoholaufnahme: Bier 5 Vol% enthält 4g Alkohol/100 ml

$$(5 \text{ Vol\%} \times 0,8 = 4 \text{g}$$

Alkohol/100ml)

bei 2000 ml entspricht dies einer Alkoholaufnahme von 80g

bei 30% Resorptionsdefizit werden aber nur 56g Alkohol im Körper wirksam.

Berechnung der BAK: Formel  $a = c \times p \times r$   $c = a/p \times$

$$c = 56\text{gA} / 49 \text{ kg} = 1,14 \text{ Promille}$$

Einberechnung des Alkoholabbaus vom Trinkbeginn bis zum  
Fahrtantritt:

2,5 Stunden (18.00 Uhr bis 20.30 Uhr)

Abbau pro h 0,1 Promille entspricht 0,25 Promille

Endergebnis: 1,14 Promille - 0,25 Promille = 0,89 Promille



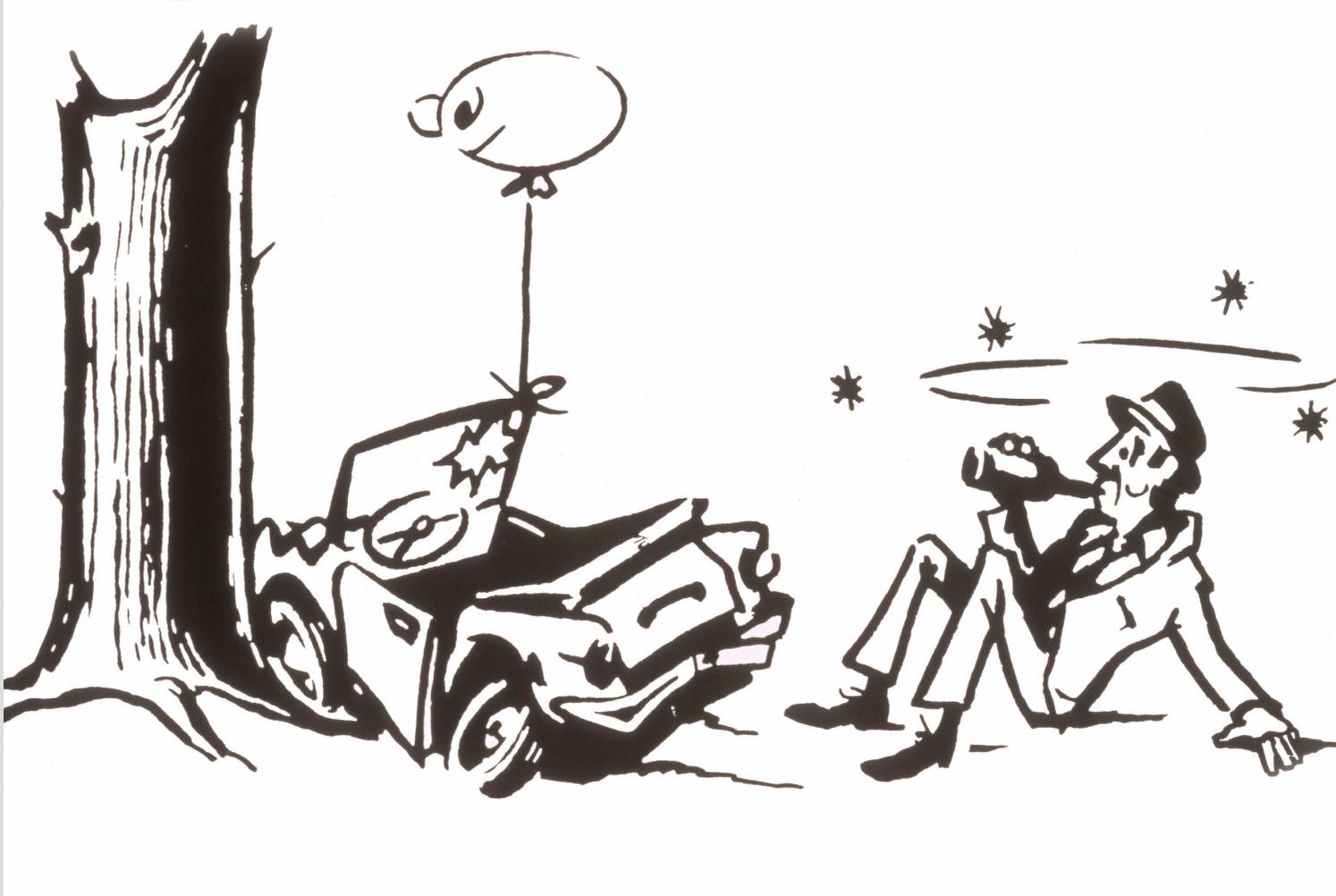
## **Schlusstrunk**

### **§ 24 a StVG**

**Ordnungswidrig handelt, wer im Straßenverkehr ein Kraftfahrzeug führt,**

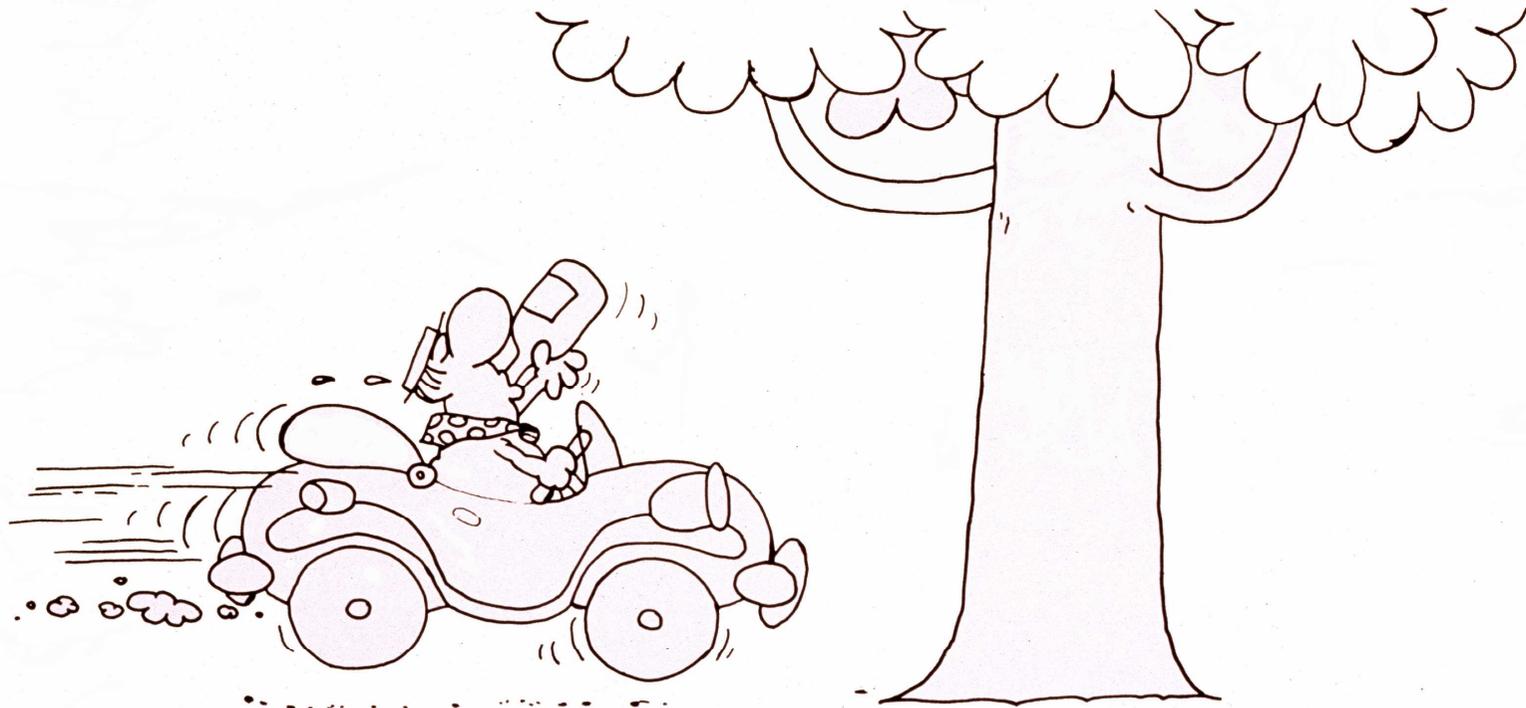
**obwohl er 0,25 mg/l oder mehr Alkohol in der Atemluft oder 0,5 Promille oder mehr Alkohol im Blut oder eine Alkoholmenge im Körper hat, die zu einer solchen Atem- oder Blutalkoholkonzentration führt.**

# Nachtrunk



## VERKEHRSMEDIZIN

### Alkohol



Eines Tages wird es keine Unfälle mehr geben, an denen Alkohol schuld war.

MORDILLO

# VERKEHRSMEDIZIN

## Alkohol



Das ist der Tag, an dem die Bäume laufen gelernt haben.

**Doch macht den Menschen nichts so hin  
wie Alkohol und Nikotin**

**Eugen Roth**