

■ **Warum reagiert man unter Alkoholeinfluss langsamer?**

Alkohol

In den vergangenen zehn Jahren ist die Zahl der Alkoholunfälle um knapp 40 Prozent gesunken. Dennoch ist Alkohol am Steuer nach wie vor eine Hauptursache für Verkehrsunfälle. Seit 2007 gilt die Null-Promille-Grenze beim Führen von Fahrzeugen für Personen unter 21 Jahren sowie für Fahranfänger, seit 2011 der 0,5-Promille-Grenzwert für weitere Fahrzeugführer. Insbesondere junge Männer unterschätzen die Wirkung des Alkohols auf ihre Fahrtüchtigkeit. Bereits bei 0,5 Promille reagiert man zeitverzögert und schätzt Geschwindigkeiten und Entfernungen falsch ein. Ab 0,8 Promille verlängert sich die Reaktionszeit um 30 bis 50 Prozent. Wie kommt es zu dieser verringerten Reaktionsgeschwindigkeit?

Alkohol wird sehr schnell vom Blut aufgenommen und u. a. zum Gehirn transportiert. Dort kann er die sogenannte Blut-Hirn-Schranke ungehindert überwinden. Die Blut-Hirn-Schranke ist eine Barriere zwischen Blut und Gehirn. Sie sorgt dafür, dass im Gehirn ein konstantes inneres Milieu herrscht, so dass alle Hirnfunktionen möglichst ungestört ablaufen. Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid und Traubenzucker können die Blut-Hirn-Schranke passieren, andere Stoffe werden zurückgehalten, damit sie im empfindlichen Gehirn keinen Schaden anrichten.

Der Fadenwurm *Caenorhabditis elegans*

Bei der Frage nach den Ursachen für den Zusammenhang von Alkohol und verringerter Reaktionsgeschwindigkeit halfen Untersuchungen am Fadenwurm *C. elegans* weiter. Seit Mitte der 1960er Jahre wird *C. elegans* als Modellorganismus für die Erforschung genetischer und neurobiologischer Zusammenhänge eingesetzt. Er gehört heute zu den am besten untersuchten Lebewesen weltweit. Etwa die Hälfte seiner zwanzigtausend Gene ähnelt denen des Menschen. Neben dem Wildtyp sind tausende verschiedener Mutanten bekannt u. a. die mithilfe von Mutagenen erzeugte Mutante *slo-1*. Wildtyp und Mutanten werden in sogenannten Genbanken konserviert. So stehen sie bei Bedarf der Forschung jederzeit zur Verfügung. Möglich ist dies, da sich die Tiere jahrzehntelang bei -20°C aufbewahren lassen. Nach dem Auftauen leben sie unbeschadet weiter.

Das Gen *slo-1*

Genetische und neurobiologische Forschungen an *C. elegans* identifizierten das Gen *slo-1* als Verursacher der verminderten Reaktionsgeschwindigkeit. Der Genname *slo* steht für 'slowpoke', im Deutschen etwa übersetzbar mit 'Trantüte'. Das Gen *slo-1* codiert für die Bildung der spannungsgesteuerten Kaliumionenkanäle der Axonmembran. Unter Alkoholeinfluss öffnen sich die eigentlich spannungsgesteuerten Kaliumionenkanäle bei Wildtyp-Fadenwürmern und zwar schnell und langandauernd (Sie werden deshalb respektlos 'Schnapskanäle' genannt.). Alkoholisierte Wildtyp-Fadenwürmer reagieren deutlich zeitverzögert. *Slo-1*-Mutanten zeigen bei sonst artangemessenem Verhalten auch unter dem Einfluss hoher Alkoholkonzentrationen eine kaum verminderte Reaktionsgeschwindigkeit.

Aufgaben

1. Reaktivieren Sie Ihre Kenntnisse
 - über die Ionenverteilung an einer Axonmembran,
 - über die verschiedenen Formen von Transportproteinen für den Kaliumionentransport am Axon,
 - über das Zustandekommen von Ruhe- und Aktionspotential!
2. Beschreiben und erklären Sie den neurophysiologisch bedingten Einfluss von Alkohol auf die Vorgänge am Axon bei Wildtyp-Fadenwürmern! Veranschaulichen Sie Ihre Ausführungen mit einer Skizze!
3. Beurteilen Sie die Einführung der Null-Promille-Grenze für unter 21-Jährige! Berücksichtigen Sie bei Ihren Ausführungen auch das Problem der Übertragbarkeit von Tierversuchsergebnissen auf den Menschen!