

# AUTOFAHREN UND DIABETES

Das Studienfahrzeug wurde zum fahrenden Labor. Ständige Blutzuckermessungen waren für die Sicherheit der Probanden und die Studie erforderlich.

Die ETH Zürich hat in den letzten 18 Monaten in Zusammenarbeit mit dem Inselspital Bern und dem ACS das Forschungsprojekt «HEADWIND» geführt. Dabei geht es um die Entwicklung eines Frühwarnsystems für Menschen mit Diabetes, um sie frühzeitig vor einer Blutunterzuckerung am Steuer zu warnen.

**W**er aktiv am motorisierten Strassenverkehr teilnehmen will, muss zwingend gewisse physische und psychische Mindestanforderungen erfüllen. Bei einer chronischen Erkrankung wie Diabetes können akute oder langfristig bestehende Einschränkungen die Fahrfähigkeit beeinträchtigen. Es gilt deshalb die gesetzlichen Bestimmungen einerseits zu kennen und zu beachten, andererseits könnten sogenannte Frühwarnsysteme, wie man sie vom Müdigkeitswarner kennt, in Zukunft für Diabetiker sehr wertvoll sein.

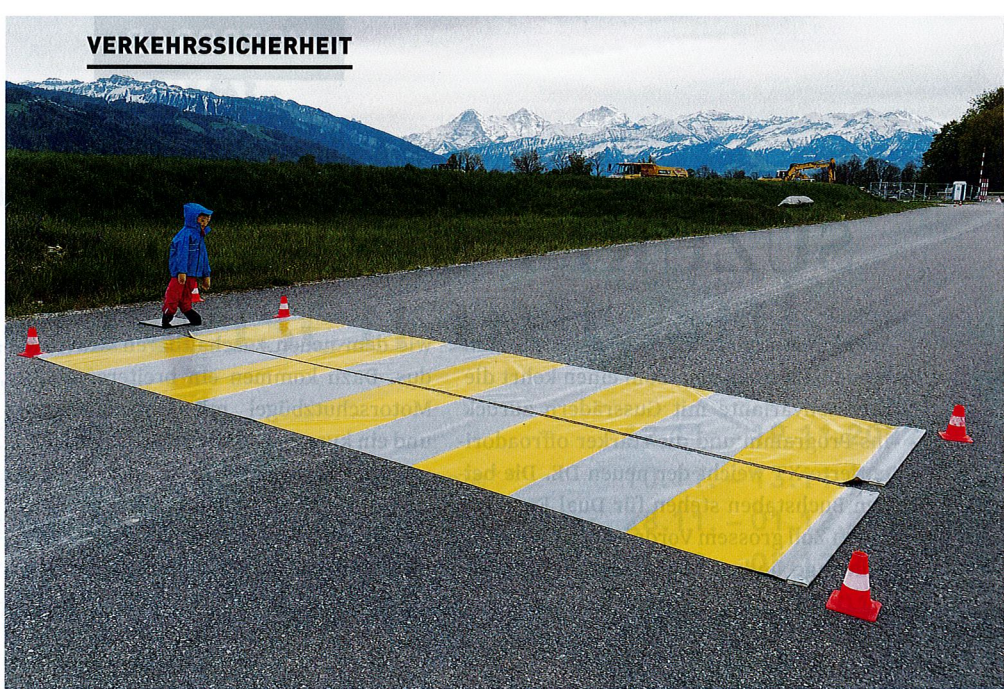
## ZWEI TYPEN

Diabetes mellitus ist eine chronische Stoffwechselerkrankung. Im Blut zirkuliert permanent zu viel Zucker, was den Blutzuckerspiegel ansteigen lässt und län-

gerfristig die Gefässe schädigt. Von allen Betroffenen leiden rund fünf Prozent am sogenannten Typ-1-Diabetes, rund 90 Prozent der Betroffenen erkranken im Laufe ihres Lebens am Typ-2-Diabetes (auch bekannt als Alterszucker). Nebst einer ausgewogenen Ernährung und viel Bewegung muss in beiden Fällen der Zuckerkonsum mit Medikamenten respektive dem Hormon «Insulin» reguliert werden. Werden Mahlzeiten zu spät oder gar nicht eingenommen, oder bei starken körperlichen Anstrengungen und Sport, kann der Blutzuckerspiegel vorübergehend derart absinken, dass eine sogenannte Hypoglykämie, kurz Hypo, entsteht. Die Wahrnehmung und Reaktionsfähigkeit werden eingeschränkt. Diabetiker nehmen diese Einschränkungen weniger wahr, weil sie sich zunehmend auf das Fahren konzentrieren.



Auf dem Armaturenbrett des Studienfahrzeugs sind zwei Kameras montiert, welche permanent die Daten des Fahrers aufzeichnen und auswerten.



Der ACS hat diesen Fussgängerstreifen und die Puppe zum Projekt beigesteuert. In einer Hypoglykämie sind Wahrnehmung und Reaktion beeinträchtigt, diese Fahrbahnquerung gehörte deshalb zur Teststrecke.

**DIE SYMPTOME**

Folgende Symptome einer Hypoglykämie können während dem Autofahren auftreten:

- ▶ Mühe sich zu konzentrieren
- ▶ Doppelbilder sehen
- ▶ Schweissausbrüche, Hitzewallungen
- ▶ Plötzliche, starke Müdigkeit
- ▶ Akuter Hunger
- ▶ Kopfschmerzen oder Herzklopfen
- ▶ Zittern, Schwächegefühl
- ▶ Zunge wird schwer, Taubheitsgefühl in den Lippen
- ▶ Leicht irritierbar

**FRÜHWARNSYSTEM MIT ALARMFUNKTION**

Auf diese Symptome haben die Forschenden der ETH Zürich und des Inselspitals Bern ihr Frühwarnsystem ausgerichtet. Die in neueren Fahrzeugen bereits vorhandenen Sensoren messen die Lenkradbewegungen. Am Armaturenbrett wurden Kameras angebracht, welche anhand von mehreren Fixpunkten die Augentätigkeit und die Kopfstellung messen und erkennen können, ob einzelne oder mehrere der obengenannten Symptome beim Lenker, der Lenkerin, auftreten. Bewegen sich die Augen zu langsam oder zu schnell, sinkt die Neigung des Kopfes oder verändern sich die Pupillen, so messen die Kameras diese Veränderungen und können aufgrund der hinterlegten Daten erkennen, ob potenziell ein Blutzuckerabfall vorliegt. Das Frühwarnsystem gibt somit Alarm, welches der Fahrer, die Fahrerin, quittieren muss.

**REALITÄTSNAHE TESTS**

Die Studie sah unter anderem vor, Autofahrten im Schonraum unter möglichst realitätsnahen Verkehrsbedingungen vorzunehmen. Mit dem Waffenplatz der Schweizer Armee in Thun konnte ein solcher Schonraum gefunden werden. Das Studienfahrzeug wurde mit Computern, Messgeräten, Sensoren und Kameras ausgerüstet. Festgelegt wurden in Zusammenarbeit mit dem ACS zwei unterschiedliche Strecken, welche je eine urbane und eine Ausserortsstrecke simulierten: mit Kurven, Signalen, Fussgängerstreifen und kleinen Manövern. Die Probanden sind alle selbst Diabetiker und wissen deshalb, wie wichtig gute Blutzuckerwerte am Steuer sind. Für die Studie wurden sie von einem spezialisierten Team der Universitätskli-

nik für Diabetologie des Inselspitals Bern medizinisch begleitet. Im Auto stets mitgefahren ist ein Fahrlehrer, er hätte im Falle eines Notfalls mit den Ersatzpedalen eingreifen können. Die Forschenden der ETH Zürich überwachten auf ihren Computern die gesamten Daten, welche während den Testfahrten aufgezeichnet wurden.

Die Probanden fuhren die beiden Strecken als Erstes mit einem normalen Blutzuckerwert. Die aufgezeichneten Daten wurden als Referenzwerte hinterlegt. So konnten Abweichungen festgestellt werden, wenn im zweiten Durchgang der Blutzuckerspiegel auf unter 5 Millimol (mmol/l) herabgesenkt wurde. Wie bereits erwähnt, verändert sich die Selbsteinschätzung mit dem Eintreten einer Hypoglykämie, die Reaktion verlangsamt sich, die Konzentrationsfähigkeit nimmt ab, was der Betroffene selbst jedoch sehr oft nicht wahrnimmt.

Mit einem Blutzuckerwert von unter 3 Millimol startete die dritte Fahrt auf den beiden Teststrecken.

Wie das Forschungsteam mitteilt, konnte mit den eingesetzten Geräten eine Hypoglykämie wirklich festgestellt und signalisiert werden. Die Sendung «Puls» vom Schweizer Fernsehen SRF vom 29. November 2021 zeigt in ihrem Beitrag ausführlich, wie die Studie in Thun durchgeführt wurde. Die Ergebnisse der Studie werden demnächst präsentiert.

**WICHTIG ZU WISSEN**

Die gesetzliche Regelung für Diabetiker ist komplex. Abhängig vom jeweiligen Hypoglykämierisiko gelten verschiedene Regeln. Wichtig zu wissen ist:

- ▶ Diabetiker und Diabetikerinnen mit einem geringen Risiko einer Blutzuckererhöhung müssen stets Kohlenhydrate (Traubenzucker, Orangensaft, normale Cola) sowie ein Blutzuckermessgerät mitführen.
- ▶ Für Betroffene mit erhöhtem oder grossem Risiko ist zusätzlich zum Notfallsatz eine Messung des Blutzuckerspiegels vor der Fahrt und während längerer Fahrten erforderlich.
- ▶ Eine Fahrt unter 5 Millimol (mmol/l) ist untersagt.

Mehr dazu unter [diabetesschweiz.ch](http://diabetesschweiz.ch).

■ **Text** Anita Brechtbühl / **Bilder** zVg



Im Kofferraum des Studienfahrzeugs wurden Technik und medizinische Geräte gelagert.