

Das Sachgebiet „Kopfschutz“ im Fachbereich Persönliche Schutzausrüstungen (FB PSA) informiert:

AUTOR:

DIPL.-ING. PETER FRENER
 Leiter des Sachgebietes
 „Kopfschutz“ im FB PSA der DGUV
 www.dguv.de/fb-psa

Schutzhelme sollen in Zukunft auch vor Verletzungen durch Verdrehen des Kopfes schützen

Bei Unfällen mit Motorrädern, Fahrrädern oder beim Sport ist am häufigsten der Kopf betroffen. Die beste Art, den Kopf zu schützen, ist das Tragen eines Helmes. Statistiken zeigen, dass der Kopf bei solchen Unfällen oft schräg getroffen wird. Dies führt zu einer schlagartigen Verdrehung des Kopfes, wenn die Reibung zwischen Kopf oder Helm und der Aufschlagfläche groß genug ist. Anatomische Untersuchungen haben gezeigt, dass der Kopf auf eine solche Verdrehung empfindlicher reagiert als auf eine reine Schlagbeanspruchung. Bisher werden Schutzhelme allerdings nicht auf die Dämpfung der Rotationsenergie hin ausgelegt oder geprüft. Einzige Ausnahme sind Motorradhelme nach der Britischen Norm BS 6685 für den Einsatz bei Motorradrennen.

Um diese Lücke zu schließen, hat eine CEN-Normungsgruppe begonnen, die Forschungen zum Verhalten des Gehirns bei solchen Vorfällen auszuwerten und daraus Werte abzuleiten, welche Rotationsverzögerungen das Gehirn ohne bleibenden Schaden ertragen kann. Diese Informationen sind notwendig, um Helme zu entwickeln, die bei einem Unfall diese Verzögerungskräfte auf ein erträgliches Maß reduzieren. Gleichzeitig werden Prüfverfahren entwickelt, mit denen solche Helme geprüft werden können.

Wichtige Einflussgrößen auf die Schädigung des Gehirns sind die Auftreffgeschwindigkeit des Kopfes auf die Fläche, der Auftreffwinkel, die Position (seitlich/frontal) an der der Kopf getroffen wird

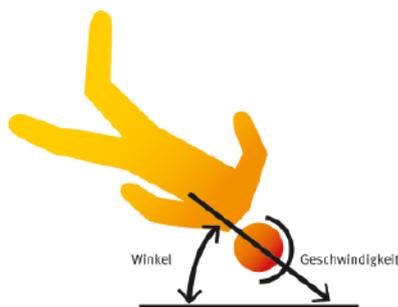


Abb. 1: Wichtige Einflussgrößen bei Sturz auf Ebene

und die Rauigkeit der Fläche. Über die Rauigkeit wird die Reibung beeinflusst, und dadurch die Kraft, mit der der Helm und damit der Kopf verdreht werden.

In zahlreichen anatomischen Untersuchungen wurden diese Einflussgrößen mit den festgestellten Verletzungen verknüpft und daraus Computersimulationen entwickelt, mit denen das Verhalten des Kopfes und des Gehirns bei solchen Unfällen beschrieben werden kann. Mit Hilfe dieser Programme ist es jetzt

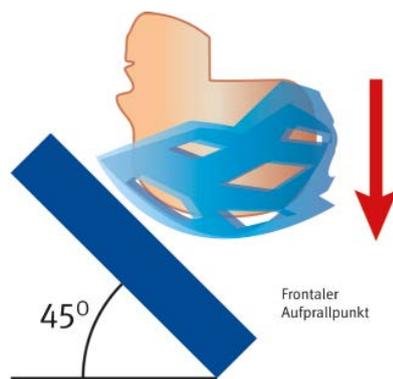


Abb. 2: Frontaler Auftreffpunkt mit dadurch ausgelöster Rotation um die x-Achse

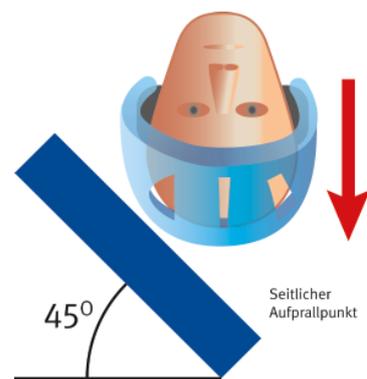


Abb. 3: Seitlicher Auftreffpunkt mit dadurch ausgelöster Rotation um die y-Achse

möglich, Vorhersagen zu treffen, wie das Gehirn auf die sehr unterschiedlichen Fallverläufe reagiert und welche Anforderungen an die Stoßdämpfung eines Helmes zu stellen sind.

Aktuell liegt der Schwerpunkt auf der Entwicklung geeigneter Prüfmethoden, mit denen der reale Unfallablauf und damit die auf den Kopf wirkenden Kräfte möglichst genau nachempfunden werden können. Bei der am häufigsten verwendeten Versuchsanordnung wird ein sensorbestückter Prüfkopf mit Helm aus einer definierten Höhe auf eine schiefe Ebene fallen gelassen.

Abb. 2 und 3 zeigen eine mögliche Versuchsanordnung für einen Test, bei dem der Prüfkopf senkrecht nach unten und auf eine schiefe Ebene mit definierter Rauigkeit fällt und damit den Kopf gleichzeitig einer Stoß- und einer Rotationskraft aussetzt.

Damit werden sowohl der Aufprall als auch die Verdrehung des Kopfes bei einem realen Unfall nachempfunden. Offen ist derzeit noch, welchen Einfluss der mit dem Kopf verbundene Körper auf die Erschütterung des Kopfes hat. Wie muss der Helm am Prüfkopf befestigt werden, um reproduzierbare Messergebnisse zu erreichen? Wie kann die Vergleichbarkeit der Ergebnisse unterschiedlicher Testinstitute sichergestellt werden?

Auch die Entwicklung von Helmtypen, die eine ausreichende Dämpfung der Rotationsenergie sicherstellen können, muss parallel weiter betrieben werden, ohne die Helme dadurch zu teuer werden zu lassen. Bisher wird die Dämpfung meist durch Verformung des Helmmaterials erreicht. Ob dies auch für die neuen Anforderungen ausreichend sein wird, oder ob hier ganz neue Verfahren, wie z.B. Gleitflächen zwischen Helmschale und Polsterung notwendig werden, ist noch offen.

Mit verwertbaren Ergebnissen ist voraussichtlich erst in einigen Jahren zu rechnen. Zum Schutz unseres wohl wertvollsten Körperteiles ist es aber sicher sinnvoll und notwendig, die begonnenen Entwicklungen voranzutreiben und in zukünftige Produktentwicklungen einfließen zu lassen. ■