Arbeitsgruppe für Unfallmechanik
Forschung, Rekonstruktion, Biomechanik, Prävention

Zürich, Juni 2005

## Warum Kinder in Autos besonders gesichert werden müssen

*1. Ungenügende Prioritäten beim Kinderschutz*

Für erwachsene Autoinsassen sind heute Gurt und ein Airbag Standard, vier Airbags pro Insasse z. T. bereits serienmässig vorhanden. Der Schutz für Kinder im Auto hingegen wurde lange Zeit nicht genügend beachtet. Der Vorwurf trifft sowohl Eltern, Kindersitzhersteller, Gesetzgeber wie auch die Automobilindustrie. Die Ursachen sind Desinteresse und Informationsdefizit, mangelhafte oder schwierig zu installierende Kindersitze, späte Einführung der Verwendungspflicht und ungenügendes Angebot der Automobilhersteller bzw. der Importeure.

Die Gründe, weshalb die Schutzwirkung von “Kindersitzen“" in einzelnen Studien weniger hoch als erwartet ausfiel, sind u. a. zu hohe gefahrene Test-Geschwindigkeiten, die Europäischen Vorschriften (ECE-44.03) nur knapp erfüllende Sitze, sowie unkorrekte Befestigung der Sitze durch die Eltern, allgemein als “Misuse“ bezeichnet.

*2. Massnahmen zur Verbesserung der Sicherheit*

Die relativ niedrige Zahl der im Auto verletzten und getöteten Kinder – auch ohne Kinderrückhaltevorrichtungen – ist zu einem grossen Teil darauf zurückzuführen, dass erstens häufig Frauen am Steuer sitzen, die auf Grund ihrer vorsichtigeren Fahrweise generell weniger Unfälle verursachen als Männer, und dass zweitens Lenker bewusst oder unbewusst weniger schnell und gefährlich fahren, wenn Kinder im Fahrzeug sitzen. Bedenkliche Ausnahmen sind leider bekannt. Deshalb ergibt sich die Forderung, mit Kindern als Passagieren besonders vorsichtig zu fahren, auch zur Verhinderung der Übelkeit im Auto, die bei ihnen häufiger ist als bei Erwachsenen.

Generell gilt, dass Kinder unter 12 Jahren oder unter 150 cm Körpergrösse besondere Rückhaltevorrichtungen benützen sollten. Als Notlösung bietet sich für Kinder, die schon selber sitzen können, auch der vorhandene Erwachsenen-Gurt an, aber wirklich nur als Notlösung, die allerdings immer noch besser ist als keine Rückhaltung.

*2. 1. Frontalkollision*

Etwa die Hälfte aller gefährlichen Kollisionen von Personenwagen erfolgen in frontaler Richtung. Wie jeder andere Körper wird das Kind dabei nach vorne geworfen. Auf dem Beifahrersitz reisende Kinder prallen auf Armaturenbrett oder Windschutzscheibe . Dies kann, insbesondere bei auf dem Sitz stehenden (!) Kindern, bereits bei einer starken Bremsung passieren.

Hinten sitzende Kinder prallen entweder gegen die Rückseite des Vordersitzes oder, noch schlimmer, nach dem Flug zwischen den Vordersitzen hindurch am Armaturenbrett oder der Windschutzscheibe auf. In beiden Fällen können vor allem Kopfverletzungen und innere Brust- oder Bauchverletzungen entstehen.

Stiftungsrat:
Felix Walz, Prof. Dr. med., FMH für Rechtsmedizin
Peter Frei, dipl. Masch. Ing. ETH
Robert Kaeser, Prof. dipl. Masch. Ing. ETH
Markus Muser, Dr. sc. techn., dipl. El. Ing. ETH
Peter Niederer, Prof. Dr. sc. techn., dipl. Physiker

Geschäftsleitung:
Arbeitsgruppe für Unfallmechanik
Postfach 6177
CH-8023 Zürich

Sekretariat:
Tel. 044 251 54 30
Fax. 044 251 54 31
e-mail sekretariat@agu.ch
www.agu.ch
MWSt Nr. 415 702

*2.1.1. Reboard-Sitz*

Solange es möglich ist (bis 18 oder 24 Monate, ca. 13 kg Gewicht), sollten Kinder in rückwärts gerichteten Sitzen (Reboard-Sitz) mitgeführt werden. Dadurch wird der im Vergleich zur Halswirbelsäule schwere Kopf durch die Sitzschale gut abgestützt, was bei Verwendung von vorwärts gerichteten Sitzen mit Gurt in diesem Alter bei heftigen Kollisionen nicht der Fall ist (kritische Halswirbelsäulen-Belastungen). Der Nachteil von Reboard-Sitzen ist der kompliziertere Einbau und damit die Gefahr einer fehlerhaften Befestigung.

Unbedingt ist darauf zu achten, dass der Kopf des wachsenden Kindes nicht über die Sitzschale des Reboard-Sitzes hinausragt, weil sonst bei einer frontalen Kollision die Halswirbelsäule extrem belastet würde (wie umgekehrt beim Erwachsenen in einer heftigen Heckkollision ohne Kopfstütze).

Falls vorne ein Airbag vorhanden ist, darf der Reboard-Sitz nur auf dem Rücksitz befestigt werden, weil sonst der Airbag mit grosser Geschwindigkeit gegen die am Armaturenbrett angelehnte Sitzschale schlägt und eine hohe Kopfbelastung resultiert. Wenn das Kind aus verschiedenen Gründen (bessere Kontrolle, zweiplätziges Auto) trotz allem vorne in einem Reboard-Sitz sitzen soll, muss der Airbag abgeschaltet werden. Das ist leichter gesagt als getan: Nicht alle Garagen wissen, wie dies korrekt auszuführen ist. Zu berücksichtigen ist auch, dass bei abgeschaltetem Airbag die Sicherheit von erwachsenen Passagieren eventuell stark beeinträchtigt ist, falls der Gurt einen Kraftbegrenzer hat und deshalb auf die “Hilfe“" des Airbags angewiesen ist. Ohne Airbag ergibt sich somit beim Erwachsenen in diesem Falle infolge des nachgiebigeren Gurtes eine vom Autohersteller unbeabsichtigte starke Vorverlagerung mit dem Risiko eines Kopfanpralles. Diese Probleme sind heute keineswegs bei jedem Fahrzeug gelöst, Rückfragen bei der Garage oder dem Importeur sind oft unergiebig und machen ratlos. In einigen neueren Fahrzeugen sind Sensoren vorhanden, welche einen Kindersitz erkennen und den Airbag abschalten.

Meist ist heute aber nur die Variante sinnvoll, den Reboard-Sitz auf dem Rücksitz zu befestigen.

*2.1.2. Nach vorne gerichteter Sitz*

Entgegen weit verbreiteter Vorstellung von gewissen “Experten„ oder einzelnen Kinderärzten ist ein auf dem Beifahrerplatz *vorwärts* gerichteter Kindersitz für Kinder über 2 Jahre in einem Auto mit Airbag dann *keine* Gefahr, wenn der Fahrzeugsitz ganz nach hinten verschoben wird, und – selbstverständlich – das Kind im befestigten Sitz gesichert ist. Dies ist nicht nur die Meinung des Schreibenden, sondern auch die klare Aussage von anderen erfahrenen Unfallexperten.

Empfehlungen von einigen Autoherstellern in der Bedienungsanleitung, die generell keinen Kindersitz auf dem Beifahrerplatz erlauben, sind vor allem im Hinblick auf die grundsätzliche Abweisung von möglichen Schadenersatzforderungen zu sehen; sie haben keinen wissenschaftlichen, sondern nur einen juristischen Hintergrund. Andere Hersteller wiederum lassen vorwärts gerichtete Kindersitze auch mit aktivem Airbag ohne weiteres zu.

Dem eigentlichen Kindersitz entwachsenen Kindern bietet die *Sitzerhöhung* eine zusätzliche Sicherheit, weil dadurch die Gurtgeometrie im Bereich Hals und Becken/Bauch verbessert wird. Bei tief im relativ weichen Rücksitzpolster sitzenden Kindern verläuft der normale Gurt nämlich nahe am Hals vorbei und zu hoch im Bauchbereich, was im Halsbereich unangenehm ist und bei einer frontalen Kollision Bauchverletzungen verursachen kann. Eine Sitzerhöhung führt zu einem steileren Gurtverlauf über dem Becken (statt flach über dem Bauch). Bei der erhöhten Sitzposition ist aber zum Schutz bei Heckkollisionen auch bei den Rücksitzen auf das Vorhandensein einer genügend hohen Kopfabstützung zu achten (oberer Teil der Sitzlehne oder normale Kopfstütze für Erwachsene).

Verschiedene Fahrzeughersteller bieten serienmässig die sog. ISO-Fix-Befestigungen an. Dieses System besteht aus einer Verbindungsstelle zwischen Fahrzeug und Kindersitz von zwei 6 mm dicken Bügeln in einem Abstand von 28 cm in der Fuge zwischen Sitzfläche und Sitzlehne. In diese Bügel können entsprechend konstruierte Kindersitze unmissverständlich

eingeklinkt werden, was die Gefahr von Falschmontagen stark vermindert. Studien in Deutschland, England und Schweden zeigen einerseits Falschmontagen von 65% bei normalen Reboard-Sitzen, andererseits solche Fehler in nur noch 10% bei neuen Sitzen mit ISO-Fix-Befestigung. Nicht nur die Befestigung wird sicherer und einfacher, auch die biomechanische Belastung des Kindes wird geringer, weil das Kind wegen der besseren Verbindung mit der Karosserie von der frühen Verzögerung des Fahrzeuges profitieren kann.

### *2.2. Seitenkollision*

Bei Seitenkollisionen können nicht angeschnallte Kinder im Fahrzeug herumgeworfen werden; Verletzungen entstehen je nach Aufprallstelle im Fahrzeug. Sitzen zwei oder mehrere ungesicherte Kinder auf der Rücksitzbank, verletzen sie sich beim Anprall gegeneinander.

Kindersitze mit Energie aufnehmenden seitlichen “Ohren„ im Kopfbereich reduzieren die Gefahr von Kopfverletzungen. Falls ein Seitenairbag im oberen Türbereich vorhanden ist, sollten Kinder aufrecht sitzen; eine schräge (Schlaf-)Stellung gegen die Tür hin könnte kritische Kopf- oder Halswirbelbelastungen ergeben. Besonders ungünstig ist eine Liegestellung quer zur Fahrtrichtung in Fahrzeugen mit Seitenairbag im unteren Türbereich (gedacht als Becken- und Brustschutz beim sitzenden Insassen), wenn der Kopf nahe am Ort liegt, wo sich der Airbag entfaltet. Insgesamt bietet aber der Seitenairbag bei Beachtung dieser Empfehlungen auch für Kinder einen zusätzlichen Schutz.

Seltener sind Überschläge, bei denen das Kind wie bei einer Seitenkollision im Fahrzeuginnern anprallen kann, oder, was am gefährlichsten ist, aus dem Fahrzeug geschleudert wird.

## *3. Empfehlungen*

- Mit Kindern noch vorsichtiger Auto fahren (entscheidende, aber oft nicht beachtete Binsenwahrheit).
- Eine altersgemäss empfohlene Kinderrückhaltevorrichtung für Kinder unter 12 Jahren oder unter 150 cm Körpergrösse verwenden.
- Für Kinder bis 18 oder 24 Monate (ca. 13 kg Gewicht) rückwärts gerichtete Sitze (Reboard-Sitze) auf dem Rücksitz verwenden; vorne nur dann, wenn ein vorhandener Airbag ausgeschaltet werden kann.
- Ein *vorwärts* gerichteter Kindersitz für Kinder über 2 Jahren führt auf dem Beifahrerplatz auch in einem Auto *mit* Airbag *nicht* zu Gefahren, wenn der Fahrzeugsitz ganz nach hinten geschoben wird.
- Grössere Kinder sollten eine Sitzerhöhung verwenden, weil dadurch die Gurtgeometrie im Hals- und Becken/Bauchbereich verbessert wird.
- Fahrzeuge mit ISO-Fix-Befestigungssystem vermindern die biomechanische Belastung des Kindes; auch ist die Gefahr von Falschmontagen geringer.
- Der Seitenairbag bietet auch für Kinder einen zusätzlichen Schutz; es muss aber beachtet werden, dass die Kinder aufrecht sitzen, weil eine schräge (Schlaf-)Stellung gegen die Tür hin oder eine Liegestellung quer zur Fahrtrichtung kritische Kopf- oder Halswirbelbelastungen ergeben könnte.
- Bei speziellen Fragestellungen gibt die Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu in Bern weitere Auskünfte (www.bfu.ch).