



Automobil Revue
Andreas Senger
Büchler Grafino AG
Dammweg 9, Postfach
CH-3001 Bern

Dynamic Test Center
Centrum für Dynamische Tests
Centre de Tests Dynamiques

Vauffelin, 28.10.2002 / Kindersicherung.doc / 002

Hoi Andi

Nachfolgend habe ich Dir einen „Bericht“ zur Untersuchung der Kleinkindersicherung mit dem fahrzeugeigenen Dreipunktgurt zusammengestellt. Auf der CD unter Fotos\Bericht findest Du die verwendeten Bilder. Ich hoffe, dass Du den Bericht ohne viel Mehraufwand verwenden kannst.

Darf ein Kleinkind im Notfall auch mit dem fahrzeugeigenen Dreipunktgurt gesichert werden?

Man ist mit den Kindern alleine zu Hause und kriegt plötzlich Besuch. Das schöne Wetter erlaubt einen längeren Spaziergang. Das Ausflugsziel liegt ganz in der Nähe und das Auto des Besuchs steht auch zur Verfügung. Doch, ist das Auto für den Transport der Kinder vorschriftsgemäss ausgerüstet?

Welche Eltern oder Grosseltern waren nicht schon mal in dieser Situation und haben die Kinder in der Not mit den fahrzeugeigenen Dreipunktgurten gesichert. Das Gewissen wird damit beruhigt, dass auf der kurzen Fahrstrecke schon nichts passieren würde.

Was sagt das Gesetz dazu?

Die Vorschriften über die Gurtragspflichten für Kinder sind länderspezifisch. Seit dem 01.01.2002 gelten in der Schweiz neue Gurtragsvorschriften. Für Kinder unter 7 Jahren ist gemäss VRV Art. 3a, 60 die Benützung von Kinderrückhaltevorrichtungen obligatorisch. Kinder zwischen 7 und 12 Jahren müssen entweder mit einer Kinderrückhaltevorrichtungen oder mit dem fahrzeugeigenen Gurt gesichert werden. Zudem dürfen im Auto nur so viele Kinder mitgeführt werden, wie gemäss Fahrzeugausweis zugelassen sind.

Die Kinder werden in den Kinderrückhaltevorrichtungen wie Rennfahrer mit einem 6-Punktegurt gesichert. Diese Gurte haben neben einem hohen Tragkomfort den Vorteil, dass das Kind bei einem Unfall gleichmässig in den Gurten zurückgehalten werden kann. Der Beckengurt liegt satt auf dem Becken des Kindes, wodurch das Risiko von inneren Verletzungen sinkt. Die Gurtführung zwischen den Beinen des Kindes verhindert das unten Durchrutschen (Submarining-Effekt). Die beiden Schultergurte ermöglichen einen symmetrischen Bewegungsablauf und verhindern so Schürfungen.

Die grösste Sicherheit für die Kinder bieten die Sitzplätze hinten im Auto.

[01_Kinderrückhaltesystem]



Ist ein kindergerechter Transport ohne Kinderrückhaltesystem möglich?

Um eine bestmögliche Gurtführung des Beckengurtes zu erreichen, muss der Sitz möglichst weit nach hinten gestellt werden. Die Gurtführung des Schultergurtes sollte 60° bis 80° schräg nach oben sein, kann aber auch bei höheverstellbaren Gurten in keiner Sitzposition so gemacht werden. Das Kind wird sich schon während der Fahrt nicht wohl fühlen:

- Der Schultergurt verläuft viel zu hoch und zu steil nach oben, wodurch er am Hals des Kindes umgelenkt werden muss. Um die Verletzungsgefahr des Kindes bei einem Unfall nicht noch mehr zu vergrössern, darf der Schultergurt auf keinen Fall unter beiden Armen des Kindes durchgeführt werden.
- Die Beine müssen wegen der zu grossen Sitzfläche gestreckt gehalten werden, liegen aber auch nicht vollständig auf der Sitzfläche auf.
- Der Beckengurt verläuft zu flach nach hinten und kann nicht über das Becken des Kindes geführt werden. Der stetige Druck auf den Bauch des Kind während der Fahrt könnte unangenehm sein.

Würde der Sitz von der hintersten Sitzposition weiter nach vorne verstellt, würde die Gurtführung noch unvorteilhafter ausfallen. Zudem besteht die Gefahr, dass die Gurtführung durch das Kind selbst während der Fahrt verschlechtert wird.

[02_Sitzposition]



Und wenn es zum Unfall kommt?

Die Dynamic Test Center AG (DTC) hat untersucht, welchen Verletzungsgefahren ein dreijähriges Kind bei der Sicherung durch die fahrzeugeigenen Dreipunktgurten ausgesetzt ist. Die Erkenntnisse wurden aus einem Crashtest gewonnen, bei welchem ein Seat Ibiza mit 50 km/h und 100% Überdeckung gegen eine starre Mauer gefahren wurde. Um den Bewegungsablauf des Kindes während dem Crashtest zu analysieren, wurde ein Kinderdummy auf dem Beifahrersitz platziert und mit High-Speedkameras gefilmt. Beschleunigungssensoren und eine Modelliermasse im Bauch des Kinderdummys erlauben nach dem Crashtest Aussagen zu allfällige Verletzungen oder Risiken zu machen.

Fahrzeugbelastungen:

Die Verzögerung des Fahrzeugs erreichte Spitzenwerte von 30 g, was eine Deformationskraft der 30-fachen Gewichtskraft bewirkte. Die mittlere Verzögerung während dem Crash betrug 15.6 g. Die Verzögerungen des Fahrzeugs werden zeitverzögert auf die Insassen übertragen. Bei einer grossen Gurtlose oder wenn der Kopf auf Fahrzeugteile wie Armaturenbrett oder das Lenkrad aufschlagen, können die Insassenverzögerungen weit höher als die Fahrzeugverzögerungen sein.

Unfallablauf:

Kollisionspunkt, $t = 0$ ms

- Der Schultergurt verläuft über den linken Arm, was sich in der Folge auf den Bewegungsablauf des Kindes sehr negativ auswirkt.
- Das Auto beginnt seine Geschwindigkeit abzubauen, während das Kind, bis der Gurt gespannt ist, mit 50 km/h weiterfährt.
- Mit einem Gurtstraffer könnte die Ankopplung des Kindes an das Fahrzeug beschleunigt werden.

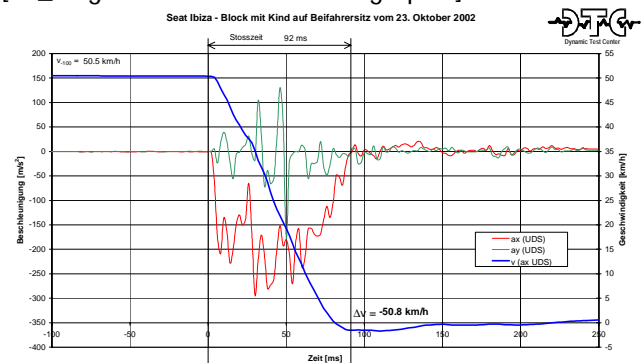
Halbzeit des Geschwindigkeitsabbaus, $t = 40$ ms

- Das Kind wird nun durch den Gurt aufgefangen und abgebremst.
- Bei erwachsenen Personen bewegt sich der Oberkörper bei der Sicherung mit einem Dreipunktgurt vom Gurt weg. Es besteht keine Gefahr von Gurtschürfungen am Hals. Weil der Schultergurt des Kindes oberhalb des Schwerpunktes verläuft, dreht sich der Oberkörper in den Gurt hinein. Die Konsequenzen sind einerseits massive Schürfungen des Schultergurtes am Hals und Kinn des Kindes und andererseits wird der Bewegungsablauf zwischen Unterkörper, Schulter und Kopf des Kindes nachteilig beeinflusst.

[03_Testkonstellation]



[04_diagr oder aus Daten Excelgraphik]



[05_ Seat Ibiza camera moved t = 0 ms]



[06_ Seat Ibiza camera moved t = 40 ms]



Stillstand des Autos, $t = 80$ ms

- Der Oberkörper des Kindes kann wegen dem Eindrehen in den Gurt nicht genug nach vorne verlagern. Unterkörper und Kopf des Kindes werden nicht abgestützt, weshalb die Halswirbelsäule durch einen sehr grossen Beugungswinkel belastet wird. Das Verletzungsrisiko der Halswirbelsäule erreicht kritische Werte.
- Der Beckengurt gleitet in den Bauch des Kindes. Am Abdruck der Modelliermassen im Bauch kann auf Kräfte von über 2'500 N geschlossen werden. Diese Kraft entspricht der Gewichtskraft von drei Personen, die dem Kind gleichzeitig auf den Bauch stehen würden. Es kann davon ausgegangen werden, dass das Kind schwere inneren Verletzungen davontragen würde.
- Die Kopfbeschleunigungen und das damit verbundene Verletzungsrisiko lagen nicht aussergewöhnlich hoch, weil kein Aufprall auf das Armaturenbrett stattgefunden hat. Aussage bezüglich HIC-Wert sind nur zulässig, wenn ein Aufprall stattgefunden hat.

[07_ Seat Ibiza camera moved $t = 80$ ms]Rückprall des Autos, $t = 120$ ms

- Das Kind wird nun aufgrund der Elastizitäten wieder zurückgeschleudert.
- Um das Verletzungsrisiko beim Rückprall tief zu halten müsste der Abstand sowohl zwischen dem Rücken wie auch dem Kopf zur Rücksitzlehne resp. der Kopfstütze möglichst gering sein.

[08_ Seat Ibiza camera moved $t = 120$ ms]Für das Auto ist der Rückprall vorbei, $t = 160$ ms

- Die für erwachsene konzipierte Rücksitzlehne ist für den Rückprall des Kindes genügend stark, so dass das Kind gut aufgefangen werden kann.
- Da die Rücksitzlehne über den Kopf des Kindes reicht, dient sie gleichzeitig auch als nicht optimierte Kopfstütze.

[09_ Seat Ibiza camera moved $t = 160$ ms] $t = 200$ ms

- Wegen dem Entspannen des Gurtes und der ungünstigen Schultergurtführung kann das Kind sehr weit nach oben rutschen.
- Der Beckengurt bleibt auch nach dem Test immer noch im Bauch des Kindes stecken.

[10_ Seat Ibiza camera moved $t = 200$ ms]

Ist der Ausflug soviel Risiko wert, wenn kein passendes Kinderrückhaltesystem zur Verfügung steht?

Ein sicherer Transport kann mit dem fahrzeugeigenen Dreipunktgurt bei Kleinkindern bis 7 Jahren nicht realisiert werden. Zudem ist die Fahrt mit dieser Sicherung von Kleinkindern vorschriftswidrig.

[11_postcrash]

Kommt es während der Fahrt zu einem Unfall, ist das Verletzungsrisiko des Kindes durch den fahrzeugeigenen Dreipunktgurt sehr hoch. Das Kind durch den Gurt folgende Verletzungen erleiden:

- Schürfwunden am Hals und am Kinn
- Massive Verletzungen der Halswirbelsäule
- Innere Verletzungen



Verzichten Sie auf den Ausflug mit dem Auto, wenn keine entsprechende Kinderrückhaltevorrichtungen zur Verfügung stehen! Alternativen gibt es genügend.

25. Oktober 2002

Raphael Murri
Bereichsleiter Passive Sicherheit