

CONSULT in opdracht van de Rijksdienst voor het Wegverkeer

AUTOGORDELSLUITING MET AUTOMATISCHE ONTGREDELING

R-81-33

Leidschendam, 1981

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

INHOUD

1. Inleiding
2. De gordelsluiting met automatische ontgrendeling
 - 2.1. Gegevens van de fabrikant
 - 2.2. Benodigde en beschikbare gegevens ter beoordeling van het automatische systeem
3. Ongevallengegevens
 - 3.1. Toestand van de gordelsluitingen
 - 3.2. Bewusteloosheid en armletsel
 - 3.3. In brand gevlogen of te water geraakte auto's
 - 3.4. Over de kop geslagen auto's
 - 3.5. Overige ongevallengegevens
4. Effectiviteit van het automatische systeem bij ongevallen
5. Invloed op het gebruik van autogordels
6. Overige opmerkingen
7. Eindconclusies

Literatuur

Bijlage

1. INLEIDING

Hoewel op details nog verbeteringen zijn aan te brengen, zijn de huidige gordelsystemen blijkens menig onderzoek zeer effectief bij botsingen (SWOV, 1975).

Een onderdeel van autogordels dat langdurig onderwerp van discussie is geweest, is de sluiting. Met name het feit dat er tal van verschillende soorten sluitingen bestonden, vormde een belangrijk onderdeel voor de automobilist. In deze situatie is al geruime tijd geleden verbetering gebracht door de internationale voorschriften van de ECE en EEG (ECE 16 en EEG 77/541). Hierin is onder meer bepaald dat de sluiting onder alle omstandigheden snel en gemakkelijk moet kunnen worden ontgrendeld. Een rode drukknop van bepaalde afmetingen is daarbij voorgeschreven. De sluiting moet met één hand bediend kunnen worden. Wanneer de sluiting niet wordt bediend, moet zij onder alle omstandigheden gesloten blijven.

Sinds het inwerkingtreden van de EEG-richtlijn in 1977 mogen in nieuwe auto's die voor een EEG-typegoedkeuring worden aangeboden, uitsluitend gordels met dit type sluiting worden gemonteerd. In de praktijk betekent dit dat nu al ruim 80% van de gordels dit type sluiting heeft en dat het uiteindelijk 100% zal worden door "uitsterven" van de andere typen.

Hoewel nog maar weinigen twijfelen aan het grote nuttige effect van autogordels, blijken deze bij sommige mensen toch bepaalde angstgevoelens op te roepen. Deze vrees zou samenhangen met het risico dat men na een botsing niet of niet tijdig uit de auto kan ontsnappen. Men denkt daarbij vooral aan auto's die na een botsing in brand vliegen of in het water terecht komen.

Diverse uitvinders en fabrikanten hebben reeds ingespeeld op die vrees. Een eenvoudige oplossing vormen de zogenaamde gordelsnijmessen, waarvan verschillende uitvoeringen als accessoire in de handel zijn gebracht. Hiermee kan de inzittende of een buitenstaander met één ruk de gordelband doorsnijden. Vooral voor buitenstaanders, die voor het probleem staan dat een gordelsluiting zich op

een vrij moeilijk bereikbare plaats tussen de (voor)stoelen bevindt, is de gedachte aan een mes nog niet zo slecht. Ook officiële instanties (politie, brandweer, etc.) hebben veelal een dergelijke voorziening bij zich om afdoende te kunnen ingrijpen.

Een andere interessante oplossing is de automatische gordelontgrendeling die na een botsing, zonder tussenkomst van wie dan ook, de gordel losmaakt. Er bestaan diverse uitvoeringen van dergelijke systemen. Sommige systemen reageren op aanraking met water of vuur en er is ook een systeem dat reageert op een kracht die op de gordelsluiting wordt uitgeoefend. Deze kracht is het gevolg van de vertraging die een auto-inzittende bij een botsing ondergaat. Voorzover de SWOV bekend, is dit laatste systeem tot nu toe het enige dat in produktie is genomen. Thans kan echter geen internationale toepassing van dit systeem gerealiseerd worden, omdat één van de eisen in de internationale voorschriften is dat de sluiting onder alle omstandigheden dicht moet blijven. De Rijksdienst voor het Wegverkeer (RDW) heeft de SWOV daarom verzocht na te gaan wat de voor- en nadelen van dit systeem zijn. Mede op basis van dit consult kan de RDW vervolgens bepalen in hoeverre er aanleiding bestaat de internationale voorschriften aan te passen.

Dit consult is samengesteld door ir. L.T.B. van Kampen (Afdeling Crash en Post-crash onderzoek SWOV).

2. DE GORDELSLUITING MET AUTOMATISCHE ONTGRENDELING

2.1. Gegevens van de fabrikant

In de inleiding is melding gemaakt van één automatisch systeem dat momenteel in produktie is. Dit systeem is bedacht en ontwikkeld door de Nederlander J. Lassche en wordt door de Westduitse fabrikant Kern-Liebers gefabriceerd. Het systeem zal niet als zelfstandig onderdeel leverbaar zijn (en zou bovendien geen afzonderlijke internationale goedkeuring kunnen verkrijgen). Het is voor de automobilist uitsluitend compleet met gordel verkrijgbaar. Het systeem bevat, evenals normale sluitingen, een met één hand te bedienen drukknop conform de internationale voorschriften. Met deze drukknop kan de gordel onder alle omstandigheden geopend worden, dus ook na een botsing.

Daarenboven is een mechanisme toegevoegd, dat uitsluitend functioneert als via de gordelband een kracht van minimaal 120 daN (ca. 120 kgf) op de sluitplaat wordt uitgeoefend. Zo'n kracht wordt, afhankelijk van de massa van de inzittende en de vervormingskarakteristieken van de botsende objecten, geleverd bij een botssnelheid van 10-15 km/uur. Bij lagere botssnelheden komt het mechanisme niet in werking, zodat het dus geen storende invloed kan hebben op het normale rij- en remgedrag.

Als gevolg van een botsing wordt een tijdmechanisme in werking gesteld, dat na ca. 8 seconden de sluiting vrijgeeft. Treedt in de tussentijd nog een tweede (of derde) botsing op, dan gaat het mechanisme opnieuw 8 seconden werken, als het althans met meer dan 120 daN wordt belast. Wanneer na afloop van die tijd nog een trekkracht van meer dan 5 daN op de sluiting wordt uitgeoefend, dan blijft de sluiting gesloten totdat de kracht onder die grens zakt. Hiermee wil men bereiken dat een inzittende die na de botsing in de gordel hangt, niet plotseling losschiet.

Omdat het automatische gedeelte geactiveerd wordt door trekkracht op de sluiting als gevolg van een min of meer voorwaartse verplaatsing van de gordeldrager, zijn er botsomstandigheden waarbij geen activering plaatsvindt. Dit zal met name het geval zijn, als men

van achteren wordt aangereden. Bij de meeste overige typen botsingen zal het mechanisme volgens de fabrikant doorgaans wel worden geactiveerd.

2.2. Benodigde en beschikbare gegevens ter beoordeling van het automatische systeem

Inmiddels zijn met name in West-Duitsland diverse instanties in het systeem geïnteresseerd geraakt en zijn door middel van testen en keuringen de kwaliteiten van het systeem uitgebreid beproefd en gedocumenteerd (zie bijlage).

Ook in Nederland heeft een keuring plaatsgevonden bij het IW-TNO te Delft en heeft de uitvinder het systeem uitvoerig gedemonstreerd bij diverse instanties, waaronder de RDW en de SWOV. Over de resultaten van de keuring bij IW-TNO kan de SWOV zich geen oordeel vormen, omdat zij niet de complete tekst van het keuringsrapport ter inzage heeft gekregen.

Het systeem is ontwikkeld met twee oogmerken:

- Het wegnemen van de vrees dat men na een botsing niet of niet tijdig zou kunnen ontsnappen, wat een positieve invloed op het gordelgebruik kan hebben.
- Een reële verbetering van de bevrijdings- of ontsnappingsmogelijkheden van auto-inzittenden na een botsing.

Om na te kunnen gaan hoe groot het effect van toepassing op grotere schaal kan zijn, zijn dus twee soorten gegevens nodig. Enerzijds over het percentage auto-inzittenden dat thans de gordel niet draagt uit vrees na afloop van een botsing vast te blijven zitten. Anderzijds over het percentage inzittenden bij wie thans na een botsing de sluiting van de gordel niet losgaat en dat feit voor hen nadelige gevolgen heeft.

Uit de beschikbare Nederlandse gegevens over ongevallen en het dragen van autogordels kan het effect van een automatische ontgrendeling niet rechtstreeks worden afgelezen, omdat het geen onderwerp van onderzoek is geweest. Niettemin kunnen de beschikbare gegevens een indicatie geven van de voor- en nadelen van een

gordelsluiting met automatische ontgrendeling ten opzichte van een conventionele sluiting.

3. ONGEVALLENGEGEVENS

Bij het SWOV-ongevallenonderzoek, waarvan het veldwerk plaatsvond in 1976 en 1977, zijn diverse gegevens verzameld die relevant zijn voor dit consult. Een beknopte beschrijving van de aard en omvang van dit onderzoek is te vinden in SWOV (1981).

De relevante gegevens zijn:

1. De toestand van de gordelsluiting na de botsing.
2. De conditie van de inzittenden: is er bewusteloosheid of arm-letsel opgetreden?
3. De eindtoestand van de auto: is hij in brand gevlogen of te water geraakt?
4. Het type botsing: is de auto over de kop gegaan?

3.1. Toestand van de gordelsluitingen

Bij minder dan 1% van alle gedragen gordels op de voorzitplaatsen werd na de botsing een defecte of stroef werkende sluiting aangetroffen:

Toestand sluitingen gedragen gordels voorin auto		
in orde	7622	96,9%
stroef	28	0,3% } 0,8%
defect	38	0,5%
onbekend*	181	2,3%
totaal	7869	100,0%

* "onbekend" betekent doorgaans dat de gordel na het ongeval uit de auto verwijderd was, zodat er geen inspectie mogelijk was.

Ook bij gordels waarvan werd opgegeven dat ze tijdens de botsing niet in gebruik waren, werden mankementen aan de sluiting geconstateerd. Van deze mankementen is niet bekend of ze door de botsing veroorzaakt zijn of al eerder bestonden.

3.2. Bewusteloosheid en armlletsel

Gegevens over bewusteloosheid als gevolg van de botsing zijn verkregen door aan gewonden ca. één jaar na het ongeval nadere vragen te stellen over eventuele blijvende lichamelijke gevolgen. Het kan zijn dat de informatie over bewusteloosheid daardoor niet zo betrouwbaar is als de overige letselinformatie, die spoedig na het ongeval werd verkregen.

Wanneer de per steekproef verkregen informatie over bewusteloosheid wordt toegepast op de totale onderzoekpopulatie, blijkt dat ca. 10% van de inzittenden gedurende kortere of langere tijd bewusteloos is geweest. Kortere tijd betekent enkele seconden of minuten. Langere tijd kan oplopen tot enkele uren of zelfs dagen.

Bewusteloosheid hangt samen met de mate waarin men verder gewond raakte. Bij licht gewonden treft men duidelijk minder bewusteloosheid aan dan bij de ernstiger gewonden. Gordel dragen heeft grote invloed op de mate waarin men gewond raakt en daarmee ook op de kans om bewusteloos te raken.

Letsel aan de bovenste ledematen van meer dan lichte aard komt bij ca. 3,5% van de bestuurders voor. Onder deze letsels zijn begrepen luxaties en fracturen aan alle delen van de arm, inclusief de schouder.

Lichter armlletsel, zoals wonden, contusies en distorsies, kwam voor bij ca. 6% van de bestuurders. Het is niet bekend in hoeveel gevallen dat letsel aan beide armen tegelijk optrad.

3.3. In brand gevlogen of te water geraakte auto's

Brand als gevolg van een botsing bleek bij 26 van de 8173 betrokken personenauto's te zijn opgetreden. In drie van deze gevallen liepen de auto-inzittenden brandwonden op.

In één volledig in elkaar gedrukte personenauto (kettingbotsing) is de bestuurder verbrand. De doodsoorzaak was echter vermoedelijk het bij de botsing opgelopen letsel en niet de brand. De bestuurder droeg geen gordel, maar het is niet aannemelijk dat het dragen van de gordel in dit geval een gunstiger afloop had opgeleverd.

In één ander geval liep de bestuurder ernstige brandwonden op. Ook daar droeg de bestuurder geen gordel en was de auto zeer zwaar beschadigd bij een achteraanrijding.

In beide bovenstaande gevallen was er alleen een bestuurder aanwezig. In het derde en laatste geval waarbij sprake was van brandwonden, zaten er vijf personen in de auto, die bij een zware frontale botsing betrokken was. Alleen de voorinzittenden droegen gordels. De bestuurder en een achterpassagier liepen lichte brandwonden op, naast ander letsel dat eveneens niet ernstig was.

Bij alle overige in brand gevlogen auto's, waarin zowel gordel dragers als niet-gordel dragers zaten, had de brand geen invloed op het uiteindelijke opgelopen letsel.

Statistisch gezien kunnen er met de beperkte groep van 26 auto's geen berekeningen worden uitgevoerd t.a.v. het effect van de gordel.

Uit de procentuele verdeling van de botsschade bij botsingen met en zonder brand blijkt een duidelijke samenhang tussen het optreden van brand en de ernst van de botsing:

	Brand	Geen brand
lichte schade	12%	32,4%
matige schade	15%	47,4%
ernstige schade	35%	11,2%
zware schade	38%	9,0%
totaal	100%	100,0%
	(26 gevallen)	(8147 gevallen)

De schadecategorieën in deze tabel hebben betrekking op de schadediepte, d.w.z. het aantal centimeters dat het meest beschadigde autodeel ingedrukt is bij de botsing. Doordat de auto's op verschillende plaatsen geraakt zijn en de structuur van een auto niet op alle plaatsen even stijf is, is de schadediepte niet zonder meer maatgevend voor de ernst van de botsing. Maar bij gebrek aan meer

directe gegevens over de ernst van de botsing wordt de schadediepte toch als indicator gebruikt.

Te water raakten 235 van de 8173 betrokken personenauto's. In de meeste gevallen ging het om kleine sloten, greppels en dergelijke, waarin soms nauwelijks water aanwezig was; in 31 gevallen (0,4% van het totaal) was er sprake van open water: vaarten, kanalen, grote sloten. Van de te water geraakte auto's waren er opvallend veel over de kop geslagen en daardoor in een duidelijk ongelukkige positie terechtgekomen.

De verdeling van de letselernst bij voorinzittenden van wel en niet te water geraakte auto's lijkt erop te wijzen dat bij te water geraakte auto's het letsel van de voorinzittenden wat ernstiger is.

	Te water geraakt	Niet te water geraakt
niet gewond	56,4%	64,2%
licht gewond	21,7%	19,5%
matig gewond	13,7%	11,1%
ernstig gewond	4,1%	2,9%
zwaar gewond	1,0%	0,8%
levensgevaarlijk gewond		
overleden	3,2%	1,5%
totaal (voorzittenden)	100,0%	100,0%
	(314 gevallen)	(10 912 gevallen)

Van de 10 overleden inzittenden van te water geraakte auto's zijn er 5 waarschijnlijk door verdrinking om het leven gekomen; de andere 5 overleden als gevolg van het botsgeweld.

In onderstaande tabel wordt aangegeven hoe gordel dragers en niet-gordel dragers verdeeld waren over verdronken resp. niet verdronken voorinzittenden van te water geraakte auto's.

	Gordel dragers		Niet-gordel dragers		Totaal
verdronken	3	(60%)	2	(40%)	5
niet verdronken	196	(64%)	112	(36%)	308*
totaal	199	(64%)	114	(36%)	313

* van één persoon is niet bekend of hij al dan niet een gordel droeg

Vanwege de kleine aantallen verdronken personen kunnen aan deze verdeling geen conclusies worden verbonden. In één geval werd gemeld dat een passagier verdronken was doordat de gordel niet losgemaakt kon worden. Deze passagier was bewusteloos als gevolg van hoofdletsel.

3.4. Over de kop geslagen auto's

In ca. 10% van alle gevallen kwam de auto op de zijkant of het dak tot stilstand. Zo'n afloop is zeker ongunstig voor een snelle ontsnapping of bevrijding uit de auto. De volgende tabel geeft de verdeling van de letselernst bij bestuurders van over de kop geslagen auto's en van auto's die bij enkele andere botstypen betrokken waren (SWOV, 1979a). De tabel laat zien, dat de verdeling van de letselernst bij "over de kop" niet veel afwijkt van de gemiddelde verdeling. Bij de veel vaker voorkomende typen "frontaal" en "flank" is het letsel duidelijk ernstiger dan gemiddeld. Achteraanrijdingen blijken relatief het gunstigst af te lopen: ca. 96% van de betrokken bestuurders is niet of slechts licht gewond.

	Over de kop	Frontaal	Flank	Achter	Gemiddeld (incl. overige typen)
niet gewond	60,5%	53,4%	63,3%	74,6%	64,8%
licht gewond	18,0%	22,4%	18,0%	21,4%	18,6%
matig gewond	14,1%	16,1%	10,9%	3,0%	11,2%
ernstig gewond	5,3%	4,4%	4,1%	0,7%	3,1%
zwaar gewond	0,3%	0,9%	1,3%	0,4%	0,7%
levensgev. gewond					
overleden	1,9%	2,7%	2,2%	-	1,5%
totaal	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	(640 bestuurders)	(2138 bestuurders)	(2044 bestuurders)	(743 bestuurders)	(8173 bestuurders)

3.5. Overige ongevalgegevens

Een ander relevant gegeven uit het onderzoekmateriaal is de mate waarin portieren na afloop van een botsing geblokkeerd zijn. Ca. 24% van alle vóórportieren en ca. 18% van alle achterportieren (voorzover aanwezig) bleken moeilijk of niet open te gaan. Ook bleek ca. 10% van alle portieren, ondanks de veiligheidssloten, na afloop van een botsing vanzelf open te gaan en daarmee een levensgevaarlijke kans op uitslingering te bieden aan inzittenden die geen gordel droegen.

4. EFFECTIVITEIT VAN HET AUTOMATISCHE SYSTEEM BIJ ONGEVALLLEN

De hamvraag bij de beoordeling van het automatische systeem is: in hoeverre is de tijdwinst die met het systeem bereikt kan worden bij het ontsnappen of bevrijd worden uit een verongelukte auto, van wezenlijk belang voor de uiteindelijke afloop? Een werkelijk afdoend antwoord op deze vraag is met behulp van de ongevalgegevens uit het vorige hoofdstuk niet te geven. Zo'n antwoord kan alleen worden verkregen uit praktijkonderzoek naar ongevallen waarbij een deel van de betrokken auto-inzittenden een gordel met het automatische systeem droeg. De beoordeling van het automatische systeem heeft daardoor een hypothetisch karakter. Hetzelfde geldt overigens voor de reeds bestaande oordelen over het nut van een automatische ontgrendeling.

Uit de ongevalgegevens in hoofdstuk 3 is al gebleken dat ca. 60% van de bestuurders in het geheel niet gewond raakt bij een botsing die toch ernstig genoeg is om in het SWOV-onderzoekbestand te komen. Dit geldt ook voor de overige inzittenden. Vervolgens zijn er nog veel botsingen waarbij de inzittenden licht of matig gewond raken. Bij het merendeel van deze botsingen is de inzittende waarschijnlijk wel in staat met de gebruikelijke routine zijn gordel los te maken.

Problemen met het zelf losmaken van de gordel zijn te verwachten bij hand- of armlletsel, bij bewusteloosheid en bij een gekantelde auto. De kans dat een inzittende die niet zelf de gordel kan losmaken, wel zelf de auto zou kunnen verlaten (portier openkrijgen) lijkt klein, zodat de effectiviteit van een automatisch systeem in zo'n geval niet groot kan zijn.

In alle gevallen waar hulp van buitenaf nodig is om een inzittende uit de auto te bevrijden, zal naar ons oordeel ook slechts in een beperkt aantal daarvan het voordeel (tijdwinst) van een automatische sluiting daadwerkelijk gelden. Tijdwinst is alleen van belang onder zeer dreigende omstandigheden, zoals bij brand. We

hebben al gezien dat het risico van brand statistisch gezien nauwelijks groot te noemen is, hoe ernstig de afloop ook is. Die ernstige afloop blijkt vooral samen te hangen met de gemiddelde ernst van de botsingen waarbij brand optreedt. Ernstige schade (waaronder vervormde interieurs en geblokkeerde portieren) en ernstig letsel kunnen dan belangrijke belemmerende factoren zijn. Een automatisch losgaande gordelsluiting kan dan zeker voordelig zijn, maar is niet alleenzaligmakend.

Ook inzittenden van auto's die te water raken, lopen duidelijk extra risico, hoewel deze groep als geheel er blijkens de ongeval-lencijfers niet veel slechter afkomt dan de groep die bij andere ongevallen betrokken is. De SWOV adviseert om ook wanneer men langs water rijdt, de gordel te gebruiken. Wanneer een auto in het water terechtkomt, treden doorgaans krachten op die zonder gordel eerder tot letsel en bewusteloosheid leiden. Bovendien houdt de gordel de inzittenden op hun plaats en geeft hun daardoor een grotere kans zelf snel hun ontsnapping voor te bereiden en uit te voeren. Hierbij kunnen seconden kostbaar zijn en daarom lijkt in zo'n geval de ca. 8 seconden die inzittenden na de laatste klap zouden moeten wachten tot de gordel automatisch losgaat aan de hoge kant. Maar zoals eerder gesteld, kan in zo'n geval ook altijd de normale gordelsluiting gebruikt worden. Mocht er paniek optreden, waarbij inzittenden niet in staat zijn hun gordel zelf los te maken, dan is ook bij eventuele hulp van buitenaf het automatische systeem ongetwijfeld voordelig. Er is echter meer nodig om uit een te water geraakte auto te ontsnappen. Er kunnen factoren in het spel zijn die niet met de gordel te maken hebben, zoals blokkerende portieren, andere schade aan het ex- en interieur, hinder van het water zelf en, zoals uit het ongevallenonderzoek bleek, over de kop geslagen voertuigen.

Doordat buitenstaanders in het algemeen moeilijk bij de gordelsluiting kunnen komen, die immers tussen de voorstoelen in zit, zou een voorziening die onder dergelijke moeilijke omstandigheden de gordel altijd losmaakt, naar ons oordeel de voorkeur verdienen. Het komt ons voor dat het automatisch systeem wat dit betreft toch

nog teveel aan het toeval overlaat. Ten eerste zal het systeem niet altijd worden geactiveerd (denk aan achteraanrijdingen, waarbij brand zou kunnen optreden). Ten tweede blijft het systeem onder bepaalde omstandigheden gesloten (als er meer dan ca. 5 daN aan de sluiting trekt). Met name dat laatste zou ons inziens veranderd kunnen worden, juist met het oog op die gevallen waarbij snelle redding vereist is. Het doorsnee publiek zal vast niet op de hoogte zijn met de aanwezigheid van een automatische ontgrendeling, laat staan met het functioneren ervan. Wanneer de sluiting na afloop van de totale botsing altijd automatisch opengaat, hoeven redders geen tijd te verdoen met het zoeken naar de sluiting. Misschien verdient het overweging de restkrachtdrempel te verhogen tot een zodanige waarde, dat alleen in de allerergste gevallen (bijvoorbeeld als de auto zich op zijn dak bevindt) de inzittende vast blijft zitten.

Wanneer geen snelle redding vereist is - en dat is bij het merendeel van alle botsingen het geval - óf wanneer door professionele redders hulp moet worden verleend (bij zeer ernstige afloop), zal ons inziens de automatische voorziening niet tot zijn recht komen. Het eventuele voordeel van het automatisch losgaan valt geheel in het niet bij de tijdrovende overige noodzakelijke ingrepen. Ook indien de gordel niet los te krijgen zou zijn, is het eenvoudig genoeg de band door te snijden.

Samengevat is de SWOV van mening dat bij een algemene toepassing van het automatische systeem de afloop van ongevallen niet aanzienlijk zal verbeteren. In incidentele gevallen lijkt echter wel degelijk voordeel te behalen met zo'n systeem. Om deze reden zou het systeem voor individuele toepassing zeker aanbevolen kunnen worden.

5. INVLOED OP HET GEBRUIK VAN AUTOGORDELS

Over het aantal automobilisten in Nederland dat thans geen gordel draagt uit vrees na een botsing vast te blijven zitten, zijn geen gegevens bekend. Daarom kan ook over het effect van het automatisch systeem op het gordelgedrag van deze groep geen stellige uitspraak worden gedaan.

Op grond van de resultaten van de laatste Nederlandse opiniepeilingen die op wat grotere schaal gehouden zijn, moet worden aangenomen dat de attitude van de automobilisten ten opzichte van het (verplicht) dragen van autogordels positief genoeg is (Nijstad, 1976). Dat men het nut tot dragen eerder buiten dan binnen de bebouwde kom ziet, bewijzen de jaarlijks gehouden enquêtes van de SWOV (SWOV, 1979b en c). Hierbij werden buiten de bebouwde kom gemiddelde draagpercentages van ruim 70% vastgesteld, binnen van ruim 50%. Met name op de autosnelwegen, die relatief de allerveiligste soort weg zijn, wordt de gordel door ca. 80% van de automobilisten gebruikt. De automobilist lijkt de kans op een botsing, en daarmee het gebruik van de gordel, te koppelen aan de gereden snelheid en de af te leggen afstand. Hij lijkt daarbij te vergeten dat ook binnen de bebouwde kom een zekere kans op een botsing bestaat (meer kruispunten etc.), zij het dat de afloop daar doorgaans minder ernstig is. De ritlengte en het rijden binnen of buiten de bebouwde kom blijken (onder de huidige omstandigheden) de enige belangrijke grootheden die het draagpercentage beïnvloeden.

Het valt moeilijk aan te nemen dat men de draagpercentages aanzienlijk kan laten stijgen door bij een deel van de automobilisten eventuele vrees weg te nemen. Immers, automobilisten hebben ook nog andere motieven om geen gordel te dragen welke niet door een automatische ontgrendeling worden weggenomen. Men denke hierbij aan degenen die ondanks alles het nut van de gordel niet inzien; het dragen ervan onsportief vinden; hem vergeten; hem om een of andere (medische) reden niet kunnen gebruiken.

In een Duits rapport (Berger et al., 1973) worden de achtergronden van het wel of niet dragen van autogordels beschreven aan de hand van uitgebreide interviews met een steekproef van 100 personen. In de onderzoeksperiode (1972-1973) hadden nog maar weinig mensen een gordel in de auto en nog veel minder droegen hem. Veel van de ondervraagden (ook gordel dragers) associeerden de gordel met een ongeval en de gevolgen daarvan (letsel). Hun angst voor de gordel hing samen met een soort oerangst: niet te kunnen vluchten. Met name het schrikbeeld dat men bij brand vast zou blijven zitten, stond velen voor ogen. De auteurs van het rapport wijzen op de schijnbare tegenstrijdigheid die in dat beeld vervat zit: de gordel herinnert kennelijk aan datgene wat hij juist wil voorkomen, nl. een slechte afloop van een ongeval. Desalniettemin erkende het merendeel van de ondervraagden het positieve effect van de gordel. Daaruit blijkt dat rationele en niet-rationele elementen tegelijk een rol speelden bij het bepalen van hun attitude tegenover de gordel.

Deze Duitse gegevens wijzen op een zeker verband tussen de angst niet te kunnen vluchten en de angst voor een ongeval, beide opgeroepen door de gordel. Het rapport behandelt tevens vele andere motieven die, vaak in combinatie met elkaar, hebben geleid tot een positieve of negatieve houding tegenover de gordel.

Voor zover al deze gegevens van toepassing kunnen zijn op de huidige situatie in Nederland, lijkt eruit te volgen dat de angst (van dragers en niet-dragers) niet zonder meer weggenomen zal worden door een automatische ontgrendeling van de gordel. Er is dus slechts een klein positief effect op het gordelgebruik te verwachten.

Naast het zojuist genoemde bescheiden positieve effect op het gordelgebruik bestaat er ook een kans op een negatief effect. Het feit dat het automatische systeem thans door een vooraanstaand automerk voor de Duitse markt wordt geleverd, kan bij het publiek de indruk vestigen dat normale gordelsystemen minder veilig zijn. Hierdoor zou de attitude ten aanzien van het (verplicht) dragen van de gordel minder positief kunnen worden, wat zou resulteren

in een lager draagpercentage. Naast de wijze waarop wetenschap en pers aandacht aan het automatische systeem besteden, kan ook de mate van publiciteit door de fabrikant hierop van invloed zijn. Van die zijde heeft de SWOV de indruk gekregen dat men dit probleem erkent en uiterst voorzichtig zal handelen. Ook voor de fabrikant is het uitgangspunt dat het dragen van een gordel een zeer positief effect op de verkeersveiligheid heeft.

6. OVERIGE OPMERKINGEN

In de informatie van de fabrikant over het automatische systeem klinkt een ondertoon door dat normale autogordels nadelige eigenschappen zouden hebben, zoals:

- de soms onjuiste positie van de sluiting tussen de voorstoelen, waardoor zelfs verwisseling van de sluitingen mogelijk is;
- het feit dat bij veel sluitingen de drukknop zich aan de zijkant van het systeem bevindt, waardoor bij verwisseld gebruik de gordel nauwelijks meer open te maken is; de bovenkant is derhalve een veiliger plaats voor de drukknop;
- het feit dat sommigen (ouderen, gehandicapten, links- dan wel rechtshandigen) moeite kunnen hebben met het bedienen van de sluiting.

Voor zover deze gegevens op juistheid berusten, lijkt verbetering van de huidige gordelsystemen wenselijk en mogelijk.

Het automatische systeem lijkt vooralsnog bestemd voor montage voorin de auto. Bij toepassing op de achterbank dient men er rekening mee te houden dat kinderen door hun lager lichaamsgewicht pas bij een veel hogere botsnelheid van het systeem profiteren. Dit hangt samen met het feit dat het systeem gebruik maakt van de massa van de gordeldrager. Uit SWOV-gegevens blijkt dat ongeveer de helft van de achterinzittenden kinderen zijn.

In het SWOV-ongevallenbestand komen geen gegevens voor over het tijdsverloop tussen de eerste klap van een botsing en het moment waarop de auto stilstaat. Maar de 8 seconden vertraging die de fabrikant in het systeem heeft ingebouwd, lijken ruim voldoende om zelfs in zeer extreme situaties nog een marge over te houden. De fabrikant wil natuurlijk voorkomen dat de sluiting te vroeg wordt ontgrendeld. Normaliter is de eigenlijke botstijd uit te drukken in tienden van een seconde. Wanneer geen tweede botsing optreedt, zal de auto als het ware langzaam tot stilstand komen. Na de eerste klap bestaat er dan geen extra letselrisico meer. De vraag is nu of er nog een tweede en zelfs derde botsing kan op-

treden, waarbij de gordel nog vast moet zitten. Uit de SWOV-ongevallengegevens blijkt dat bij 13% van de ongevallen meer dan één botsklap plaatsvindt. Daarbij zijn echter ook botsrichtingen die het ontgrendelingsmechanisme niet activeren. Ongevallen met meer dan één botsklap zijn bijvoorbeeld gevallen waarin een auto in de flank wordt aangereeden, over de kop gaat en van de weg raakt. Ook bij kettingbotsingen zal vaak meer dan één botsklap optreden. Bij al dergelijke ongevallen kan de tweede klap zelfs zwaarder zijn dan de eerste. Het repeteermechanisme is dan ook een nuttig en noodzakelijk onderdeel van het ontgrendelingssysteem.

Door gebrek aan exacte gegevens over de tijdsduur van botsingen is niet te zeggen of de vertraging van 8 seconden werkelijk optimaal is. Maar gezien het oogmerk van de fabrikant een snelle ontsnapping of bevrijding van auto-inzittenden mogelijk te maken, kan men zich afvragen of de gekozen tijd soms niet veel te lang is. Als compromis tussen de eigenlijke botstijd (enkele tienden van een seconde) en de mogelijkheid van meerdere botsingen lijkt het laatste aspect wat al te nadrukkelijk invloed te hebben gehad op de uiteindelijk gekozen tijd van 8 seconden.

Tot slot nog iets over de prijs van het automatische systeem en de gevoeligheid voor invloeden van buitenaf.

Uit de bijlage blijkt dat in 1980 de meerprijs van het systeem op DM 50,- per gordel werd geschat. Nadere prijsgegevens voor de Nederlandse situatie, waar het systeem thans nog niet geleverd wordt, zijn ons niet bekend.

In de bijlage wordt ook nog gesteld dat het automatisch gedeelte van het systeem gevoelig is voor corrosie. Het normale sluitingsgedeelte (via de drukknop) blijft echter ook bij corrosie geheel conform de vereisten functioneren. Ten onrechte wordt in de bijlage vermeld dat het automatische systeem voldoet aan de ECE-bepalingen. De sluiting gaat na een botsing vanzelf open, hetgeen niet is toegestaan.

7. EINDCONCLUSIES

Het automatische ontgrendelingssysteem - zoals door de firma Kern-Liebers geproduceerd - lijkt een weldoordacht, nauwkeurig uitgevoerd gordelonderdeel te zijn. Behalve op het punt van gesloten blijven na de botsing en van corrosiebestendigheid voldoet het ruim aan de thans bestaande internationale gordelvoorschriften (ECE 16 en EEG 77/541).

Door de wijze waarop de gordel automatisch wordt ontgrendeld, wordt naar het oordeel van de SWOV geen nadeel ten opzichte van normale autogordels geïntroduceerd.

De termijn van ca. 8 seconden tussen het moment van botsing en het moment waarop de gordel losgaat, lijkt ruim voldoende om bij alle typen botsingen redelijke zekerheid te hebben dat daarna geen extra letsel meer optreedt. Het repeteermechanisme is een nuttig onderdeel ingeval er meerdere botsklappen optreden (bijvoorbeeld bij kettingbotsingen).

De SWOV kan zich voorstellen dat het systeem aan duidelijkheid zou winnen door de restkrachtdrempel aanzienlijk te verhogen, zodat de gordel alleen in zeer extreme situaties gesloten blijft (bijvoorbeeld als de auto op zijn dak ligt).

Om de mogelijke invloeden van een automatisch systeem op de afloop van ongevallen aan te kunnen geven is gebruik gemaakt van SWOV-ongevallengegevens.

Belangrijk en geruststellend is dat er in de praktijk nagenoeg geen sprake blijkt van defecte of slechtwerkende sluitingen na een ongeval. In welke mate andere factoren (letsel, bewusteloosheid, ongunstige positie auto) belemmerend werken, is niet na te gaan. Wel is aangegeven hoe vaak deze factoren in het spel zijn. Omdat het losmaken van een autogordel doorgaans routinematig gebeurt, mag men aannemen dat dit na de meeste botsingen niet anders zal zijn, zeker als er geen of slechts licht letsel bij is opgetreden. In de incidentele gevallen dat een snelle ontsnapping geboden is (zoals bij brand en te water raken) en de gordel niet met de hand kan worden losgemaakt, kan het automatische systeem

voordeel opleveren. De ingebouwde vertraging van 8 seconden lijkt in die gevallen echter aan de lange kant.

Omdat het systeem geen nadelen introduceert ten opzichte van bestaande gordelsystemen, kan het als extra zekerheid in de fase na de botsing zeker worden aanbevolen aan degenen die daar de extra investering voor over hebben.

Bij ontsnapping uit een personenauto kunnen ook andere factoren dan de gordel een rol spelen. Zo blijken portieren en hun sluitingen in een niet onaanzienlijk deel der gevallen af te wijken van de gewenste situatie: tijdens de botsing gesloten blijven en na de botsing gemakkelijk opengaan.

Ten aanzien van de mogelijke invloed van het automatische systeem op het gordelgebruik wordt verondersteld dat deze positief maar vrij gering zal zijn, ook bij verspreiding van het systeem op grotere schaal. Ten eerste komt dit doordat de vrees om vast te blijven zitten niet de enige reden behoeft te zijn waarom auto-inzittenden thans geen gordel gebruiken. Er is na 1975 een vrij stabiel gebruikspatroon ontstaan, dat ondanks de draagverplichting blijft hangen op ruim 50% binnen en ruim 70% buiten de bebouwde kom. Bij een onveranderd beleid lijken daarin geen drastische wijzigingen mogelijk te zijn. Ten tweede houdt introductie van een automatisch systeem een zeker risico in, namelijk een minder positieve opvatting jegens bestaande systemen. Dit zou zelfs tot een verlaging van het inmiddels bereikte draagpercentage kunnen leiden. Voor zover terecht verbeteringen zijn aan te brengen aan bestaande systemen, dient hieraan uiteraard terdege aandacht te worden besteed door fabrikanten en wetgevers.

Samenvattend kan worden gesteld dat het automatische systeem minstens even goed werkt als normale autogordelsystemen en dat het daarenboven extra voordeel kan opleveren. De grootte van het extra voordeel kon niet worden vastgesteld.

Aangezien de huidige internationale voorschriften (ECE 16 en EEG 77/541) een eis bevatten waaraan het automatisch systeem per defi-

nitie niet voldoet, kan dit systeem pas na wijziging van de voorschriften op internationale schaal worden toegepast.

LITERATUUR

Berger, H.J. et al. (1973). Zur Psychologie des Sicherheitsgurtes. In: Für und wider sicherheitsgurte. Faktor Mensch im Verkehr Heft 15/16, pp. 53-156. Fetzlaff-Verlag, Frankfurt am Main, 1973.

Nijstad, J. (1976). De acceptatie van de wettelijke verplichting tot het dragen van autogordels. Synthese, Den Haag, 1976.

SWOV (1975). Heupgordels en driepuntsgordels; een vergelijking van de effectiviteit. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Voorburg, 1975.

SWOV (1979a). Lateral car collisions. Characteristics of lateral car collisions based on SWOV accident investigation. R-79-48. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Voorburg, 1979.

SWOV (1979b). Aanwezigheid en gebruik van autogordels 1973 t/m 1977. R-79-50 I en II. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Voorburg, 1979.

SWOV (1979c). Aanwezigheid en gebruik van autogordels 1978 en 1979. R-79-51. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Voorburg, 1979.

SWOV (1981). Voorruitens van gelaagd en gehard glas. Consult in opdracht van de Rijksdienst voor het Wegverkeer. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam, 1981.

Automatik-Gurtschloß serienreif

Als der Niederländer *Jakob Lassche* das deutsche Patent „Kupplungsvorrichtung, insbesondere für Sicherheitsgurte“, 1973 anmeldete, führte er bereits eine ganze Reihe ähnlicher Vorschläge an, wies aber unter anderem mit Recht darauf hin, daß bei diesen „der Umstand nachteilig ist, daß sich nach starker Zugeinwirkung und Ablauf der Verzögerungszeit das Schloß unter allen Umständen öffnet“. Unabdingbar war und ist jedoch die Forderung: „Wenn sich das Fahrzeug wiederholt überschlägt oder in eine Kette von Zusammenstößen verwickelt wird, muß sich das Hemmwerk jeweils automatisch erneut spannen, so daß erst, wenn das Fahrzeug zum Stillstand gekommen ist, sich das Schloß nach etwa 8 s automatisch öffnet.“

Es geht bei der Lassche-Erfindung um ein automatisches Sicherheitsschloß, das sich ohne jede Betätigung nach einem Unfall öffnet und damit den Angegurteten freigibt. Die Erfahrung hat gezeigt, daß man oft nur dadurch dem Angegurteten die Angst vor dem Gefesseltsein nehmen kann. Außerdem ist erwiesen, daß in manchen Fällen die Betätigung der noch so gut angeordneten Öffnungstaste schwierig ist, entweder weil der Angegurtete nach dem Unfall nicht mehr dazu in der Lage ist oder weil er das Gurtschloß mit dem Körper abdeckt oder weil ein Helfender die Taste nicht blitzschnell findet. Lassche erkannte nun sofort, daß „bei dem Stand der Technik die Aufgabe besteht, eine Kupplungsvorrichtung, insbesondere für Sicherheitsgurte, mit verzögertem Entriegelungsmechanismus vorzuschlagen, der bei Auftreten einer weiteren Zugbeanspruchung innerhalb der Entriegelungszeit nach jeder Zugbeanspruchung von neuem zu laufen beginnt“, also immer wieder sperrt.

Der Lass-Automat, wie er damals hieß, hatte bereits 1976 folgende Funktion: „Tritt eine Zugkraft von mehr als 600 N am Gurt ein (es hat zum Beispiel eine Kollision stattgefunden), wird automatisch ein Zeitmesser in Gang gesetzt, der den Gurt nach 8 bis 10 s freigibt. Erfolgt beispielsweise nach 7 s am Gurt ein weiterer Zug, verstreichen wiederum 8 bis 10 s, bis der Gurt gelöst wird. Damit soll erreicht werden, daß die Insassen bei etwaigen Sekundärkollisionen weiterhin geschützt bleiben.“ Falls nach einer Kollision der menschliche Körper noch so in dem Gurt hängt, daß auf das Schloß noch eine Restkraft von z. B. 50 N und mehr wirkt, öffnet sich das Schloß erst, wenn der Körper zur Entlastung des Schlosses kurz angehoben wird.

Selbstverständlich ließt und läßt sich das Gurtschloß unver-

ändert durch Betätigung der roten Taste von Hand öffnen (erster Bericht *Automobil Revue* Bern 14/1976).

Entwicklung zur Serie

Sehr bald übernahm die weltweit bekannte Federfabrik *Kern-Liebers* das Lassche Patent und ging mit großer Intensität an die Optimierung und Entwicklung zur Serienreife. 1978 war die erste Vorstellung, nachdem wichtige Klippen überwunden waren; so stand die behördliche Freigabe für Deutschland und die Schweiz vor der Tür (jetzt erteilt) und die ECE-Bedingungen wurden bereits erfüllt.

Mit viel Skepsis zwar, aber mit großem Interesse gingen auch Forschungs- und Versuchsabteilungen der wichtigsten europäischen Automobilfabriken an die Prüfung heran, und ein Seminar mit Vorführungen am AZT (Allianz Zentrum für Technik) brachte im Januar dieses Jahres eindeutige Ergebnisse: Der Institutsleiter Prof. Dr. *Danner* gab zu, daß er nach sorgfältigem Studium und Beobachtung zahlreicher Crash-Tests „vom Saulus in einen Paulus“ verwandelt worden sei, nachdem er alles Für und Wider sehr kritisch unter die Lupe genommen und die unbedingt sichere Funktion bei den widrigsten Unfallabläufen festgestellt hatte.

Die Automobilindustrie, die heute zum Teil noch mitten in den Versuchen steckt, hatte grundsätzlich keine Bedenken mehr gegen die Verwendbarkeit z. B. für solche Fahrer, die etwas Angst vor dem Tragen eines Sicherheitsgurtes haben. Funktionsbedenken gibt es kaum noch, nur war man sich in der Industrie zum Teil noch nicht einig darüber, ob bereits in der jetzigen Ausführung nach vielen Jahren eine Funktionsbeeinträchtigung durch Korrosion ausgeschlossen ist. Die Handbetätigung bleibt auf jeden Fall auch dann voll erhalten. Die leidige Frage „Was kostet das?“ wurde natürlich auch gestellt. Bei der heutigen Kleinserie muß man pro Sitz mit einem Aufpreis von 50.- DM rechnen. Bei großen Stückzahlen und gar Übernahme des Automatik-Schlosses in eine Erstausrüstung würde sich das natürlich ändern.

Wenn man sich schon seit Jahren mit diesem Automatik-Schloß beschäftigt, muß man zu der Überzeugung kommen, daß hiermit die Anlegequote erhöht werden kann und ein weiterer Schritt zur noch größeren Sicherheit getan ist; das ist das Beste, was man erreichen kann. In der Bundesrepublik liegt die Quote nach der letzten Untersuchung bei 50, 75, 85 % (innerorts, Landstraße, Autobahn).

Diese Zahlen sind übrigens positiver als das allgemein angenommen wird.

J. Fischer

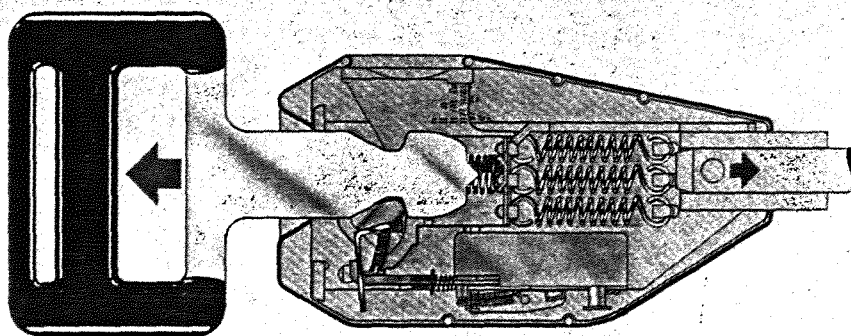
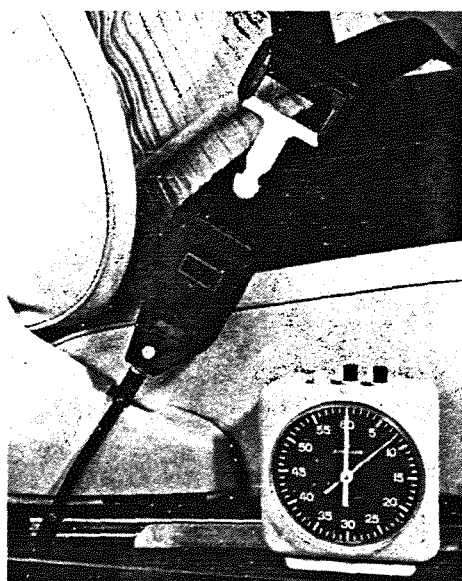


Bild 2. Die entscheidende Mittelstellung des Automatik-Systems. In dem hier gezeigten „Spannmoment“ bleibt das Schloß 8 s und öffnet sich dann von selbst, es sei denn, Mehrfach-Unfälle haben den Automaten erneut aktiviert; damit beginnt die Öffnungszeit von 8 s von neuem

◀Bild 1. Nach Unfallbelastung ab etwa 3,5 g wird der Automat aktiviert und springt nach 8 s auf. Jede Belastungswiederholung aktiviert den Automaten aber neu und verhindert ein vorzeitiges Öffnen