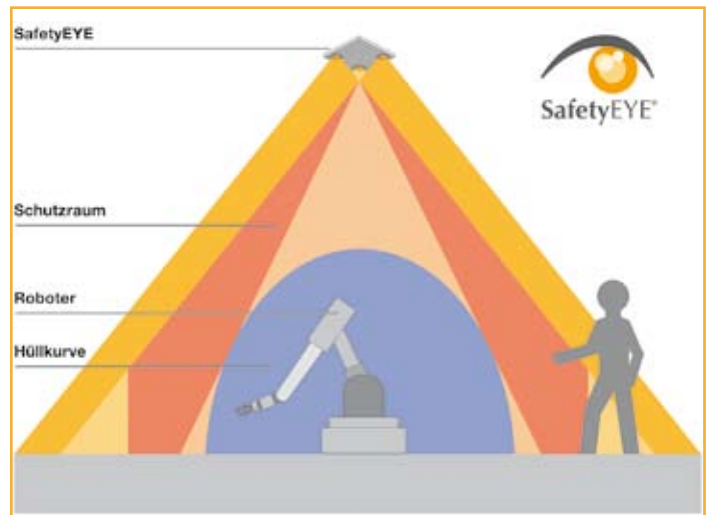


SafetyEYE camerasysteem ontwikkeling Pilz en DaimlerChrysler

## Machineveiligheid gaat 3D

Aan de gangbare veiligheidstechnische oplossingen zijn verschillende beperkingen verbonden. Waar nu vaak nog een groot aantal sensoren noodzakelijk is om de directe omgeving rondom te beveiligen, wordt bij het SafetyEYE camerasysteem de gevaarlijke zone omgeven door een driedimensionale 'cocon' (afbeelding 1). Het SafetyEYE-systeem voor driedimensionale ruimtebewaking is ontwikkeld door Pilz in samenwerking met DaimlerChrysler. Laatstgenoemde wil het systeem al dit jaar gaan toepassen bij de productie van de nieuwe Mercedes E-klasse.



**Afbeelding 1.** Het SafetyEYE camerasysteem schermt een driedimensionale ruimte rondom het werktuig af met behulp van drie camera's en speciale algoritmes.

**E**en robot-werkstation met verschillende robots is bijvoorbeeld nu nog beveiligd met een hekwerk en verschillende andere voorzieningen als lichtschermen en laserscanners in combinatie met schakelaars op de robots die het bereik kunnen beperken. Maar met opto-elektronische veiligheidsvoorzieningen kunnen geen ruimtes, maar alleen vlakken worden bewaakt. Is dan ook nog het 'zicht'

beperkt, dan is het gebruik van schakelmaten noodzakelijk. Bewaking van de complete actieradius van een robot is veelal slechts met veel technische voorzieningen haalbaar. Daar komt bij dat de gebruikelijke veiligheidsvoorzieningen bij gevaar tot directe stilstand van de robot leiden. Om te herstarten moet de robot in exact dezelfde positie als voor de stop worden gebracht. Dat kost tijd en beïnvloedt ook de volgende stations

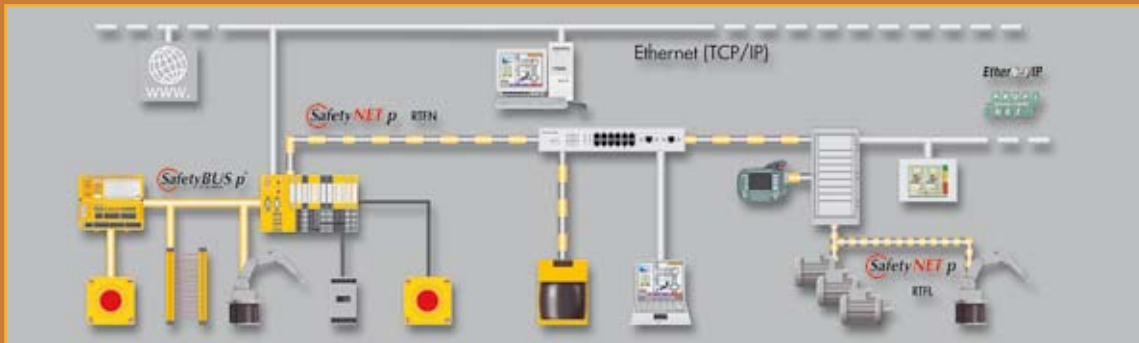
van een productielijn. Bovendien beperken het grote aantal verschillende componenten én de complexe schakeling de beschikbaarheid van een robotwerkstation.

### Gemeenschappelijke oplossing

Niet alleen bij Pilz werd nagedacht over een nieuw concept voor ruimtebeveiliging met een veilig camerasysteem. Ook bij DaimlerChrysler ontstond het idee camera's



**Afbeelding 2.** Een proefopstelling van het SafetyEYE camerasysteem bij DaimlerChrysler in Sindelfingen. Het systeem – ontwikkeld door Pilz in samenwerking met DaimlerChrysler – moet dit jaar de productie van de nieuwe Mercedes E-klasse gaan beveiligen.



## SafetyNET p

Met SafetyNET p ontwikkelt Pilz een ethernetoplossing die de eisen voor standaard besturingscommunicatie en die voor veiligheids- en 'motion control'-toepassingen combineert. Belangrijk daarbij is, dat het een integrale ontwikkeling betreft en de veiligheidscommunicatie niet naderhand is toegevoegd. Volgens Pilz zou dat laatste onherroepelijk tot compromissen hebben geleid. Om te kunnen voldoen aan de uiteenlopende eisen, ondersteunt SafetyNET p twee communicatievarianten. Het SafetyNET p RTFL-formaat is geoptimaliseerd voor extreem snelle communicatie in zeer dynamische toepassingen. Het RTFN-formaat biedt tegelijkertijd de mogelijkheid om te communiceren via elk gewenst ethernetnetwerk. Beide varianten zijn compatibel met elkaar en kunnen afzonderlijk of gecombineerd worden ingezet. In RTFL kunnen alle busdeelnemers zonder 'collisions' met de hoogste cyclusfrequentie

communiceren. Met de snelste communicatievariant is een cyclustijd van 62,5 µm haalbaar.

### Geschiedt verklaard

Op 2 november vorig jaar is het veiligheidsprincipe in een conceptafname door – het is een mondvol – 'Die Prüf- und Zertifizierungsstelle des Fachausschusses MHHW der Berufsgenossenschaft' beproefd en werkend verklaard. De beproevers van het vakcomité hebben schriftelijk verklaard dat SafetyNET p geschikt is voor de koppeling van machines en cellen tot aan de machine-interne sensor/aktor-bus om te voldoen aan de eisen volgens SIL3 (EN 61508). Hiermee is de basis voor volgende stappen gelegd en is volgens Pilz een beslissende fase bereikt die uiteindelijk moet leiden tot veilige aansluiting van apparaten aan SafetyNET p. Het 'beroepsgeenootschap' is vanaf het begin bij de ontwikkeling van SafetNET p betrokken.

zodanig gecombineerd in te zetten dat de te bewaken beschermde ruimte driedimensionaal zou kunnen worden afgebeeld (afbeelding 2). Aan de hand van algoritmen voor beeldverwerking zou het dan mogelijk zijn objecten te detecteren die tot de gevaarlijke zone zouden doordringen. Uitgangspunt waren optische assistentiesystemen voor automobilisten die in het laboratorium voor technische beeldverwerking van het onderzoekscentrum van DaimlerChrysler in Ulm werden ontwikkeld. Terwijl DaimlerChrysler de algoritmen voor driedimensionale beeldverwerking verfijnde, kreeg Pilz tot taak deze algoritmen geschikt te maken voor de industrie en het systeem te ontwikkelen en toepasbaar te maken.

### Drie componenten

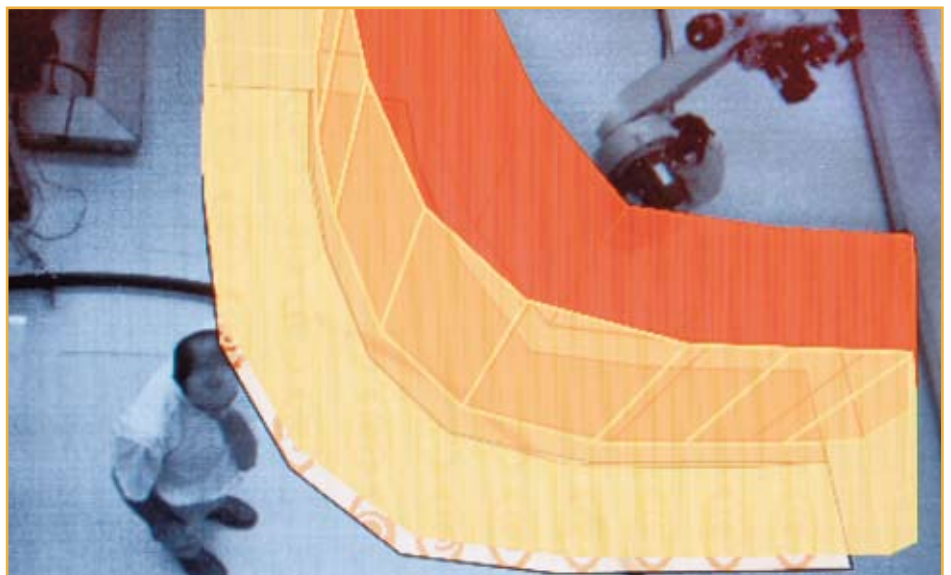
Het hele systeem bestaat uit drie componenten: de sensor-unit, een krachtige processor en een veiligheidsbesturing. De uit drie camera's bestaande sensor-unit levert de beeldgegevens van de te bewaken ruimte. De processor ontvangt via glasvezelkabel de beeldgegevens van de camera's en berekent met behulp van de ontwikkelde algoritmes een ruimtelijk beeld. Daarmee is het mogelijk objecten ruimtelijk waar te nemen en de positie exact te bepalen. De informatie wordt vervolgens met de in het systeem geconfigureerde beschermde ruimtes vergeleken

om vast te stellen of er bijvoorbeeld sprake is van een inbreuk. De resultaten van de beeldverwerking worden door de processor doorgestuurd naar de veiligheidsbesturing PSS, die met zijn in- en uitgangen fungeert als interface voor de machinebesturing en alle functies van SafetyEYE stuurt. Als de verwerkingseenheid een inbreuk van de beschermde ruimte meldt, dan worden de configureerbare uitgangen uitgeschakeld. Het aansluiten op de randapparatuur kan

ook via het failsafe bussysteem SafetyBUS p plaatshebben en in de toekomst via het ethernet met SafetyNET p. Met behulp van de configuratie-pc en een speciaal softwarepakket kunnen de beschermde en waarschuwingsruimtes en alle andere parameters die nodig zijn voor de werking van het veilige camerasysteem, worden ingesteld.

### Open

Een met SafetyEYE beveiligd robot-werksta-

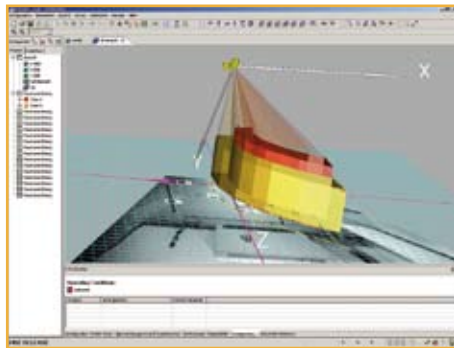


**Afbeelding 3.** Inbreuk op een beschermde ruimte leidt niet automatisch tot een noodstop, maar is afhankelijk van de afstand van de betreffende persoon tot de werkelijke gevarezone.

tion kan bijvoorbeeld geheel open werken. Belemmerende afschermingen zijn niet meer nodig. De sensorunit bevindt zich boven het werkstation en houdt de gehele beweegruimte van de robot in het oog. Manipulaties zijn daardoor bijvoorbeeld uitgesloten. De camerabeelden zijn gecombineerd met gekleurde, half-transparante kubussen en balken; de driedimensionale waarschuwings- en beschermde ruimtes. Binnen deze ruimtesegmenten beweegt de robot tijdens zijn werkcyclus. De gevaarlijke zones zijn gedefinieerd door een virtuele ruimte, die is opgebouwd uit de waarschuwings- en beschermde zones. Alleen objecten die in deze zones komen zijn potentieel in gevaar.

## Stilstand voorkomen

Wat SafetyEYE bijzonder maakt, is dat een inbreuk op een beschermde ruimte niet automatisch leidt tot een noodstop (afbeelding 3). Overtreedt een medewerker de grenzen van de virtuele beschermde ruimte op een plaats die de robot pas enkele seconden later zou bereiken, dan draagt de besturingstechniek er zorg voor dat de robot met extreem lage snelheid verder beweegt. Als de medewerker zich vervolgens door het alarmsignaal gewaarschuwd terugtrekt, dan werkt de robot met normale snelheid verder. Pas wanneer de medewerker in



**Afbeelding 4.** Alle gedefinieerde beschermde ruimtes zijn met de muis aan te passen in de SafetyEYE Configurator, zodat de flexibiliteit van het systeem blijft gewaarborgd.

de direct gevaarlijke zone komt, volgt een noodstop. Dit is een verbetering ten opzichte van traditionele veiligheidsvoorzieningen, die in geval van gevaar altijd tot een directe stilstand leiden.

## Configuratie

Beschermde en waarschuwingsruimtes kunnen worden gecombineerd tot complexe ruimte-indelingen, maar blijven daarbij eenvoudig te onderhouden vanaf de pc (afbeelding 4). Wanneer voor verschillende bedrijfsmodi van een machine verschillende

ruimte-indelingen nodig zijn, kan hiertussen tijdens de werkcyclus van de machine dynamisch worden overgeschakeld via het failsafe bussysteem SafetyBUS p of de digitale ingangen van de PSS-veiligheidsbesturing. Gebruikers blijven flexibel, aangezien reeds gedefinieerde beschermde ruimtes met de muis zijn aan te passen in de SafetyEYE Configurator. De bewaking van de beschermde ruimtes gaat daardoor niet meer uit van wat technisch (on)mogelijk is, maar van de eisen die de gebruiker aan de processen stelt en die op deze manier zeer flexibel kunnen worden gerealiseerd. De installatie van SafetyEYE inclusief configuratie van de beschermde ruimte kost slechts enkele uren; positioneren, instellen en testen van conventionele veiligheidsvoorzieningen neemt ten minste een dag in beslag. Een geïntegreerde diagnosefunctie verkort stilstandstijden bij inbreuk op de beschermde ruimte tot een minimum. Ook standaard besturingsfuncties kunnen door SafetyEYE worden overgenomen. Bovendien is met SafetyEYE ook de bewaking van meerdere onderling afhankelijke beschermde ruimtes mogelijk.

 [www.pilz.nl](http://www.pilz.nl)  
 [info@pilz.nl](mailto:info@pilz.nl)  
 +31 (0)347 32 04 77

# legris

We connect in all **your** fluid applications



**MOCON**  
Standno.  
**1154**

Een uitgebreid **servicepakket** om uw **productiviteit** te verbeteren



Overal **dichtbij u** voor een **optimale dienstverlening**

[www.legris.com](http://www.legris.com)

Legris BV Postbus 74 • 1380 AB WEESP • [legris.bv@legris.com](mailto:legris.bv@legris.com)

legris A DIVISION OF GROUPE LEGRIS INDUSTRIES