

**- Fahrerassistenzsysteme -**

**Nachtsichtsysteme**

"Nachts sind alle Katzen grau" - leider aber auch vieles andere, was sich zu später Stunde kaum oder gar nicht sichtbar auf und neben der Fahrbahn so tut. Systeme, die den Fahrer rechtzeitig warnen: Eine hervorragende Sache, und noch hervorragender, wenn man sie sogar kaufen kann. Soll man sie wirklich kaufen? Wir geben die Antwort!

Der Autofahrer kennt und fürchtet es: Nachtfahrten begünstigen Übermüdung und strapazieren die Sehkraft. Kommen dann noch schlecht erkennbare Passanten, Radfahrer oder Hindernisse auf der Fahrbahn ins Spiel, erhöht sich das Gefährdungs-Potenzial für alle Verkehrsteilnehmer deutlich. Abhilfe versprechen hier Nachtsichtsysteme, die z.B. auf dem militärischen Sektor ja nicht neu sind, die aber das "Kunststück" schaffen müssen, sich für den Einsatz im Pkw adaptieren zu lassen.

Die von BMW und Mercedes 2006 auf den Markt gebrachten Systeme (inzwischen bietet auch Audi derartiges an) zielen insofern in die richtige Richtung. Allerdings ist die Adaptierung noch nicht (ganz) gelungen. Zum einen muss das Auge ständig zwischen Fahrbahn (Fernsicht) und Monitor am Armaturenbrett (Nahsicht) pendeln, zum anderen zeigt der Bildschirm zu viele verwirrende Einzel-Details (Mercedes) oder gibt die Positionen der Objekte zu ungenau an (BMW). Eine Weiterentwicklung tut Not, beispielsweise mittels Einspiegelung der Bilder in einen geeigneten Bereich der Windschutzscheibe. Nachfolgend haben wir die Systeme von BMW und Mercedes so beschrieben, wie sie 2006 auf den Markt gekommen waren.

**Die Technik**

**BMW Night Vision**



Das System basiert auf einer Wärmebildkamera, die im linken Bereich der Frontschürze angebracht ist. Diese Kamera erfasst die Wärmestrahlung von Gegenständen in bis zu 300 m Entfernung vor dem Fahrzeug. Daraus wird ein schemenhaftes Schwarzweißbild erzeugt, das auf dem Display in der Mitte des Armaturenbretts dargestellt wird. Wärmestrahlende Objekte erscheinen dabei hell, der Rest bleibt fast dunkel.

**Mercedes Nachtsichtassistent**



Der Nachtsichtassistent arbeitet mit einer Schwarzweißkamera, die auch Licht im Infrarotbereich erfasst. Der Bereich vor dem Fahrzeug wird bis ca. 150 m (Reichweite etwa wie das Fernlicht) mit in den Fahrzeugscheinwerfern integrierten Infrarotlampen beleuchtet. Bei eingeschaltetem Nachtsichtassistent zeigt das Schwarzweißbild auf dem Monitor an Stelle des Tachos im Armaturenbrett ein detailliertes Abbild inklusive dem menschlichen Auge verborgener Gegenstände, die im Dunklen liegen.

**Situation 1: Fußgänger in dunkler Kleidung auf einer unbeleuchteten Landstraße**

Die Fahrzeuge fahren mit Abblendlicht. Ohne Nachtsichtunterstützung wird der Fußgänger im Lichtkegel erst spät wahrgenommen.

<p><b>BMW Night Vision:</b> Lange bevor der Fußgänger im Lichtkegel des Abblendlichts auftaucht, wird im Night Vision Display ein heller Fleck sichtbar. Mit abnehmendem Abstand kann man den Fleck als Menschen identifizieren. Dabei hängt die Helligkeit auch von der Kleidung des Fußgängers ab. Je besser diese die Körperwärme isoliert, desto dunkler erscheint der Fußgänger im Display.</p> <p>Die nur schemenhafte Darstellung der Umgebung hat den Vorteil, dass klar der Fußgänger als „Hindernis“ herausgestellt wird. Ob dieser sich jedoch auf der Fahrbahn oder aber daneben befindet, bleibt unklar.</p>	<p><b>Mercedes Nachtsichtassistent:</b> In etwa im gleichen Abstand wie mit eingeschaltetem Fernlicht wird der Fußgänger im schwarzweißen Fernsehbild des Nachtsichtassistenten sichtbar. Durch die komplette Darstellung der Umgebung fällt dieser jedoch nicht deutlicher auf, als ein Fußgänger bei Tag in dieser Situation. Die Komplexität und Detailgenauigkeit des Bildes erschwert die Auswertung durch den Menschen.</p> <p>Dagegen ist klar sichtbar, ob sich der Fußgänger auf der Fahrbahn bewegt oder nicht.</p>
---	---

**Ergebnis: Leichter Vorteil für das BMW-System aufgrund der deutlicheren Unterscheidung Fußgänger gegen Umfeld.**

**Situation 2: Fahrradfahrer ohne Beleuchtung auf einer dunklen Landstraße.**

Die Fahrzeuge fahren mit Abblendlicht. Ohne Nachtsichtunterstützung taucht der Radfahrer spät im Lichtkegel auf.

<p><b>BMW Night Vision</b> Ähnlich wie der Fußgänger wird auch der Fahrradfahrer schon aus großer Entfernung erkennbar dargestellt. Auch hier ist die Wärmestrahlung ausschlaggebend für die Helligkeit. Die sich bewegenden Füße beim Treten verstärken die Auffälligkeit im Bild.</p>	<p><b>Mercedes Nachtsichtassistent</b> Darstellung entspricht in Entfernung und Qualität der beim Fußgänger. Kleidung oder anderes haben keinerlei Einfluss auf die Erkennbarkeit.</p>
---	--

**Ergebnis: Leichter Vorteil für das BMW-System aufgrund der deutlicheren Unterscheidung des Fahrradfahrers vom Umfeld.**

**Situation 3: Pannenfahrzeug mit eingeschaltetem Abblendlicht auf dunkler Landstraße.**

Neben dem Fahrzeug zum Verkehr hin kniet eine Person beim Wechseln des Vorderreifens. Die Fahrzeuge mit Nachtsichtunterstützung nähern sich von vorne.

<p><b>BMW Night Vision</b> Die Wärmebildkamera erfasst den Bereich des noch warmen Motors des Pannenfahrzeugs sowie die heißen Scheinwerfer. Die Person bleibt deshalb zwar zunächst verborgen, wird aus geringerer Entfernung zum Pannenfahrzeug jedoch als „hellen Fleck“ und so als Hindernis erkennbar. Erst im Scheinwerferkegel wird die Situation deutlich aufgelöst.</p>	<p><b>Mercedes Nachtsichtassistent</b> Im Schwarzweißbild erscheinen die Scheinwerfer des Pannenfahrzeugs bereits bei Abblendlicht so hell, dass die Person neben dem Pannenfahrzeug schlecht zu erkennen ist.</p>
--	--

**Ergebnis: Die Situation ist mit beiden Systemen schlecht erkennbar. Keines bietet einen klaren Überblick über die Gefahr, die von der Person neben dem Pannenfahrzeug ausgeht. Der BMW hat leichte Vorteile. Keines der Systeme ist für diese Situation jedoch optimal.**

## Situation 4: Fahrradfahrer nach Unfall.

Gestürzter Radfahrer liegt in Fahrbahnmitte

<p><b>BMW Night Vision</b> Die auf der Straße liegende Person wird aufgrund der Körperwärme wie in den bisherigen Situationen auch als heller Fleck im Night Vision-Bild dargestellt. Das Fahrrad dagegen bleibt der Infrarotkamera fast verborgen und kann vom Fahrer nur im Scheinwerferkegel erkannt werden.</p>	<p><b>Mercedes Nachtsichtassistent</b> Die Situation wird komplett im Nachtassistent-Display dargestellt. Die Person wird ebenso wie das Fahrrad erkennbar wiedergegeben.</p>
---	---

**Ergebnis: Vorteil für das Mercedes-System, weil die gesamte Gefahrensituation erkennbar dargestellt wird.**

### Bewertung: Wie Laintester urteilen

<p><b>BMW Night Vision</b></p> <p>80% der Probanden fühlen sich durch Night Vision gering bis mittelmäßig abgelenkt. Keiner der Probanden wird durch das Display geblendet.</p> <p>Die Informationsdichte empfinden über 80% der Probanden als gering oder sehr gering. Lediglich für den Rest ist sie angemessen.</p> <p>Nur etwas mehr als die Hälfte der Probanden sieht sich in der Lage, die Informationen, die Night Vision bereitstellt, auch einfach zu verarbeiten. Für knapp die Hälfte ist dies dagegen kaum oder sogar nicht möglich.</p> <p>Für die überwiegende Mehrheit der Probanden stellt Night Vision weder eine Ent- noch eine Belastung dar.</p>	<p><b>Mercedes Nachtsichtassistent</b></p> <p>Über 70% der Probanden fühlen sich durch den Nachtsichtassistenten mittelmäßig bis stark und damit etwas mehr abgelenkt als beim BMW. Durch das Display fühlen sich über 40% mittelmäßig bis stark geblendet.</p> <p>Die Informationsdichte wird von 23% als angemessen, vom Rest als zu hoch bzw. viel zu hoch wahrgenommen. Folgerichtig sieht sich über die Hälfte der Versuchspersonen nicht oder kaum in der Lage, die Informationen des Nachtsichtassistenten zu verarbeiten.</p> <p>Für mehr als die Hälfte der Probanden ist der Nachtsichtassistent eine zusätzliche Belastung bei der Fahraufgabe.</p>
---	--

### Methodik

Für die Beurteilung der Systeme wurden bei Dunkelheit inner- und außerorts spezielle Fahr- und Gefahrensituationen simuliert und im Rahmen umfangreicher Praxisfahrten von Experten wie auch von Probanden bewertet. Beurteilt wurden folgende Kriterien (auszugsweise)

<p><b>Bildschirm</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Position Bildschirm im Auto</li> <li>• Darstellung/Auflösung</li> <li>• Bildausschnitt</li> <li>• Perspektive</li> <li>• Sichtweite</li> </ul>	<p><b>Erkennung von Hindernissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lebende Hindernisse</li> <li>• leblose Hindernisse</li> <li>• Blendung durch Eigenbeleuchtung des Hindernisses</li> <li>• Einfluss der Temperatur des Hindernisses</li> </ul>
<p><b>Bewertung bezüglich Fahraufgabe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ablenkung</li> <li>• Blendung durch Bildschirm</li> <li>• Informationsdichte</li> <li>• Informationsverarbeitung</li> <li>• Be- oder Entlastung für Fahrer</li> </ul>	