

- **Neue Headup-Display-Funktionen auf Frontscheiben**
- **Reicht die R43-Vorschrift als zugelassenes Qualitätsniveau für den Ersatzteilmarkt aus?**
- **Komfort durch Sonnenschutz – hochmoderne Verglasung hält Autos kühl**

Neue Headup-Display-Funktionen auf Frontscheiben



Erstmals in Europa bietet BMW die neue Generation Headup-Displays (HUD) in einem Fahrzeug für den PKW-Markt an. Dieser Autohersteller hat sich für einen Glasexperten entschieden, der seinen Ehrgeiz bei Spitzentechnologien unterstützt.

Reicht die R43-Vorschrift als zugelassenes Qualitätsniveau für den Ersatzteilmarkt aus?

Fahrzeugglas gewinnt bei modernen Autos immer stärker an Bedeutung, nicht nur wegen des fortschrittlicheren Fahrzeugstylings und anspruchsvollerer Konstruktion, sondern auch aufgrund zusätzlicher technischer Lösungen wie etwa reflektierendem Sonnenschutz, Integration von Regensensoren und aufgedruckten Antennen.

Im Zuge der weiteren Gewichtsreduzierung der Fahrzeuge als Folge des allgemeinen Übergangs zur Verklebung der Verglasung mit dem Fahrzeugkörper hat sich Glas zu einem Schlüsselfaktor bei der Fahrzeugkonstruktion entwickelt. Bei einem Unfall muss das Glas zwei wichtige Aufgaben erfüllen – zunächst dem Druck des sich aufblasenden Airbags zu widerstehen und dessen korrekte Funktion zu unterstützen und dann zu verhindern, dass Insassen aus dem Fahrzeug geschleudert werden.

Nicht-OEM-Hersteller – ein wachsendes Problem

Wir müssen heute leider der Tatsache ins Auge sehen, dass auf dem Markt Windschutzscheiben angeboten werden, die nicht von OEM-Herstellern stammen; solche Hersteller verfügen über nur geringe oder gar keine Erfahrungen hinsichtlich der Erfüllung der strengen Vorgaben der Autohersteller, setzen oft unzulängliche Techniken ein und beachten häufig die Spezifikationen nicht genau. Dieses Problem wird immer größer, da mehr und mehr neue Fahrzeugscheiben neueste Technologien beinhalten und die Entwicklungs- und Produktionsfähigkeiten der OE-Hersteller weiter herausfordern.

Ein aktuelles Beispiel dafür ist die Scheibenkopie eines Nicht-OEM-Herstellers, die Pilkington auf dem Markt fand und testete. Die Scheibe war nach einer anderen Biegetechnik so gefertigt, dass sie den OE-Vorgaben nicht entsprach. Sie hatte in der Mitte eine Querkrümmung von nur 16 mm im Vergleich zur OE-Spezifikation von 35 mm \pm 3 mm. Dies beeinträchtigt mit größter Wahrscheinlichkeit die Leistung der Wischblätter, wodurch die Sicht verschlechtert werden kann und sich entsprechende Sicherheitsrisiken ergeben. (Siehe Abb. 1).

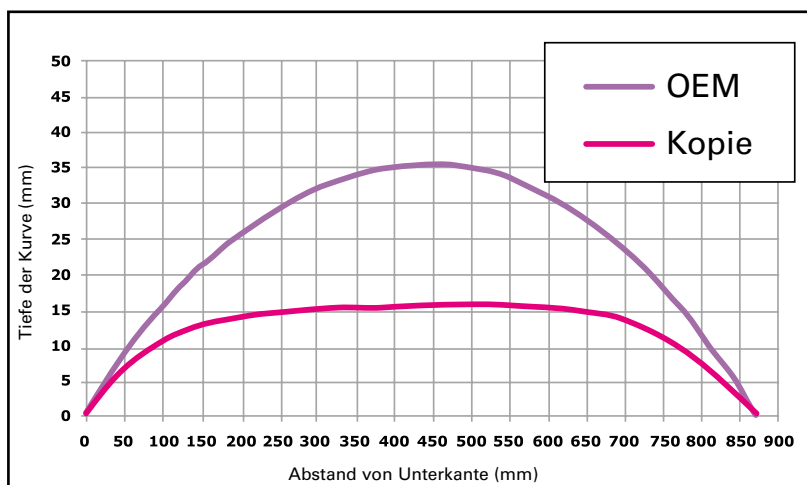


Abb. 1



Abb. 2

Zur Beurteilung des Doppelbildes wurde die Lichtbox-Technik gemäß ECE R43 angewandt. Dadurch erfolgt lediglich eine gut/schlecht Prüfung. Wichtige Bereiche der Sichtzone 'A' überschritten dabei den in der ECE R43 angegebenen Grenzwert von 15' und bestanden den Test nicht.

Das Glas hatte die korrekte R43-Zulassung, allerdings war die Qualität in vielerlei Hinsicht völlig unakzeptabel und entsprach auch nicht den gesetzlichen Vorschriften. Trotzdem wurde es vom Hersteller bedenkenlos in den Handel gebracht.

Es ist ganz entscheidend, dass jegliches Ersatzglas, das in ein Fahrzeug eingebaut wird, gemäß den OEM-Vorgaben hergestellt wird. Wo immer die Qualität zu kurz kommt, entsteht ein Sicherheitsrisiko, durch das das Leben von Fahrer und Mitfahrern aufs Spiel gesetzt wird. ■

Neue Headup-Display-Funktionen auf Frontscheiben

Pioniergeist

Erstmals in Europa bietet BMW die neue Generation Headup-Displays (HUD) in einem Fahrzeug für den PKW-Markt an. Dieser Autohersteller hat sich für einen Glasexperten entschieden, der seinen Ehrgeiz bei Spitzentechnologien unterstützt.



BMW 5er Reihe: Das erste europäische Auto mit HUD

HUD – bislang nur aus Düsenjägern bekannt – lässt vor dem Fahrer ein über der Motorhaube sichtbares „schwebendes“ Bild entstehen.

Durch die Darstellung von fahrrelevanten Informationen und Navigationshinweisen verbessert das Head-up-Display die Sicherheit „am Lenkrad“, da der Fahrer Daten der Instrumente lesen kann, ohne die Augen von der Straße abzuwenden. (Siehe Abb. 1)



Abb. 1: Erscheinung eines „schwebenden“ Bildes
Die neue BMW 5er Reihe bietet dem Fahrer die futuristische Option, Tachometer, Kraftstoffanzeige, Warnmitteilungen, Navigationshinweise usw. konzentriert in Augenhöhe auf der Frontscheibe in einem DIN A5 großen, scheinbar schwebenden Bild in Farbe und ohne Konfigurationsgrenzen zu sehen. Bei dieser Technik werden die Fahrdaten in das normale Sichtfeld des Fahrers auf der Frontscheibe projiziert und bilden in 2 Meter Entfernung von der Frontscheibe in Höhe des Kühlergrills ein virtuelles Bild.

Die Frontscheibe spielt somit eine ganz entscheidende Rolle bei der Integration dieser komplexen Reihe optischer Elemente, bei der sich der Projektor oben auf dem Armaturenbrett befindet.

Partnerschaft

Um sicherzustellen, dass Fahrer unterschiedlicher Größe ein verzerrungsfreies Bild sehen, hat BMW sich ganz auf das glastechnische Know-how der

AGC Automotive Europe verlassen (siehe Abb. 2). Dort wurde die Form der Frontscheibe genauestens innerhalb der HUD-Projektionszone angepasst, während gleichzeitig die stilistische Fluidität der Scheibe gewährleistet wurde.

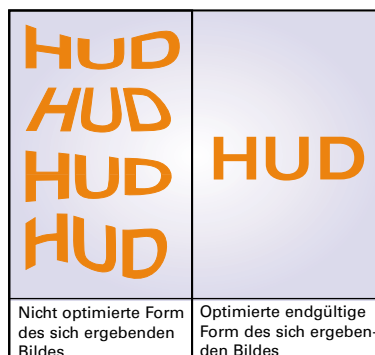
Schließlich hat die Notwendigkeit eines deutlich projizierten Bildes den Glashersteller dazu veranlasst, die Eigenschaften der PVB-(Butyrol-Polyvinyl) Zwischenschicht als integraler Bestandteil von Verbundsicherheitsglas zu verbessern.

Die Verwendung nicht korrigierter PVB-Zwischenschichten führt zu Doppelbildern, die für den Fahrer äußerst ermüdend sind (siehe Abb. 3).

Durch die Anwendung eines sehr kleinen Winkels (in der Größenordnung von Bogenminuten*) für diese Zwischenschicht werden die Reflexionen der Frontscheibe auf nur ein Bild konzentriert – deutlicher und heller.

Dieses System erhöht die Sicherheit, indem der Fahrer wertvolle Zeit gewinnt, da es nur eine halbe Sekunde dauert, die Daten von einem Headup-Display abzulesen, verglichen mit 1 Sekunde bei einer Armaturenbrett-Anzeige. Bei 60 km/h bleiben dem

Abb. 2: Verbesserungsprozess bei der endgültigen Bildarstellung



Fahrer dadurch 8 m Fahrbahn-Blindheit und vielleicht ein schlimmer Unfall erspart! Und all das zum Preis eines Einsteiger-Navigationssystems.

Auftrag ausgeführt

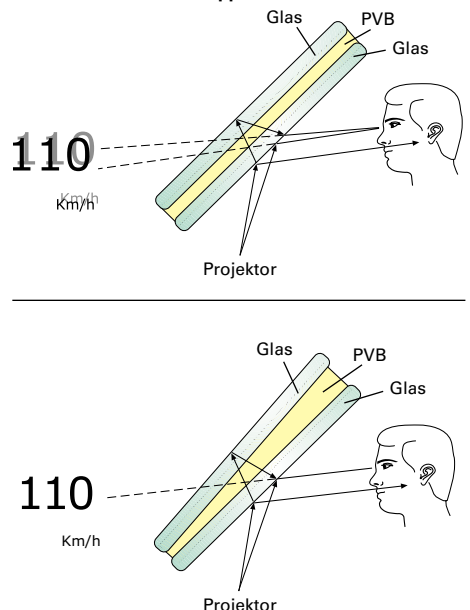
BMW war sehr daran gelegen, ein Headup-Display als Option anbieten zu können. Die Durchführung eines derartig komplexen Projektes erforderte das komplexe Know-how eines führenden OEM-Herstellers für das Glas sowie von Siemens VDO für den Bildprojektor im Armaturenbrett.

Auch bei der BMW 6er Reihe

Diesen Winter plant BMW die Erstausslieferung von Modellen der 5er Reihe, die mit diesen neuen Frontscheiben ausgerüstet sind. Und das neue überragende BMW 6er Coupé, das nach 14 langen Jahren seine Renaissance erlebt, wird bald folgen. ■

* Eine Bogenminute ist die Einheit zur Messung von Winkeln. 60 Minuten entsprechen 1 Grad.

Abb. 3: Korrektur des Doppelbildes





Komfort durch Sonnenschutz

Wer sehnt sich nicht nach Sonne? Bei Sonne fühlen sich die Menschen wohler, und sie halten sich gerne draußen auf. In einem Auto können die Temperaturen allerdings rasch extrem hohe Werte erreichen, wobei durch Sonnenstrahlen erzeugte Wärme ein Gefühl von Unwohlsein aufkommen lässt. Zum Abblocken von Sonneneinstrahlung stellen Fahrzeugglashersteller Verglasungen her, die bei Sonnenschein mehr Komfort bieten.

Es gibt im Grunde zwei maßgebliche Verfahren zur Vermeidung zu starker Sonneneinstrahlung mit Hilfe von Fahrzeugverglasung. Der Einbau von Glas mit Absorptions- oder Reflexionseigenschaften kann die Energieübertragung in Fahrzeuge reduzieren.

Absorptionsglas blockt Sonneneinstrahlung durch die Glaszusammensetzung (getöntes Glas) ab. Verglasung mit Infrarot-(IR) Folie reflektiert die von der Sonne abgegebene IR-Strahlung mittels einer (in den meisten Fällen) Silberbeschichtung in den Scheibenzwischenräumen.

Die Sonne ist die Hauptquelle der in Fahrzeuge übertragenen Energie. Sonnenstrahlung besteht im Wesentlichen aus drei Komponenten: ultraviolette Strahlung, sichtbare Strahlung und Infrarotstrahlung. Die Hauptenergiequellen sind in der sichtbaren sowie in der Infrarotstrahlung konzentriert.

Wenn das Glas vornehmlich sichtbare Strahlung absorbiert/reflektiert, wird das Fahrzeuginnere kühler, aber auch dunkler. Wenn das Glas vornehmlich Infrarotstrahlung absorbiert/reflektiert, wird die Fahrgastzelle zwar kühler, aber nicht dunkler, da Infrarotstrahlung für das menschliche Auge nicht sichtbar ist.

Wenn Sonnenstrahlung auf die äußere Glasfläche auftrifft, wird diese Energie teils vom Glas reflektiert und teils direkt durch das Glas eingelassen. Das Glas absorbiert die restliche Sonnenenergie. Besonders wichtig ist hierbei, dass diese absorbierte Energie zum Teil anschließend wieder an die Außenumgebung abgegeben wird und der Rest ins Fahrzeuginnere gelangt (dadurch steigt die Innentemperatur im Auto).

Die Lichttransmission ist ein weiterer wichtiger Teil der Gleichung, wobei die Parameter in etwa denen der Energie-

übertragung entsprechen. Lichttransmission, Reflexion und Absorption verhalten sich ähnlich wie bei der Energie. Bei Absorptionsglas wird die Energie hauptsächlich in den Bereichen von sichtbarem und Infrarotlicht absorbiert. Bei der Absorption im Bereich sichtbaren Lichts wird natürlich die Lichttransmission reduziert. Bei IR-reflektierenden Folien wird hauptsächlich der IR-Anteil (unsichtbare Wellenlängen) reflektiert, daher ist der Einfluss auf die Lichttransmission erheblich reduziert. Die Situation verbessert sich, wenn das Fahrzeug sich bewegt, weil der die Verglasung streifende Luftstrom hier Wärme abführt, somit die Glastemperatur und folglich auch die Wärmebelastung im Fahrzeuginnere senkt. Der in das Fahrzeug übertragene Anteil wird also verringert. ■