

Ratgeber-Reihe

Nr. 5

# Der praktische Licht & Sicht-Ratgeber

für den sicherheitsbewussten Autofahrer



Scheibenreiniger



**BOSCH**

Eine  
Gemeinschafts-  
aktion von



*Liebe Autofahrerin, lieber Autofahrer,*

*nur wer unter allen Wetterbedingungen und zu jeder Tageszeit rechtzeitig von allen Verkehrsteilnehmern wahrgenommen wird und auch deren Handeln und Tun zuverlässig erkennen kann, beherrscht die jeweilige Verkehrssituation. Doch alles, was die Sichtweite einschränkt oder den Durchblick vermindert, verlängert im Ernstfall die Reaktionszeit.*

*Leider erfahren Scheinwerfer, Beleuchtungseinrichtungen und Scheibenwischer häufig nur wenig Beachtung, wie auch das entsprechende Mängelaufkommen bei den turnusmäßigen Hauptuntersuchungen in diesen Bereichen zeigt. Das jedenfalls dokumentiert mit schöner Regelmäßigkeit das jährlich erscheinende GTÜ Mängel-Barometer.*

*Das Wissen um Licht und Sicht, um Scheinwerfer und Scheibenwischer trägt fraglos zu mehr Sicherheit bei. Und diesem umfassenden Themenbereich widmet sich der nunmehr fünfte Band der Ratgeber-Reihe der GTÜ und deren Partner BOSCH und CARGLASS.*

*So will Ihnen diese praktische Infobroschüre umfassende Basis-Informationen und handfeste Tipps geben. Sie erfahren wie Scheinwerfer aufgebaut sind, welches Potenzial moderne Kraftfahrzeuglampen bieten und wie Sie mit speziellen Versionen die Lichtausbeute Ihrer Scheinwerfer verbessern können. Der Licht&Sicht-Ratgeber informiert Sie zudem über die aktuelle Scheibenwischer-Technologie, und mit der anschaulichen Anleitung zur Wischbild-Beurteilung können Sie rasch und zuverlässig den aktuellen Zustand Ihrer Wischerblätter selbst beurteilen, um diese rechtzeitig auszutauschen.*

*Dass Sie jederzeit den rechten Überblick behalten, das wünschen Ihnen*

*Ihre Partner für mehr Sicherheit*



**BOSCH**



*Sehen und gesehen werden, das bedeutet mehr Sicherheit im Straßenverkehr. Knapp 50 Prozent aller tödlichen Verkehrsunfälle geschehen in Deutschland in der Nacht, obwohl durchschnittlich 75 Prozent aller Wegstrecken am Tag zurückgelegt werden. Damit ist das Unfallrisiko in der Nacht doppelt so hoch wie am Tag.*

*Gutes Licht verschafft klare Sicht. Der Licht-Test ist eine Gemeinschaftsaktion des Kraftfahrzeuggewerbes und der Deutschen Verkehrswacht e.V. (DVW), die sich seit mehr als 80 Jahren engagiert, den Bürger für mehr Verkehrssicherheit zu sensibilisieren. Erstmals sind in diesem Jahr auch Nutzfahrzeuge offiziell in den Licht-Test einbezogen. Nutzen Sie die Möglichkeit, an dieser kostenlosen Aktion teilzunehmen und planen Sie ruhig auch mal einen Augen-Check beim Augenarzt oder Optiker ein.*

*Ihr Heinz Hardt*



**Heinz Hardt**  
Präsident  
der Deutschen  
Verkehrswacht  
e.V. (DVW)

# Was steht wo – der Ratgeber in Stichworten

Abblendlicht.....6, 7, 15, 17	Lichtstrom.....13	Steinschlag .....30
Aerotwin-Wischer .....20, 25	Lichtwochen .....15	Straßenverkehrs-Ordnung.....6
Begrenzungsleuchten.....6	Litronic.....12, 14	Streuscheibe .....12, 13
Beleuchtungsstärke .....13	Longlife-Spezifikation .....10	Tagfahrlichtpflicht .....8
Daytime-Glühlampen .....8	Lumen.....13	Temperaturstrahler .....9
Fernlicht.....6, 17	Lux .....13	Umlegefunktion.....21, 23
Gasentladungslampen.....11	Nebel, Nebelscheinwerfer ....7, 17	Umlegesteg .....23
Gesamtlichtstärke .....17	Nebelschlussleuchte .....7	UV-Schutz .....11
Glasreparatur .....31	Polyellipsoid-Scheinwerfer PES .13	Waschzusatz .....28
Glühtemperatur .....9	Rattern.....23, 26	Windschutzscheibe .....30
Glühwendel .....10	Referenzzahlen .....17	Wischarm .....18, 20, 21
Halo-Effekt .....30	Reflektor.....12	Wischblatt .....20, 22, 26
Halogen .....10, 13	Reflexionsscheinwerfer .....12	Wischanlage .....18
Hauptscheinwerfer .....9, 16, 17	Regensensor .....19	Einarm-Wischanlagen .....19
Hell-Dunkel-Grenze .....14	Scheibenreinigungskonzentrat.29	Gegenlauf-Wischanlagen .....19
HNS-Technik .....12, 16	Scheibenwischer.....18	Gleichlauf-Wischanlagen..19, 25
Hubsteuerung .....19	Scheinwerfer-Einstellung .....15	Wischerqualität prüfen .....26
Intervallwischer .....19	Schränken.....21	Wischlippe .....18, 23
Kreisprozess.....10	Sichtweite.....6	Wolfram .....10
Lampenwechsel.....11	Spoiler.....24	Xenon .....11, 13, 16
Lebensdauer.....8, 10, 12, 21, 33	Standlicht .....6	Zusatzscheinwerfer .....16

## So ist's Recht – wann welches Licht einschalten?

Der Paragraph 17 der Straßenverkehrs-Ordnung (StVO) regelt **alles rund ums Thema Beleuchtung**. Danach sind während der Dämmerung, bei Dunkelheit oder wenn die Sichtverhältnisse es sonst erfordern die vorgeschriebenen Beleuchtungseinrichtungen zu benutzen. Mit Begrenzungsleuchten (Standlicht) allein darf nicht gefahren werden. Auf Straßen mit durchgehender, ausreichender Beleuchtung darf auch **nicht mit Fernlicht** gefahren werden. Es ist rechtzeitig abzublenden, wenn ein Fahrzeug entgegenkommt oder mit geringem Abstand vorausfährt oder wenn es sonst die Sicherheit des Verkehrs auf oder neben der Straße erfordert. Normalerweise muss die Geschwindigkeit immer der **Sichtweite** angepasst werden – natürlich auch bei Nacht. Allerdings sagt Paragraph 18: Wer auf der **Autobahn mit Abblendlicht** fährt, braucht seine Geschwindigkeit nicht der Reichweite des Abblend-





lichts anzupassen, wenn die Schlussleuchten des vorausfahrenden Kraftfahrzeugs klar erkennbar sind und ein ausreichender Abstand von ihm eingehalten wird, oder der Verlauf der Fahrbahn durch Leiteinrichtungen mit Rückstrahlern und, zusammen mit fremdem Licht, Hindernisse rechtzeitig erkennbar sind.

Behindert **Nebel, Schneefall oder Regen** die Sicht **erheblich**, dann ist auch am Tage mit Abblendlicht zu fahren. Aber auch ohne wetterbedingte Sichtbehinderung empfiehlt es sich, das **Abblendlicht auch tagsüber** einzuschalten. Denn dadurch können, das haben europaweite Studien ergeben, viele Verkehrsunfälle vermieden werden. Das sich bewegende Licht wird schneller erkannt als das Fahrzeug selbst – vor allem in eintöniger Landschaft.



## TIPP Nebellicht

**Nebelscheinwerfer** dürfen nur bei **Nebel, Schneefall oder Regen** eingeschaltet sein. Bei zwei Nebelscheinwerfern genügt statt des Abblendlichts die zusätzliche Benutzung der Begrenzungsleuchten (§17 (3) StVO).

**Nebelschlussleuchten** dürfen nur dann benutzt werden, **wenn durch Nebel** die Sichtweite **weniger als 50 m** beträgt.



Dies ist **besonders bei schlechten Lichtverhältnissen** wie Waldschatten, schlechten Kontrasten oder tief stehender Sonne der Fall. Zudem ist ein fahrender Pkw mit Tagfahrlicht nicht nur leichter von einem stehenden zu unterscheiden, sondern die Fahrzeugbewegungen sind für andere Verkehrsteilnehmer auch klar und eindeutig zu interpretieren – etwa beim Abbiegen. Und nicht zuletzt ist der Abstand zu einem mit eingeschalteter Beleuchtung entgegenkommenden Automobil besser einzuschätzen.

Inzwischen haben **fast 20 europäische Länder eine generelle Tagfahrlichtpflicht** eingeführt mit teils drastischen Bußgeldern, wenn diese nicht beachtet wird (in Norwegen: 180 Euro!). Österreich führte die Lichtpflicht bei Tag zum 1. Oktober 2005 ein.

**Für den permanenten Lichtbetrieb gibt es besonders geeignete Daytime-Glühlampen**, die dank spezieller Materialien, einer neuen Glühwendelgeometrie und einer besonderen Gasfüllung auch bei Dauerbetrieb die gleiche Lebensdauer wie herkömmliche Versionen aufweisen.



## Nachtarbeiter – Lampen- und Hauptscheinwerfer-Technologie

**Licht als Abfallprodukt?** Was zunächst provokant klingt, hat zum Leidwesen aller Scheinwerfer-Entwickler einen realistischen Hintergrund. Denn die Energiebilanz einer normalen Glühlampe ist alles andere als rosig: Während tatsächlich noch **nicht einmal zehn Prozent** der aufgebrauchten elektrischen Energie umgesetzt werden, die Nacht zu erhellen, wird der Löwenanteil **ungenutzt als Wärme** verbraten. Und nicht von ungefähr bezeichnet der Techniker konventionelle Glühlampen als Temperaturstrahler. Allerdings – **je höher die Glühtemperatur, desto größer ist auch die Lichtausbeute**. Wer helles Licht will, muss mit der Temperatur hoch, das aber stellt zunehmend hohe Anforderungen an Material und Konstruktion der



Lampe. So schmilzt eine Glühwendel aus Wolfram zwar erst bei 3.422 Grad Celsius, dennoch verdampfen mit steigender Temperatur mehr und mehr Teilchen des aufglühenden Drahtes, die sich innen am (vergleichsweise kühlen) Glaskolben niederschlagen und den Lichtaustritt mindern. In **Halogen-Glühlampen** enthält die Gasfüllung zusätzliche Jod- oder Bromverbindungen (Halogene), die einen speziellen Kreisprozess ins Leben rufen. Verdampfendes Wolfram und Halogen gehen im Lampenkolben nämlich eine chemische Verbindung ein, die in direkter Nähe der glühend heißen Wendel zerfällt, wodurch sich die Wolframteilchen wieder auf dem Glühdraht und nicht auf der Innenseite des Glaskolbens ablagern. Die hierbei erneut freigesetzten **Halogenteilchen halten den Kreisprozess ständig aufrecht**. Die Vorteile: höhere Lichtausbeute durch höhere mögliche Temperaturen, längere Lebensdauer durch Rückführung der Wolframteilchen und gleich bleibende Helligkeit (Glaskolben wird nicht geschwärzt). Den Effekt, dass manche Gase oder Metaldämpfe hell aufzuleuchten beginnen, wenn sie von einem elektrischen Strom durchflossen werden, nutzen die Gasentladungslampen. **Lichterzeugung durch Gas-**

## TIPP Langlebige Lampen

**Glühlampen mit Longlife-Spezifikation** sind zwar rund 75 Prozent teurer als konventionelle Typen, verfügen aber über eine bis zu **fünfmal längere Lebensdauer**. Da bei manchen Fahrzeugen der Lampenaustausch nur mit einigem Aufwand in der Werkstatt möglich ist, kann der Einsatz solcher Longlife-Lampen erheblich zur Kostenreduktion beitragen.

**entladung** produziert viel weniger Wärme und **liefert eine sehr hohe Lichtausbeute**. Die ist etwa bei der Xenarc-D2S mehr als dreimal so hoch wie bei einer H7-Halogenlampe. Gasentladungslampen haben keine Glühwendel; hier zündet in einem sehr kleinen mit **Xenon-Edelgas** und Metallsalzen gefüllten Quarzkolben ein Lichtbogen zwischen den beiden Wolframelektroden. Zum Starten der Lampe ist jedoch eine Wechselspannung von rund 20.000 Volt

## TIPP Lichtausbeute

Beim Lampenwechsel können auch Versionen mit **bis zu 60 Prozent höherer Lichtleistung** verwendet werden. Dank spezieller Materialien und einer neuen Fabrikationstechnik erstrahlen diese bei gleicher Leistungsaufnahme sichtbar heller. Das bringt ein spürbares Plus an Sicherheit.

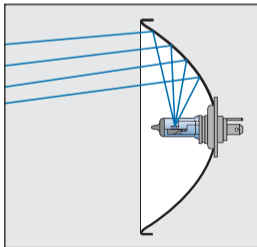
notwendig, während die Betriebsspannung später auf 85 Volt geregelt wird. Für diese sehr aufwändige Steue-

## TIPP Lampenwechsel

Die Wahrscheinlichkeit ist hoch, dass nach einem einseitigen Lampendefekt alsbald auch die zweite Glühlampe ausfällt. Daher der Sicherheit zuliebe **Scheinwerferlampen immer beidseitig austauschen**. Zudem vermindern nach längerem Betrieb **Trübungen oder Niederschläge am Glaskolben** die Helligkeit. Das aber schränkt die Lichtleistung zum Teil um bis zu 50 Prozent ein. Wichtig: **Beim Lampentausch den Glaskolben nicht anfassen**. Fett und Schweiß der Haut brennen sich unwiderruflich in die Glasoberfläche ein und mindern ebenfalls die Lichtausbeute.

Und – achten Sie auf Qualitätsprodukte. Minderwertigen Billigversionen fehlt meist ein **wirksamer UV-Schutz**, wodurch sie auf lange Sicht die Kunststoff-Streuscheiben der Scheinwerfer eintrüben können.

rung ist allerdings ein elektronisches Vorschaltgerät erforderlich, das zusammen mit der Gasentladungslampe und dem Scheinwerfer unter der Bezeichnung Litronic (Light + Electronic) bekannt wurde. Die **Vorteile dieses Systems für den Autofahrer** liegen auf der Hand: **mehr Sicherheit** durch die optimierte, gleichmäßige Fahrbahnausleuchtung, eine verbesserte Reichweite bei breiterer Seitenausleuchtung (und dadurch früheres Erkennen von Gefahren, auch bei schlechten Sichtverhältnissen), **mehr Komfort** durch bessere Sicht sowie die Tageslicht-ähnliche Lichtfarbe (ermüdungsfreies Fahren) und schließlich **Ersparnis** durch geringeren Energiebedarf und die lange Lebensdauer (eine Lampe hält annähernd ein Autoleben lang).



Doch erst mit einem ausgeklügelten Gesamtsystem wird die Lampe zum wirkungsvollen Kfz-Scheinwerfer. Der Fachmann unterscheidet **Reflexionsscheinwerfer mit konventioneller Technik**, bei dem die Streuscheibe mit ihren computerberechneten Linsen- und Prismen-Elementen auf dem Scheibenfeld das vom Reflektor kommende Licht auf der Fahrbahn verteilt. **Reflexionsscheinwerfer mit HNS-Technik** besitzen hingegen eine ausgeklügelte Reflektor-Oberfläche (**H**omogeneous **N**umerically **C**alculated **S**urface), die in bis zu 50.000 winzig

kleine Segmente aufgeteilt ist. Die Ausrichtung jedes einzelnen dieser Spiegelsegmente wird mathematisch so berechnet, dass es einen definierten Teil der Fahrbahn gezielt ausleuchtet. Auf eine Streuscheibe vor dem Reflektor kann so verzichtet werden, was vor allem die Designer erfreut.

**Polyellipsoid-Scheinwerfer (PES) werden auch Projektions-Scheinwerfer genannt.** Ihr Name rührt von der elliptischen Form des Reflektors her und das Licht wird hier – **wie bei einem Diaprojektor** – durch ein Linsen-Objektiv verteilt. Dort wo im Diaprojektor das Lichtbild sitzt, bestimmt im PES-Scheinwerfer eine spezielle

## STICHWORT



### Lichtstrom

Der Lichtstrom ist die Emission einer Lichtquelle im Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichts. Er **wird in Lumen (lm) gemessen**. Eine 60-Watt-Haushaltsglühlampe bringt es auf etwa 600 lm. Autolampen schaffen:

<b>Halogen</b>	H4-Abblendlicht	1.000 lm
	H7-Abblendlicht	1.500 lm
<b>Xenon</b>	D2S-Abblendlicht	3.200 lm

## STICHWORT



### Beleuchtungsstärke

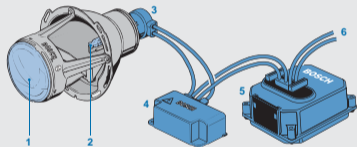
Die Beleuchtungsstärke **wird in Lux (lx) gemessen** und ist der auf eine bestimmte Fläche auftreffende Lichtstrom. Sie wächst proportional mit der Lichtstärke und nimmt mit dem Quadrat der Entfernung ab. In doppelter Entfernung sinkt die Beleuchtungsstärke somit auf ein Viertel des Ausgangswertes.

$$1 \text{ lx} = 1 \text{ lm/m}^2$$

Blende sehr exakt die Hell-Dunkel-Grenze. Trotz der kleinen Öffnung des Scheinwerfers erreichen PES-Systeme **eine zweimal bessere Ausleuchtung der Fahrbahn** als konventionelle Reflexionsscheinwerfer.

Die **Anforderungen an Scheinwerfersysteme** sind sehr vielfältig: geringe Blendung des Gegenverkehrs bei immer höherer Verkehrsdichte, bessere Fahrbahnausleuchtung unter allen Witterungsbedingungen, und nicht zuletzt stellen die **Fahrzeugdesigner** immer komplexere Anforderungen an die Scheinwerfer-Entwicklung. Wie viel Aufwand in solch modernen Entwicklungen steckt, wird am Beispiel der Bi-Litronic-Scheinwerfereinheiten deutlich: Die 1998 von Bosch in Serie gebrachte Weltneuheit erlaubt es, mit nur einer Gasentladungslampe aus einem Zwei-Scheinwerfersystem sowohl das Ablendlicht als auch das Fernlicht zu erzeugen. Mit Linsendurchmessern von 60 und 70 mm erlaubt diese Variante die derzeit kompakteste Scheinwerferform bei hervorragender Lichtleistung.

### Komponenten Litronic-2



- 1 Linse Projektionsscheinwerfer
- 2 Xenon-Gasentladungslampe
- 3 Anschluss-Stecker
- 4 Hochspannungs-Zündgerät
- 5 elektronische Steuereinheit
- 6 Verbindung zum Bordnetz

## **Kontrolle ist besser – auf die Einstellung kommt es an**

Falsch eingestellte Scheinwerfer sind mehr als nur ein Ärgernis – für sich selbst und andere. Die richtige Einstellung der Fahrzeugscheinwerfer soll sicherstellen, dass einerseits die Fahrbahn durch das Abblendlicht gut ausgeleuchtet wird und andererseits entgegenkommende Verkehrsteilnehmer möglichst wenig geblendet werden. Im Rahmen der Lichtwochen, die alljährlich vom 1. bis 31. Oktober stattfinden, können Autofahrer in vielen Werkstätten unentgeltlich ihre Beleuchtungsanlage überprüfen lassen. Geld kostet es nur, wenn man die beim Test festgestellten Mängel auch gleich beheben lässt. Bei intakter Beleuchtungsanlage wird eine Prüfplakette vergeben – eine Art „Papierschein“ für die in dieser Zeit vermehrt stattfindenden Verkehrskontrollen. Mitmachen lohnt sich also.



## Darf es etwas mehr sein – Zusatzscheinwerfer sind echte Spezialisten



Trotz aller Fortschritte bei der Konzeption moderner Hauptscheinwerfer haben Zusatzscheinwerfer nach wie vor ihre Berechtigung. Einerseits sind sie in der Lage, **besondere Situationen individuell zu meistern**, und andererseits profitierten auch sie von der technischen Fortentwicklung wie beispielsweise vom Einsatz von HNS-Reflektoren und leistungsfähigen Lampenversionen, etwa der Xenon-Technologie. Generell aber gilt: **Zusatzscheinwerfer bieten**

**dem Autofahrer ein Plus an Sicherheit.**

Zusatzscheinwerfer können bereits ab Werk am Fahrzeug installiert sein, lassen sich meist aber auch mit vertretbarem Aufwand nachrüsten. Wichtig dabei ist es, den besten (und zulässigen) **Anbauort** zu finden und aufs passende **Montagematerial** zurückzugreifen.

Die Montage von Zusatzscheinwerfern muss grundsätzlich vibrationsfrei, paarweise und



symmetrisch erfolgen. Das heißt, beide Scheinwerfer müssen den gleichen Abstand sowohl zur Fahrzeugmitte als auch zur Fahrzeugseite aufweisen. Und – die **Luftzufuhr zum Kühlergrill** darf durch die Installation nicht eingeschränkt werden, da sonst Motorschäden durch Überhitzung drohen. Während Zusatz-**Fernscheinwerfer** (Kennzeichnungs-Buchstabe „R“), um die bestmögliche Reichweite zu erzielen, auf dem Stoßfänger in gleicher Höhe wie die Hauptscheinwerfer und mit mindestens 60 cm Abstand installiert werden sollten, empfiehlt es sich, **Nebelscheinwerfer** (Kennung „B“) unterhalb der Stoßstange möglichst tief zu positionieren. Nur so können sie – wenn es richtig dick kommt – die Ausleuchtung der Fahrbahn bei starkem Regen, Nebel und Schneefall verbessern. Jedoch ist ein Mindestabstand zur Fahrbahn von 25 cm und von 40 cm zu den Fahrzeugaußenseiten einzuhalten. Die **Schaltung von Nebelscheinwerfern** muss unabhängig von Fern- oder Abblendlicht möglich sein. Und zusätzlich zum Abblendlicht dürfen **maximal vier Fernscheinwerfer gleichzeitig** leuchten.

## STICHWORT



### Referenzzahlen

Alle am Fahrzeug montierten **Fernscheinwerfer** dürfen eine **zulässige Gesamtlichtstärke nicht überschreiten**. Das kann durch Referenzzahlen kontrolliert werden, die auf den Scheinwerfern **rechts neben dem ECE-Prüfzeichen** zu finden sind. Je höher die Referenzzahl, desto heller das abgestrahlte Licht. Die Summe aller Fernlicht-Referenzzahlen darf **maximal 100** betragen.

## Von Armen und Blättern – die Scheibenwischer-Technologie



Nässe und verschmutzte Scheiben können die Sicht des Fahrers erheblich beeinträchtigen. Deshalb sind die Anlagen für die Scheibenreinigung für die Sicherheit im Straßenverkehr von großer Bedeutung. Die Wischeranlage eines Pkw muss selbst **unter extremen Bedingungen** voll funktionsfähig sein und das Wischerblatt mehr als 750.000 Wischperioden klaglos überstehen. Dabei reinigt die Anlage zum Vergleich eine Fläche von etwa 80 Fußballfeldern!

Eine Wischeranlage besteht aus (mindestens) einem **Elektromotor** als Antrieb, einem **Gelenkgetriebe**, den **Wischarmen** mit den **Wischerblättern** sowie einem **Bedienschalter** an der Lenksäule, der meist mit der **Waschanlage** kombiniert ist. Weil bei schwachem Regen das ununterbrochene Wischen über weitgehend trockene Scheibenbereiche die Wisch-

lippe des Wischerblattes unnötig abnutzt, können mit einem **Intervallrelais** oder per **Regensensor** Wischpausen gesteuert werden. Wichtig beim Ersatz der Wischblätter: **keine zu kurzen Wischblätter montieren**, denn diese müssen den sensiblen Bereich des Sensors komplett überstreichen, sonst kann dieser keine Steuerung übernehmen. Die meisten Fahrzeuge besitzen **Gleichlauf-Wischanlagen**, bei denen sich beide Wischblätter in gleicher Richtung bewegen. Bei ihnen ist das gewischte Sichtfeld auf der Fahrerseite größer als auf der Beifahrerseite, wo zwangsläufig ein ungewischter Randbereich verbleibt. **Gegenlauf-Wischanlagen** sorgen auch auf der Beifahrerseite für ein fast randfrei gewischtes Sichtfeld, erfordern in der Regel aber zwei getrennte Antriebsmotoren und werden vorwiegend bei großen Scheiben, etwa bei Vans, verwendet.

**Einarm-Wischanlagen** sind hingegen eher für Fahrzeugen mit kleiner Frontscheibe zugeschnitten und lassen einen relativ großen Bereich der Scheibe ungewischt – es sei denn, eine **spezielle Hubsteuerung** verlängert den Wischerarm mechanisch bis in die obenliegenden äußeren Scheibenbereiche.

## TIPP Intervallwischer

Viele Fahrzeuge haben eine **elektronische Intervallsteuerung**. Dazu den Wählhebel auf Intervallwischen stellen, nach dem ersten Wischvorgang gleich wieder ausschalten und erst wenn die Sicht vermindert ist erneut aktivieren. Die dazwischenliegende Zeit ist sodann gespeichert und bestimmt fortan das Wischintervall.

## Führungskräfte – das Zusammenspiel von Wischarmen und Wischblättern

Der Wischarm ist das Verbindungsglied zwischen Wischergetriebe und Wischblatt; er presst dieses an die Scheibe und soll es **möglichst exakt und spielfrei** darüber führen. An herkömmlichen Scheibenwischern sorgen Gelenke im Wischblatt für die Anpassung an die sich während des Wischvorganges ändernde Scheibenkrümmung. **Je kleiner dabei das Gelenkspiel ist, desto geringer ist die Neigung zum Rattern und Flattern** der Wischblätter.

Ganz andere Wege gehen die Techniker mit den so genannten Aerotwin-Wischern: Diese bügellosen Wischer kommen völlig ohne Gelenke aus, weil ihre innenliegende Feder-schiene exakt auf die Geometrie der Windschutzscheibe abgestimmt ist. Und dies individuell für jeden Fahrzeugtyp. Wesentliche Vorteile: Ein optimales Wisch-Ergebnis über die



gesamte Fläche dank des gleichmäßigen Anpressdruckes über die ganze Länge des Wischblattes. Gleichzeitig resultiert daraus eine um circa 30 Prozent höhere Lebensdauer. Wenn das Wischblatt vom Wischarm über die Scheibe gezogen wird, wechselt der Wischgummi in jeder Richtung seine Schräglage. Hierzu muss er sauber umlegen. Der



Wischarm ist deshalb ab Werk so eingestellt, dass er dieses Umlegen durch einen definierten Winkel zur Scheibe unterstützt. Stimmt dieser Winkel nicht mehr, weil der Wischarm etwa in der Waschanlage verstellt wurde, kann dies das saubere Umlegen des Wischblattes verhindern und ebenfalls zu Rattern führen. Als Gegenmaßnahme justiert der Fachmann in der Werkstatt den Wischarm nach (so genanntes Schränken).

## Lippen mit Kanten – im Wischblatt steckt jede Menge Know-how

Das Wischblatt muss im Alltag **heftigen Belastungen** standhalten: extreme Temperaturschwankungen zwischen minus 30° C und plus 80° C bei direkter Sonneneinstrahlung, chemische Einflüsse von Waschzusätzen bis hin zu Vogelkot und Baumharzen sowie mechanische Belastungen wie der harte Chininpanzer von **Insektenresten** oder **Eis** auf der Windschutzscheibe. Zudem greifen das **Ozon** der Luft und **UV-Strahlen** der Sonne die Struktur des Gummis an, wodurch er versprödet, rau und rissig wird. Der Einsatz hochwertiger Kautschuksorten bestimmt daher nachhaltig die Qualität. Minderwertiger Wischgummi führt zu starkem Abrieb der Wischgummikante auf der Scheibe, was zu **Streifen und Schlieren** führt. Abrieb rundet die scharf geschnittene Kante schnell ab.

**Die bestmögliche Wischqualität besitzt ein Wischblatt etwa für ein halbes Jahr**, was etwa 125.000



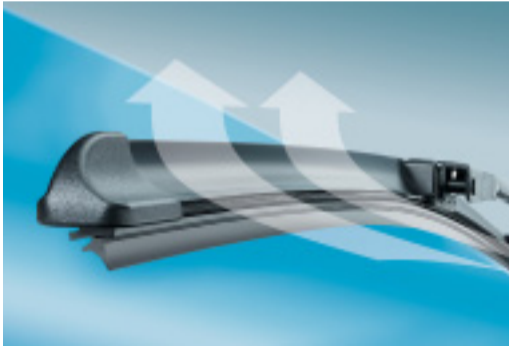
Wischzyklen entspricht – danach nehmen das Wisch-Ergebnis und die Wischqualität stetig ab.

Das Wischblatt wird über die Scheibe gezogen, wobei die **auf ein hundertstel Millimeter genau** geschnittene Wischlippe auf einem hauchdünnen Wasserfilm schwimmen muss. So ist die Reibung (und damit die Abnutzung) bis zu 25 mal geringer als auf trockener Scheibe. Damit das Wischblatt **in beiden Richtungen** über die Scheibe gezogen werden kann, muss es sich an den jeweils äußeren Umkehrpunkten selbsttätig umlegen. Dafür sorgt der weiche und flexible Umlegesteg. **Ist diese Umlegefunktion gestört, nimmt die Ratterneigung zu und die Wischqualität rapide ab.** Daher bestimmt besonders die Konstruktion des Wischgummis wesentlich das Umlegeverhalten. Die meisten Wischblatthersteller gehen mit dem Einsatz nur einer Gummimischung einen Kompromiss ein. Denn die Wischlippe sollte möglichst hart und abriebfest sein, der Umle-



gestört, nimmt die Ratterneigung zu und die Wischqualität rapide ab. Daher bestimmt besonders die Konstruktion des Wischgummis wesentlich das Umlegeverhalten. Die meisten Wischblatthersteller gehen mit dem Einsatz nur einer Gummimischung einen Kompromiss ein. Denn die Wischlippe sollte möglichst hart und abriebfest sein, der Umle-

gesteg aber weich und flexibel. Die Zweistofftechnik wird diesen Anforderungen besser gerecht, denn hier werden unterschiedliche Gummimischungen verwendet. Das Umlegeverhalten soll bis zu 300 Stunden stabil bleiben, dies entspricht drei mitteleuropäischen Sommern. Und bei Kälte zeigt sich, dass bei minderwertiger Wischgummiqualität dieses schon ab plus 10° C ebenfalls deutlich abnimmt, wohingegen dieser Effekt bei Wischblättern mit weichem Gummirücken erst unter minus 10° C auftritt.



Bei einem **Wischblatt ohne Spoiler** greift die durch den Fahrtwind erzeugte Luftströmung unter den Bügel und hebt das Wischblatt mit zunehmender Geschwindigkeit von der Scheibe ab. Hierdurch ist zwangsläufig kein einwandfreies Wischen mehr möglich. Demgegenüber verkräftet ein Spoilerwischblatt eine **spürbar höhere Anström-Geschwindigkeit**. Der Spoiler ist ein nach unten gezogenes Windelement am Mittelbügel, das praktisch wie der umge-



drehte Flügel eines Flugzeuges funktioniert. Er muss, um seine aerodynamische Wirkung zu entfalten, **vor dem Wischblatt immer nach unten** zeigen, sonst entsteht ein gegenteiliger Effekt. Da der Fahrtwind von der Fahrzeugmitte seitlich weg strömt, erzeugt die Strömung bei Fahrzeugen mit Gleichlauf-Wischanlagen (beide Wischarme bewegen sich im Betrieb in die gleiche Richtung) auf der Beifahrerseite kaum Abhebekräfte. Daher ist hier ein Spoiler nur auf der Fahrerseite erforderlich.

Moderne Wischerkonstruktionen wie der Aerotwin haben den Spoiler bereits integriert – und zwar über die gesamte Wischblattlänge.

## TIPP Wischerwechsel

Viele ältere Fahrzeuge können auf die **neueste Wischergeneration nachgerüstet werden**, wodurch sich das Wischbild erheblich verbessert. Fragen Sie im **Fachhandel** nach den passenden Versionen.

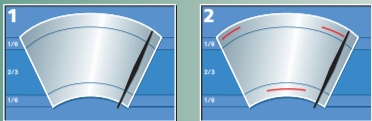


## Eigendiagnose – wie sich die Wischerqualität zuverlässig beurteilen lässt

Autofahrer lassen Scheibenwischer oft erst erneuern, wenn das Rattern stört. Dann sind die Wischblätter aber häufig schon so abgenutzt, dass sie die Scheibe nicht mehr ausreichend reinigen können und starke Streifen die Sicht behindern. Anhand folgender Darstellungen kann geprüft werden, ob ein Wischblatt noch in Ordnung oder wann ein Austausch nötig ist. Sie basieren auf den international gültigen Prüfvorschriften der Automobilhersteller.



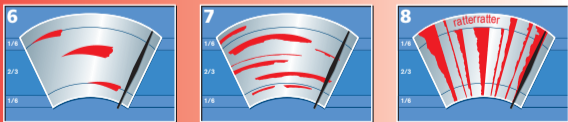
## Keine Beanstandung, wenn:



## Neue Wischer empfehlenswert, wenn:



## Neue Wischer zwingend erforderlich, wenn:



- 1 keine Streifenbildung auftritt
- 2 maximal 3 bleibende Streifen im äußeren Sichtfeld auftreten
- 3 maximal 1 bleibender Streifen im zentralen Sichtfeld auftritt
- 4 maximal 4 bleibende Streifen im äußeren Sichtfeld oder maximal 12 nicht bleibende Streifen im gesamten Sichtfeld auftreten
- 5 maximal 6 bleibende Streifen im äußeren Sichtfeld oder viele bleibende / nicht bleibende Streifen gleichmäßig verteilt auftreten
- 6 bleibende Wasserflächen in allen Bereichen auftreten
- 7 Schleierbildung auftritt
- 8 Rattermarken auftreten

## Mittel zum Zweck – auf den richtigen Waschzusatz kommt es an

Jeder kennt die Situation: Dämmerung, Gegenverkehr, Gegenlicht, Nieselregen. Man betätigt den Scheibenwischer, **plötzlich Blindflug**. Die auf der Oberfläche der Windschutzscheibe verteilten Regentropfen streuen das auftretende Licht, und der Fahrer sieht nichts mehr. Verantwortlich dafür sind Rückstände von Trocknungshilfen und Wachs aus der **Auto-Waschanlage, Reifenabrieb, Insektenreste sowie Straßenstaub**. Diese bilden nach einiger Zeit einen gefährlichen Belag auf der Windschutzscheibe, wobei verschmutzte Scheiben **die Sicht erheblich vermindern** können und damit das **Unfallrisiko signifikant erhöhen**.



Fast alle diese Beläge wirken **hydrophobierend**, das heißt Wasser abweisend. Trifft dann Wasser auf die Oberfläche der Windschutzscheibe, bildet es Millionen feinsten Tröpfchen, die das einfallende Licht brechen. Als Fahrer nimmt man in dieser Situation nur

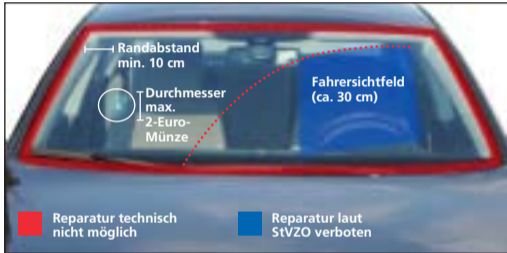
noch ein diffuses Bild seiner Umgebung wahr. Ohne Zweifel eine gefährliche Lage, vor allem bei Dunkelheit, einsetzendem Regen und hoher Geschwindigkeit.

Aus diesem Grund wird mit Wasser allein keine Scheibe sauber. Abhilfe schafft hier ein geeignetes **Scheibenreinigungskonzentrat**, das dem Waschwasserbehälter zugegeben wird und beim Wischvorgang die Windschutzscheibe blitzschnell reinigt. Spezielle Scheibenreinigungskonzentrate werden in aufwändigen Tests, gezielt für die Beseitigung solcher Blendfilme entwickelt. Dabei steht vor allem die schnelle Entfernung der Wasser abweisenden, also hydrophoben Beläge im Vordergrund.

Wichtig ist vor allem, dass die Reinigungskomponenten selbst kein Streulicht, also Blendlicht verursachen. Viele Reiniger, vor allem Geschirrspülmittel, beseitigen zwar recht schnell die Verschmutzungen von der Windschutzscheibe, jedoch können dabei so genannte Nachschleier entstehen.

Gerade im **Herbst und Winter** wird oft vergessen, neben dem Frostschutzmittel ein geeignetes Scheibenreinigungskonzentrat mit einzufüllen. Herkömmliche Frostschutzmischungen verhindern zwar zuverlässig das Einfrieren, erzielen auf Grund ihrer vergleichsweise geringen Reiniger-Beimengung oft keine ausreichende Säuberungswirkung. Häufig hat man dann mit Schlierestreifen und Blendfilmen zu kämpfen. Ein zusätzlich beigegebenes Scheibenreinigerkonzentrat schafft hier zuverlässig Abhilfe.

## Glück und Glas – Schäden an der Scheibe rechtzeitig reparieren lassen



Schweb- und Schadstoffe in der Luft ruinieren auf lange Sicht die Windschutzscheibe. Die Partikel sammeln sich unter den Wischern an und verursachen Kratzer, die das Licht brechen und die Sicht beeinträchtigen. Dieses unerwünschte Streulicht-Phänomen wird **Halo-Effekt** genannt. Vom schwedischen Forschungsinstitut für Verkehrssicherheit konnte

hierbei ein Zusammenhang zwischen der Abnutzung der Windschutzscheibe und vermindertem Reaktionsvermögen des Autofahrers nachgewiesen werden. **Konsequenz: Scheibe bei starken Oberflächenschäden austauschen.**

**Steinschlag mit Mikrorissen** tritt häufig auf, wenn etwa Rollsplitt die Windschutzscheibe mit hoher Energie trifft. Lokale Spannungen überschreiten dabei die kritische Resistenzschwelle – das Glas wird in seiner Struktur lokal zerrüttet. Solche Steinschläge

stellen ein **großes Verschlimmerungspotenzial** dar. Die Ausweitung der Mikrorisse kann jedoch meist **mit einer fachmännischen Reparatur gestoppt** und die Stabilität wieder hergestellt werden. Andernfalls reicht die temperaturbedingte Ausdehnung der Karosserie, um derartige Spannungen in der Windschutzscheibe zu erzeugen, dass sich die Mikrorisse ausweiten.

Ein Einsatz der **Klimaanlage** vergrößert das Risiko ebenso wie **lokaler Druck** auf die Scheibe. So kann sich der Riss etwa bei der Benutzung eines **Eiskratzers** urplötzlich ausdehnen. Wer nicht rechtzeitig reagiert, riskiert dann den teuren Austausch der Frontscheibe.

Zulässig ist jedoch nur die Reparatur von **Schäden an der Scheibenaußenfläche** (Innenscheibe und Kunststofffolie dürfen nicht in Mitleidenschaft gezogen sein), und der Krater der Einschlagstelle darf **höchstens 5 mm** durchmessen. Von dort **ausgehende Sprünge dürfen maximal 50 mm lang sein** und nicht im Dichtgummi enden.

In jedem Fall aber sollten auch die Wischerblätter ausgetauscht werden. Die Wischgummis sind nämlich in der Regel viele Male über die schadhafte Scheibe gelaufen und entsprechend strapaziert.



## Informationen zu den Partnern

Die **GTÜ Gesellschaft für Technische Überwachung mbH** ist die größte, amtlich anerkannte Überwachungsorganisation freiberuflicher Kfz-Sachverständiger in Deutschland. Über 1.800 selbstständige und hauptberuflich tätige **Kfz-Sachverständige** und deren qualifizierte Mitarbeiter prüfen in über **14.000 Prüfstützpunkten** in **Kfz-Fachwerkstätten und Autohäusern** sowie in eigenen Prüfstellen der GTÜ-Vertragspartner. Sie führen im Namen und für Rechnung der GTÜ durch: ● Hauptuntersuchungen (HU) nach § 29 StVZO (amtliche Prüfplakette) ● Sicherheitsprüfungen (SP) nach § 29 StVZO ● Änderungsabnahmen nach § 19 Abs. 3 StVZO (z.B. Räder/Reifen, Tieferlegung) ● Abgasuntersuchungen (AU) nach § 47 a StVZO ● Untersuchungen nach BOKraft ● Verlängerung von ADR/ GGVS-Prüfungen ● Tempo-100-Untersuchungen.

Ihre Experten für Sicherheit



GTÜ Gesellschaft für Technische Überwachung mbH  
Vor dem Lauch 25, 70567 Stuttgart  
Tel.: 07 11 / 9 76 76-0, Fax: 07 11 / 9 76 76-199  
E-Mail: [info@gtue.de](mailto:info@gtue.de), Internet: [www.gtue.de](http://www.gtue.de)  
Kostenlose Service-Hotline: 08 00 / 9 76 76 76



Die **Robert Bosch GmbH**, ein weltweit tätiges Unternehmen, mit Hauptsitz in Gerlingen bei Stuttgart, wurde 1886 gegründet. Seitdem steht Bosch für Innovation, Zuverlässigkeit und Qualität. Nicht zuletzt deshalb ist Bosch **der weltweit größte Automobilzulieferer**. Auch in den Bereichen Lichttechnik und Scheibenreinigung bietet Bosch für den Ersatzbedarf die passenden Erzeugnisse in Erstausrüstungsqualität und innovative Weiterentwicklungen.

Im Erzeugnisgebiet Scheibenreinigung verfügt Bosch über ein breites Spektrum an hochwertigen Scheibenwischern für über 98 Prozent aller Fahrzeuge. Das Sortiment an Auto- Glühlampen bietet ein umfassendes Angebot. Für nahezu alle Fahrzeuge gibt es Glühlampen in verschiedenen Techniken und Ausführungen, von der Standard- bis zur Hightech-Lampe. Diese gewährleisten bis zu 60 Prozent mehr Lichtleistung und extrem lange Lebensdauer. Sie finden diese und andere Bosch-Produkte in Bosch Car Service, sonstige Werkstätten, Tankstellen, im Auto-Teilehandel und in Fachmärkten.



**BOSCH**

Technik fürs Leben

Robert Bosch GmbH, Automotive Aftermarket, Verkauf Europa Mitte

Postfach 41 09 60, 76225 Karlsruhe

Tel.: 01 80 / 5 00 47 45, Fax: 07 21 / 9 42 19 96

E-Mail: [kundenberatung.kfz-technik@de.bosch.com](mailto:kundenberatung.kfz-technik@de.bosch.com)

Internet: [www.bosch.de](http://www.bosch.de)

**CARGLASS** gehört bundesweit zu den **führenden Spezialisten für die Reparatur und den Neueinbau von Autoglas**. CARGLASS gehört zur internationalen Unternehmensgruppe BELRON, die auf vier Kontinenten vertreten ist und mehr als 8.000 Mitarbeiter beschäftigt. Die Philosophie des Glasexperten manifestiert sich in einem Leitgedanken: Zu jeder Zeit an jedem Ort für jeden Fahrzeuginhaber einen schnellen und professionellen Service im Bereich Autoglas zu bieten.

In über **175 Service Centern** in Deutschland können Schadensbehebungen in Auftrag gegeben werden, **250 mobile Einsatzfahrzeuge** reparieren und tauschen aus beim Kunden **vor Ort**. In punkto Kontaktaufnahme bietet CARGLASS dreifachen Service: Kostenfreie 24-Stunden-Telefonhotline **0800 / 22 22 222**, persönliche Auftragsannahme in den Service Centern und Onlinebuchung auf der Homepage [www.carglass.de](http://www.carglass.de).



Carglass Deutschland GmbH

Godorfer Hauptstraße 175, 50997 Köln

Tel.: 0 22 36 / 96 20 6-0, Fax: 0 22 36 / 96 20 6-63

E-Mail: [info@carglass.de](mailto:info@carglass.de), Internet: [www.carglass.de](http://www.carglass.de)

Kostenlose Service-Hotline: 08 00 / 22 22 222

## Fragen Sie nach den weiteren Titeln unserer Ratgeber-Reihe:



Ratgeber Nr. 1:  
*Reifen-Ratgeber*



Ratgeber Nr. 2:  
*Winter-Ratgeber*



Ratgeber Nr. 3:  
*Tuning-Ratgeber*



Ratgeber Nr. 4:  
*Technik-Ratgeber*



GTÜ Gesellschaft für Technische Überwachung mbH  
Vor dem Lauch 25 · 70567 Stuttgart  
Tel.: 07 11 / 9 76 76-0  
Fax: 07 11 / 9 76 76-199  
E-Mail: [info@gtue.de](mailto:info@gtue.de)  
Internet: <http://www.gtue.de>

Überreicht durch:

DoldeMedien 0116\_05



© Dieter S. Heinz, Stuttgart  
V.i.S.d.P.: Friedrich-Georg Väth/GTÜ  
Fotos: Dieter S. Heinz, Bosch, Carglass, Dr. O.K. Wack  
1. Auflage Oktober 2005