

Fahren in der Nacht ohne Scheinwerfer und Leuchten oder bei Regen und Schnee ohne Scheibenwischer – das ist undenkbar. Diese grundlegenden Bestandteile der Fahrzeugausrüstung gehören zu den zentralen Sicherheitselementen eines Kraftfahrzeugs.

Die Anforderungen an Scheinwerfersysteme und Leuchten sind sehr vielfältig: geringe Blendung des Gegenverkehrs bei immer höherer Verkehrsdichte, bessere Fahrbahnausleuchtung auch bei höheren Geschwindigkeiten, auffällige Signalwirkung der Leuchten und leuchtende, übersichtlich angeordnete Anzeige- und Bedienelemente im Innenraum. Immer stärker tritt auch das Design der Scheinwerfer in den Vordergrund: sie bilden die „Augen“ des Fahrzeugs; ihnen gilt eine gesteigerte Aufmerksamkeit bei der Symbiose von Funktion und Fahrzeugdesign. Am Computer entwickelte Reflexionscheinwerfer mit stufenlosen oder partitionierten Reflektoren, Projektionscheinwerfer mit Poly-Ellipsoid-System (PES), das Scheinwerfer-System „Litronic“ mit Xenon-Gasentladungslampe, die Leuchtweitenregelung sowie andere lichttechnische Einrichtungen optimieren die Wirkung des Lichts.

Reinigungssysteme tragen zur Sicherheit bei, indem sie eine sehr sichere und komfortable Scheiben- und Scheinwerferreinigung bieten. So erkennen hochwertige Anlagen per Regensensor automatisch, wann sie das einteilige, gelenkfreie Aerotwin-Wischblatt mit gleichmäßigem Anpressdruck leise und verschleißarm über die Scheibe ziehen sollen. Zudem schaffen sie mithilfe elektronisch gesteuerter Antriebe stets das größtmögliche klare Sichtfeld – sogar bei starkem Gegenwind, teilweise trockener Scheibe oder bei Schneeablagerungen. Dank neuartiger Motoren mit elektronisch umschaltbarer Drehrichtung lassen sie sich manuell stufenlos oder mittels Regensensor automatisch in der Geschwindigkeit dem jeweiligen Niederschlag anpassen. Und nicht zuletzt bringen elektronisch gesteuerte Wischsysteme die Wischerarme nach verrichteter Arbeit in eine Parklage, in der sie die Sicht des Autofahrers nicht einschränken.

In diesem Heft lernen Sie die Grundlagen der Lichttechnik und der Scheibenreinigung und ihre Anwendung im Kraftfahrzeug auf eine leicht verständliche Weise kennen.

## Scheibenreinigung

Anlagen für die Scheibenreinigung am Kraftfahrzeug haben die Aufgabe, die gesetzliche Forderung nach stets ausreichender Rundumsicht zu erfüllen und so die Fahrsicherheit bei den verschiedenen Fahrsituationen zu gewährleisten.

Reinigungsanlagen für Kraftfahrzeuge gliedern sich auf in:

- Front-Wischeranlage,
- Heck-Wischeranlage,
- Scheinwerfer-Wischeranlage,
- Scheinwerfer-Waschanlage,
- Waschanlagen in Kombination mit Wischeranlagen.

### Frontscheibenreinigung

#### Aufgabe und Anforderungen

Nasse und verschmutzte Scheiben beeinträchtigen die Sicht des Fahrers. Deshalb sind die Anlagen für die Scheibenreinigung für die Sicherheit im Straßenverkehr von großer Bedeutung (Bild 1).

Die Wischeranlage eines Pkw muss selbst unter extremen Bedingungen nach 1,5 Millionen Wischperioden (das Wischblatt nach 500 000) noch voll funktionsfähig sein. Dabei reinigt die Wischeranlage zum Vergleich

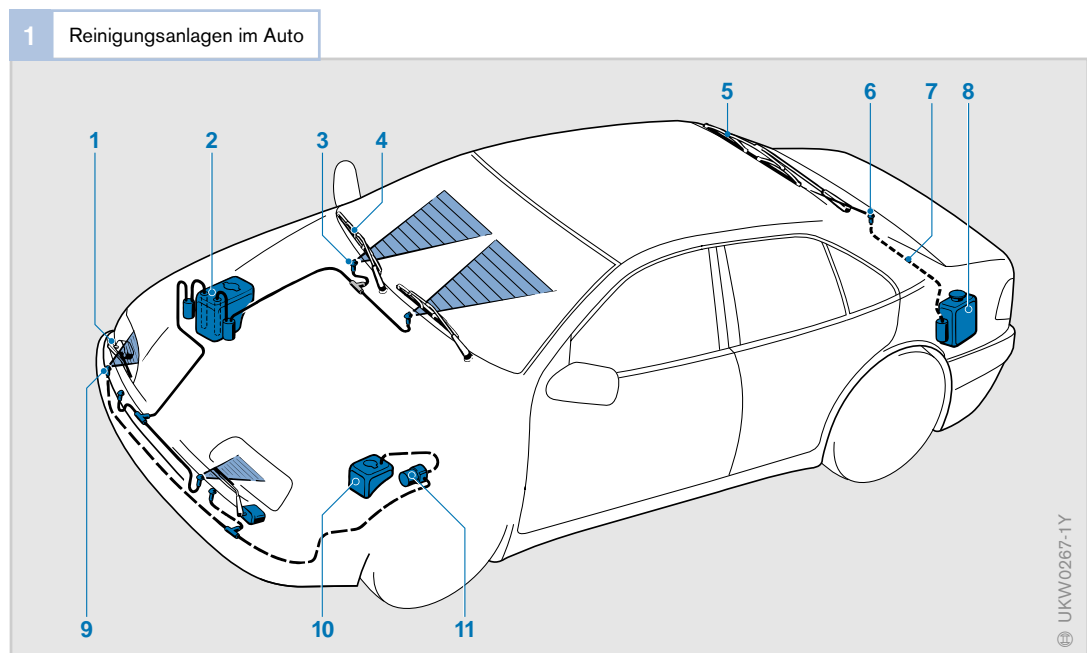
die Fläche von ca. 200 Fußballfeldern. Die Wischeranlage eines Nkw muss sogar 3 Millionen Wischperioden überstehen.

Daraus ergeben sich folgende Anforderungen an die Wischeranlage:

- Die Wischer- und die Waschanlagen müssen die Frontscheibe (z. T. auch Heckscheibe) von Regen, Schnee und Schmutz (mineralisch, organisch und biologisch) reinigen.
- Das Wischfeld und damit die gereinigte Scheibenfläche muss eine bestimmte, gesetzlich vorgeschriebene Größe haben, um eine ausreichende Sicht bis zum Fahrbahnrand, auf Verkehrszeichen und Ampelanlagen zu gewährleisten.
- Die Wischqualität muss sicherstellen, dass Streulicht und die damit verbundene Blendwirkung durch entgegenkommende Fahrzeuge möglichst vermieden wird.
- Die Wischanlage muss weitgehend geräuscharm und über lange Zeit störungsfrei bei Wärme (bis +80 °C) und Kälte (bis -30 °C) arbeiten. Sie sollte Intervallwischbetrieb ermöglichen oder mit einem Regensensor gekoppelt sein.
- Die Wischeranlage muss ausreichend korrosionsbeständig sein, und sie muss einen Blockiertest bestehen.

Bild 1

- 1 Wisch-Waschanlage für Scheinwerfer
- 2 Pumpen mit Wasserbehälter (vorn)
- 3 Spritzdüse (Frontscheibe)
- 4 Frontscheibenwischer
- 5 Heckscheibenwischer
- 6 Spritzdüse (Heckscheibe)
- 7 Waschanlage für Heckscheibe
- 8 Pumpe mit Wasserbehälter (hinten)
- 9 Hochdruck-Waschanlage (Scheinwerfer)
- 10 Wasserbehälter
- 11 Hochdruckpumpe



## Wischersysteme

Die wichtigsten Reinigungssysteme für die Frontscheibe am Pkw (Bild 2) basieren auf den in Europa, USA und Australien gesetzlich vorgeschriebenen Sichtflächen:

- Gleichlaufsystem,
- Gegenlaufsystem,
- ungesteuertes Einhebelsystem und
- gesteuertes Einhebelsystem (mit Hubsteuerung).

Die damit jeweils erzeugten Wischfelder lassen sich noch durch eine zusätzliche Steuerung des Wischblattes (Parallelogramm, allgemeines Gelenkviereck) verändern.

## Aufbau

Eine Wischeranlage (siehe auch Schaltplan, Bild 3, nächste Seite) besteht aus einem Elektromotor als Antrieb, einem Gelenkgetriebe, den Wischarmen mit den Wischblättern und Wischgummis sowie einem Schalter, der meistens mit der Lenksäule kombiniert ist. Das System lässt sich durch ein Intervallrelais, ein Verzögerungsrelais und einen Regensensor ergänzen.

Die zusätzliche Waschanlage besteht aus einer Pumpe mit zugehörigem Antriebsmotor, einem Flüssigkeitsbehälter, den Düsen zum Spritzen der Reinigungsflüssigkeit auf die Scheibe, Schlauchverbindungen und dem Schalter, der meist Bestandteil des Wischerschalters ist.

## Arbeitsweise

### Wischeranlagen

Der elektrische Wischermotor für den Wischerantrieb wird bei Bedarf mit einem Wählhebel (Schalter) an der Lenksäule vom Fahrer ein- bzw. ausgeschaltet. Je nach Ausstattung gibt es verschiedene Varianten.

Der Wischer kann mit verschiedenen Geschwindigkeiten betrieben werden, wobei zwei Schaltstufen üblich sind. Die Stellung des Wählhebels mit den Raststellungen „Aus“, „Geschwindigkeit 1“, „Geschwindigkeit 2“ und oft „Intervallwischen“ gibt die Wischgeschwindigkeit bzw. die Pausenzeit beim Intervallwischen vor.

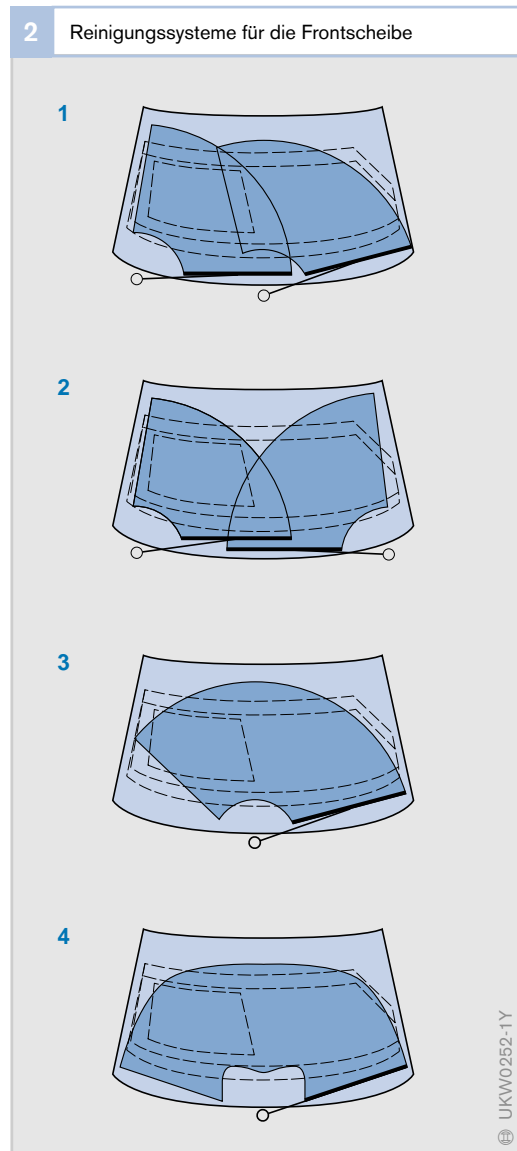


Bild 2

- 1 Gleichlaufsystem
  - 2 Gegenlaufsystem
  - 3 Einhebelsystem, ungesteuert
  - 4 Einhebelsystem, mit Hubsteuerung
- ..... gesetzlich vorgeschriebene (USA-) Sichtbereiche

Die Wischfrequenz wird in Wischbewegungen pro Minute ( $\text{min}^{-1}$ ) angegeben. Sie muss entsprechend gesetzlicher Vorschriften in der ersten Geschwindigkeitsstufe mindestens  $10 \text{ min}^{-1}$  in Europa und  $20 \text{ min}^{-1}$  in den USA betragen, in der zweiten Stufe mindestens  $45 \text{ min}^{-1}$ .

Das ununterbrochene Scheibenwischen z. B. bei schwachem Regen oder leichtem Schneefall ist problematisch, weil beim Wischen auf trockener Scheibe die Wischlippe unnötig abgenutzt wird. Mit einem *Wischintervallrelais* können Wischpausen (Wischintervalle) vorgegeben werden, damit