

Elektronik im Auto: ABS, ASR, BAS und ESP

Ein neuer automobiler Fachausdruck steht in fast allen Prospekten und Preislisten und macht am Stammtisch die Runde. Kenner schwören darauf, und wer es noch nicht in seinem Auto hat, weiss nicht was das Ganze eigentlich soll. Die Rede ist von der elektronischen Stabilitätskontrolle, dem elektronischen Stabilitätsprogramm oder der dynamischen Fahrwerksregelung. Also nicht vom elektronischen Schutz-Patron, obwohl die Sache einem Schutzengel oder Schutzpatron sehr nahe kommt und bei Nichtbedarf seine Aufgabe im Hintergrund verrichtet, wie das Antiblockiersystem auch. Denn das elektronische Stabilitätsprogramm steht in direktem Zusammenhang mit dem ABS. Es sorgt dafür, das Fahrzeug durch gezielte Eingriffe ins Motormanagement und Bremssystem auf dem eingeschlagenen Kurs zu halten, sofern dies von den physikalischen Möglichkeiten her noch machbar ist. Allerdings vermag es nicht nur längsdynamische, sondern auch querdynamische Kräfte zu kontrollieren. Umgesetzt werden müssen diese ganzen Vorgänge durch die Fläche zwischen den Reifen und der Fahrbahn (Aufstandsfläche), die bei einem Mittelklasseauto mit Normalbereifung aber nur gerade die Fläche von vier Postkarten einnimmt. Ausgelöst und sicher zum Aufschwung des ESP beigetragen hat die Kippneigung der Mercedes-A-Klasse beim Elchtest, dem diese schlechte Angewohnheit mit der dynamischen Fahrwerksregelung schnellstens unterbunden wurde.

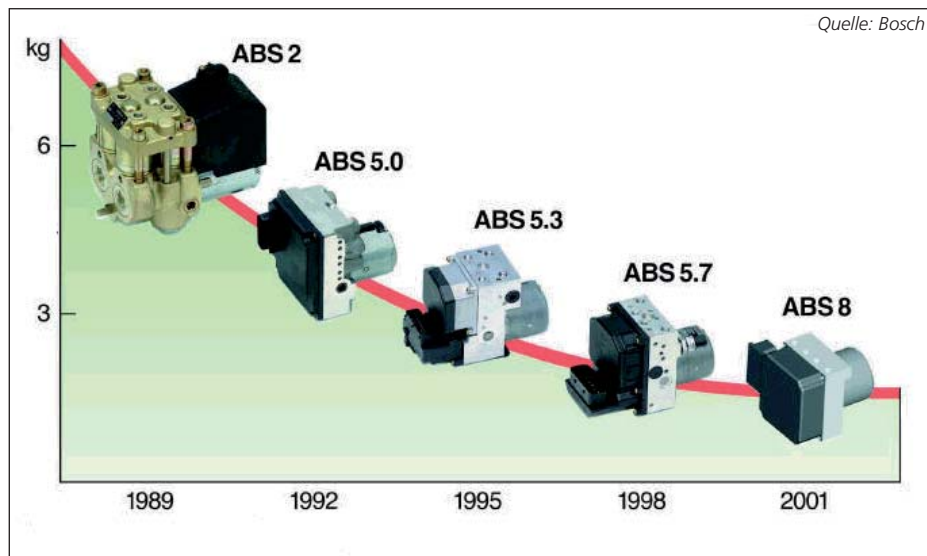
Was bewirkt das Antiblockiersystem (ABS)?

Das ABS hat seinen Einzug in die Automobiltechnik vor rund zwei Jahrzehnten gehalten. Zuerst nur für Fahrzeuge mit Heckantrieb, dann auch für den Frontantrieb und Allradfahrzeuge und befindet sich heute dank der rasanten Entwicklung der Elektronik auf einem sehr hohen Niveau. Primäre Aufgabe des Antiblockiersystems ist zu verhindern, dass bei unterschiedlichen Haftreibungswerten der Radaufstandsflächen bei einer Vollbremsung eines der Räder blockiert. Somit wird die Lenkbarkeit und die Fahrstabilität des Fahr-

zeugs bei optimaler Verzögerung erhalten, während ein Fahrzeug mit blockierten Rädern den ursprünglich eingeschlagenen Kurs beibehält und einem Hindernis nicht mehr ausweichen kann. Wenn allerdings durch zu riskante Fahrweise die Grenzen der Physik

Was bewirkt der Bremsassistent (BAS)?

Unfallforscher haben herausgefunden, dass über 90 % aller Autofahrer bei einer plötzlichen Vollbremsung zwar rasch genug reagieren, aber die Betätigung des Bremspedals nicht mit ausreichender Kraft statt-



Dank der Elektronik wurde auch das ABS leistungsfähiger und wesentlich leichter.

überschritten werden, ist auch das modernste ABS überfordert. Die rasche Entwicklung der modernen Bremssysteme mit ABS hat zu deutlich mehr Sicherheit geführt.

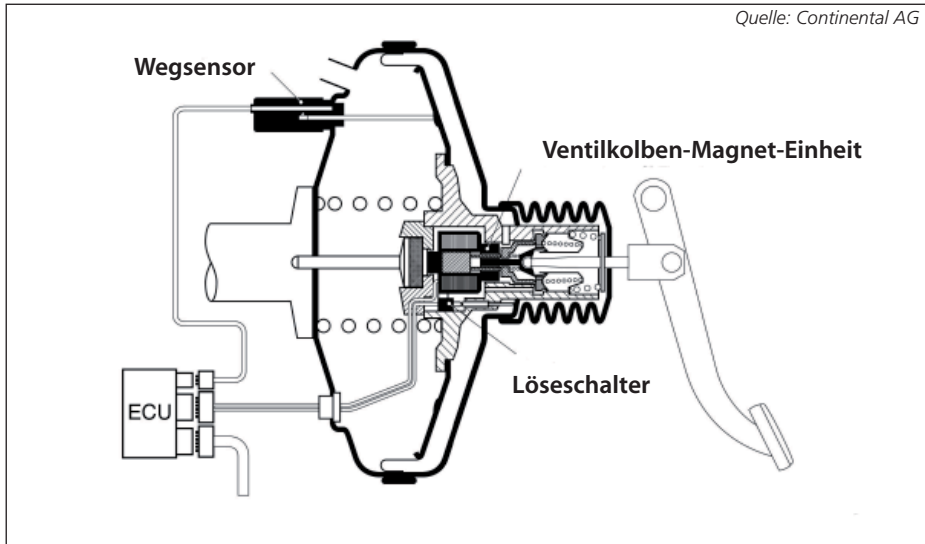
Funktionsweise des ABS

Mittels Sensoren werden an allen Rädern ständig die aktuellen Drehzahlen erfasst und an eine Elektroneinheit weitergeleitet. Bei einer Abnahme der Radrotation in Relation zur Fahrzeuggeschwindigkeit erkennt das System sofort, dass eines oder mehrere Räder zum Blockieren neigen. Folglich signalisiert es dem Bremssystem, den Bremsdruck zu reduzieren. Der ganze Vorgang spielt sich innerhalb weniger Millisekunden ab. Anschliessend wird der Bremsdruck wieder erhöht, bis erneut ein Blockieren bevorsteht, um dann den Druck wiederum zu senken. Diese Vorgänge äussern sich am Bremspedal durch spürbare Vibrationen. Wichtig ist, dass der Pedaldruck unter allen Umständen beibehalten wird.

findet, um eine optimale Verzögerung des Fahrzeuges zu erreichen. Dadurch werden viele Meter an Bremsweg «verschenkt». Meter, die über eine Kollision oder «Schwein gehabt» entscheiden können. Viele Lenker steigen zudem rechtzeitig und stark genug auf die Bremsen, lassen aber dann mit dem Pedaldruck nach. Auch in diesem Fall werden wertvolle Meter geopfert. Instruktoren von Verkehrssicherheits-Trainings kommen zum gleichen Schluss. Zugegeben, alltäglich sind Notbremsungen zum Glück ja nicht, aber zu denken gibt dieses Verhalten schon.

Funktionsweise des Bremsassistenten

Um diese zum Anhalten notwendigen Meter effizient und optimal für Verzögerungen nutzen zu können und um den Unsicherheitsfaktor Mensch soweit als möglich auszuschalten, wurde erneut die Elektronik aufgeboten und der «Bremsassistent» aus der Taufe gehoben. Dieser erkennt auf Grund verschiedener Parameter, dass eine Notsituation vorliegt und unterstützt die zögerliche Bremsbetätigung mit der nötigen Vehemenz.



Die für die Funktion des Bremsassistenten benötigte Zusatzeinrichtung ist bescheiden. Sie besteht aus Magnetventil, Löseschalter, Wegsensor und einem kleinen Steuergerät.

Erneut werden bekannte Elemente vom ABS für die Funktion des Bremsassistenten herangezogen, so etwa die Raddrehzahlsensoren und die Regelventile.

Was bewirkt die Antriebsschlupfregelung (ASR)?

Beim Anfahren und Beschleunigen auf Fahrbahnen mit unterschiedlicher Haftung (Schnee, Eis, Schotter usw.) wird durch das Differenzial die Motorleistung automatisch auf das Rad mit der geringsten Haftung geleitet, was beim Anfahren meist zu einem hoffnungslosen Steckenbleiben und Eingraben führt. Ist das Fahrzeug bereits in Fahrt, kann beim Beschleunigen ein instabiles Fahrverhalten hervorgerufen werden, das ohne entsprechende Gegenmassnahmen zum völligen Verlust der Fahrzeugkontrolle führen kann. Durch elektronisch-hydraulische Eingriffe wird der Kraftfluss auf das Rad mit der besseren Haftung geführt.

Funktionsweise des ASR

Die Antriebsschlupfregelung basiert auf denselben fahrphysikalischen Gesetzmässigkeiten und teilweise auch auf den gleichen Komponenten wie das ABS. Dreht ein Rad in der Anfahr- oder Beschleunigungsphase schneller als es der aktuellen Fahrgeschwindigkeit entsprechen sollte, gibt die Elektro-

nikeinheit den Befehl, das entsprechende Rad abzubremsen und/oder die Motorleistung zu reduzieren. Das Differenzial hat nun die Tendenz, mehr Kraft auf das gegenüberliegende Rad mit der besseren Haftung zu lenken. In den meisten Fällen ist dieser Bremsenriff mit einem Signal an das elektronische Motormanagement gekoppelt. Drehen alle Antriebsräder infolge ungenügender Haftung durch, wird automatisch die Motorleistung so weit reduziert, dass ein optimaler Vortrieb erreicht wird.

ABS + ASR + BAS = ESP

Mit der Unterstützung von Antiblockiersystem, Bremsassistent und Antriebsschlupfregelung haben wir die Beschleunigungs- und Verzögerungskräfte in der Längsrichtung mehr oder weniger im Griff. Was aber, wenn wir mit unserem Fahrzeug zu schnell in eine zuziehende Kurve fahren und das Fahrzeug dem von uns gewünschten Lenkeinschlag nicht mehr gehorcht? Oder wenn der Wagen durch ein bruskes Ausweichmanöver bei hoher Geschwindigkeit in eine instabile Situation gerät und die möglichen Seitenführungskräfte nicht mehr ausreichen, um das Fahrzeug auf «Soll-Kurs» halten?

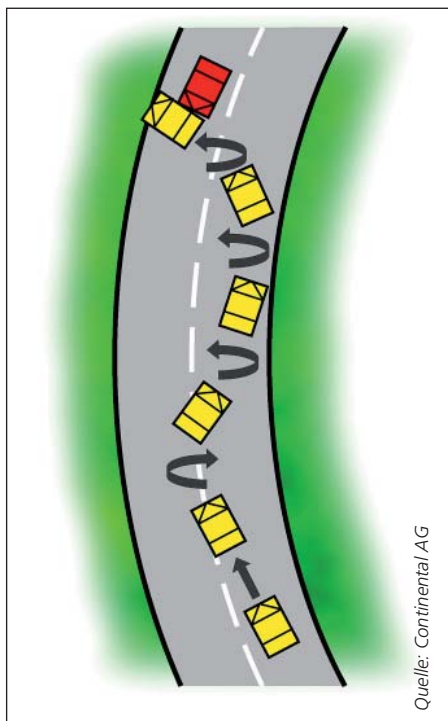
Aufbauend auf den bereits bekannten Bausteinen steht uns in einem solchen Fall das elektronische Stabilitätsprogramm ESP zur

Verfügung. Mit zusätzlichen Sensoren und noch mehr Elektronik (die Rechnerleistung beträgt ca. das Vierfache von dem des ABS) greift das ESP mehr oder weniger sanft in die Bremsen und/oder ins Motormanagement ein.

Sicherheit dank ESP

Trotz zunehmendem Verkehrsaufkommen zeigt die Zahl der Verkehrsunfälle mit Getöteten eine rückläufige Tendenz. Besonders stark ist dieser Rückgang bei den Insassen von verunglückten Personenwagen, die jedoch nach wie vor den grössten Teil aller getöteten Verkehrsteilnehmer umfassen. Dies zeigt eine Studie des Instituts für Fahr-sicherheit im Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV). Der positive Unfalltrend ist aber weniger auf die Vermeidung von Unfällen insgesamt, sondern vielmehr auf die Vermeidung von schweren Personenverletzungen, also auf die passive Sicherheit zurückzuführen. Dieser Trend dürfte in den nächsten Jahren noch anhalten, da der Anteil der Fahrzeuge mit optimierten Fahrzeugzellen/Deformationszonen und die Ausrüstung der Fahrzeuge mit Airbags zunehmen werden.

Deutlich zeigt sich in den Unfallstatistiken der Effekt des verbesserten Schutzes bei den Frontalkollisionen. Unterdessen verlieren ca. 60 % der getöteten Personenwageninsassen ihr Leben bei Seitenkollisionen. Bei den Seitenkollisionen sind es nicht die Unfälle an Kreuzungen oder Einmündungen, die im Vordergrund stehen. Der gefährlichste Seitenaufprall entsteht, wenn ein Personenwagen infolge zu heftiger Lenkreaktion querstehend auf die Gegenfahrbahn geschleudert wird und es dort zu einer Frontal-/Seitenkollision kommt. Die Vermeidung des Schleudervorgangs durch intelligente technische Systeme stellt, so der GDV, eine Massnahme höchster Priorität dar. Dabei fällt dem elektronischen Stabilitätsprogramm (ESP) eine grosse Bedeutung zu. Solche Systeme sollten umgehend in allen Fahrzeugklassen angeboten werden und möglichst zur Serienausrüstung gehören.



Typischer Ablauf eines Seiten-Crashes.

Funktionsweise des Elektronischen Stabilitätsprogramms

Zur Verwirklichung des ESP wurden dem ABS, dem Bremsassistenten und dem ASR noch einige Komponenten hinzugefügt:

- Ein Lenkwinkelsensor, der die eingeschlagene Lenkrichtung registriert.
- Ein Querschleunigungsmesser, der die Fliehkräfte in der Kurve misst.
- Ein Gierwinkelsensor, der die geringste Bewegung des Fahrzeuges um die Hochachse (Gierachse) erfasst.

Alle Signale werden in der Steuereinheit einem ständigen «Soll-Ist-Vergleich» unterzogen. Bei Abweichungen zwischen Soll- und Ist-Zustand werden unverzüglich Gegenmassnahmen im Bremssystem oder bei der Motorleistung ergriffen. Die ganze Sache passiert automatisch, bevor der Fahrer an irgendeine Aktion seinerseits denkt.

Gehen wir davon aus, dass sich ein Personenwagen zu schnell in einer Kurve bewegt und dadurch die Haftmöglichkeit zwischen Reifen und Fahrbahn nicht mehr ausreicht.

Entsprechend der Art des Fahrzeuges treten entweder «Untersteuern» (das Fahrzeug schiebt mit der Vorderachse gegen die Kurvenaußenseite) oder «Übersteuern» (das Fahrzeug schiebt mit der Hinterachse gegen die Kurvenaußenseite) auf.

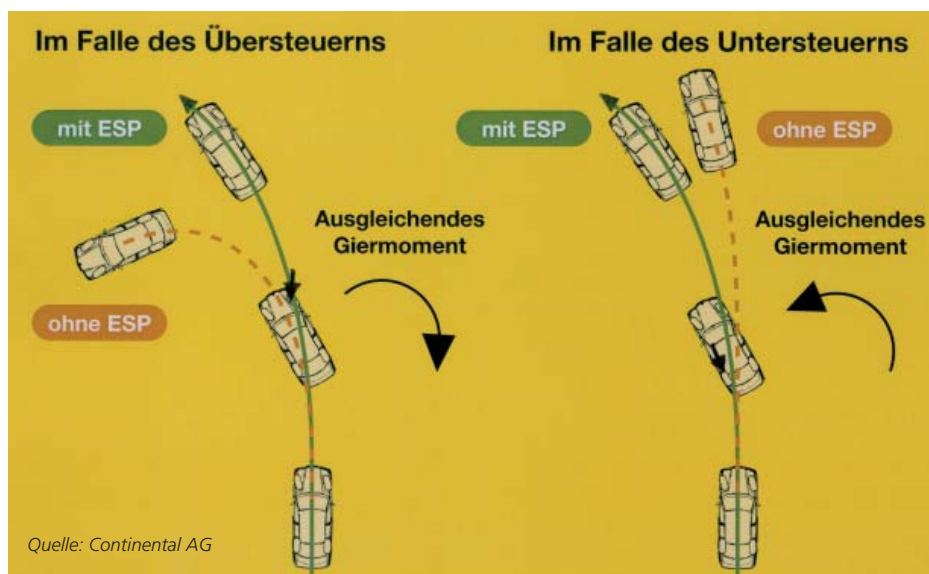
Beim Untersteuern wird die Hinterradbremse des kurveninneren Rades dosiert betätigt. Beim übersteuernden Wagen wird die Bremse des kurvenäusseren Vorderrades aktiviert. Dadurch wird ein stabilisierendes Gegenmoment geschaffen und das Fahrzeug auf Kurs gehalten. Unabdingbar ist hier eine exakte Abstimmung zwischen Fahrwerk und der Elektronik.

Ein gutes Beispiel für den Nutzen der elektronische Fahrdynamikregelung und die erforderliche spezifische Abstimmung ist der Smart von 1997, der anfangs bei brusken Ausweichmanövern dazu neigte, sich auf die Seite zu legen. Zur Lösung dieses Problems erfolgt der Eingriff der Regelung nicht nur an den Radbremsen und der Motorleistung. Zusätzlich wird auch die Kupplung automatisch betätigt. Ebenso wie die Regelungen unterscheiden sich die Bezeichnungen des

Systems von Hersteller zu Hersteller. Bei Audi, Mercedes, Volkswagen und Ford wird es «ESP», beim Smart «Trust», bei Nissan und Subaru «VDC» genannt, usw.

Fazit

Die immer dynamischere Leistungsentfaltung der Automobile hat auf das fahrerische Können der Lenker einen gewaltigen Vorsprung. Dies ist eine Feststellung, die von Verkehrssicherheitsexperten und Instruktoren von Fahrsicherheits-Trainings tagtäglich gemacht wird. Notsituationen sind nicht die Regel und lassen sich deshalb auch schlecht trainieren. Die elektronische Fahrdynamikregelung nimmt im Normalfall dem Fahrer einen grossen Teil dieses Unvermögens ab. Wer aber das Gefühl hat, mit ESP seine eigenen Grenzen hinausschieben zu können, wird ernüchert feststellen müssen, dass auch ESP die Grenzen der Physik nicht überlisten kann. Dennoch ist ESP ein gewaltiger Schritt vorwärts in der Evolution der aktiven Sicherheit und sollte deshalb seinen Platz in der Liste der serienmässigen Ausstattung haben.



Fahrstabilisierende Massnahmen mit ESP.



Verfügbarkeit von ESP bei Schweizer Neufahrzeugmodellen

9% ESP nicht erhältlich

11% ESP optional

80% ESP serienmässig



TUW, Stand 6.2008

Marke	Modell	Ausrüstungsanteil von ESP bei Neufahrzeugmodellen
ALFA ROMEO	147	9% optional, 80% standard
ALFA ROMEO	159	11% optional, 80% standard
ALFA ROMEO	BRERA	80% standard
ALFA ROMEO	GT	11% optional, 80% standard
ALFA ROMEO	SPIDER	80% standard
ASTON MARTIN	DB9	9% not available, 80% standard
ASTON MARTIN	DBS	80% standard
ASTON MARTIN	V8	9% not available, 80% standard
AUDI	A3	80% standard
AUDI	A4	80% standard
AUDI	A5	80% standard
AUDI	A6	80% standard
AUDI	A6 ALLROAD	80% standard
AUDI	A8/S8	80% standard
AUDI	Q7	80% standard
AUDI	R8	80% standard
AUDI	S3	80% standard
AUDI	S4/RS4	80% standard
AUDI	S5	80% standard
AUDI	S6/RS6	80% standard
AUDI	TT	80% standard
BMW	1 SERIES	9% not available, 80% standard
BMW	3 SERIES	80% standard
BMW	5 SERIES	80% standard
BMW	6 SERIES	80% standard
BMW	7 SERIES	80% standard
BMW	X3	80% standard
BMW	X5	80% standard
BMW	X6	80% standard
BMW	Z4	80% standard
CADILLAC	BLS	11% optional, 80% standard
CADILLAC	CTS	80% standard
CADILLAC	ESCALADE	80% standard
CADILLAC	SRX	80% standard
CADILLAC	STS	80% standard
CHEVROLET	AVEO	9% not available, 80% standard
CHEVROLET	CAPTIVA	11% optional, 80% standard
CHEVROLET	CORVETTE	9% not available, 80% standard
CHEVROLET	EPICA	11% optional, 80% standard
CHEVROLET	HHR	80% standard
CHEVROLET	KALOS	9% not available, 80% standard
CHEVROLET	LACETTI	9% not available, 80% standard
CHEVROLET	MATIZ	9% not available, 80% standard
CHEVROLET	NUBIRA	9% not available, 80% standard
CHRYSLER	300C	80% standard
CHRYSLER	PT CRUISER	9% not available, 80% standard
CHRYSLER	SEBRING	80% standard
CHRYSLER	VOYAGER	9% not available, 80% standard



CITROEN	BERLINGO	Red	Yellow
CITROEN	C-CROSSER	Green	
CITROEN	C1	Red	Yellow
CITROEN	C2	Red	Green
CITROEN	C3	Red	Yellow
CITROEN	C4	Yellow	Green
CITROEN	C5	Green	
CITROEN	C6	Green	
CITROEN	C8	Green	
DACIA	LOGAN	Red	
DACIA	SANDERO	Red	
DAIHATSU	COPEN	Red	
DAIHATSU	CUORE	Red	Yellow
DAIHATSU	MATERIA	Red	Green
DAIHATSU	SIRION	Red	Yellow
DAIHATSU	TERIOS	Red	Green
DAIHATSU	TREVIS	Red	
DODGE	AVENGER	Green	
DODGE	CALIBER	Red	Green
DODGE	NITRO	Green	
FERRARI	599	Green	
FERRARI	612	Green	
FERRARI	F430	Green	
FIAT	500	Yellow	
FIAT	BRAVO	Yellow	Green
FIAT	CROMA	Green	
FIAT	DOBLÒ	Red	
FIAT	MULTIPLA	Red	Green
FIAT	PANDA	Red	Yellow
FIAT	PUNTO	Yellow	Green
FIAT	SEDICI	Red	Yellow
FIAT	ULYSSE	Green	
FORD	C-MAX	Green	
FORD	FIESTA	Red	Yellow
FORD	FOCUS	Green	
FORD	FUSION	Yellow	
FORD	GALAXY	Green	
FORD	KA	Red	
FORD	KUGA	Green	
FORD	MAVERICK	Red	
FORD	MONDEO	Green	
FORD	S-MAX	Green	
HONDA	ACCORD	Green	
HONDA	CIVIC	Green	
HONDA	CR-V	Green	
HONDA	FR-V	Green	
HONDA	JAZZ	Red	Yellow
HONDA	LEGEND	Green	
HONDA	S2000	Green	
HUMMER	H2	Red	
HUMMER	H3	Green	
HYUNDAI	COUPÉ	Red	Green
HYUNDAI	GETZ	Red	Yellow
HYUNDAI	GRANDEUR	Green	
HYUNDAI	i10	Red	
HYUNDAI	i30	Green	
HYUNDAI	MATRIX	Red	
HYUNDAI	SANTA FE	Green	
HYUNDAI	SONATA	Yellow	Green
HYUNDAI	STAREX	Red	
HYUNDAI	TRAJET	Red	
HYUNDAI	TUCSON	Red	Yellow
JAGUAR	X-TYPE	Green	
JAGUAR	XF-TYPE	Green	
JAGUAR	XJ	Green	
JAGUAR	XK	Green	



JEEP	CHEROKEE	
JEEP	COMMANDER	
JEEP	COMPASS	
JEEP	PATRIOT	
JEEP	WRANGLER	
KIA	CARENS	
KIA	CARNIVAL	
KIA	CEE'D	
KIA	MAGENTIS	
KIA	OPIRUS	
KIA	PICANTO	
KIA	RIO	
KIA	SORENTO	
KIA	SPORTAGE	
LAMBORGHINI	GALLARDO	
LAMBORGHINI	MURCIÉLAGO	
LANCIA	MUSA	
LANCIA	PHEDRA	
LANCIA	THESIS	
LANCIA	YPSILON	
LAND ROVER	DEFENDER	
LAND ROVER	DISCOVERY	
LAND ROVER	FREELANDER	
LAND ROVER	RANGE ROVER	
LEXUS	GS	
LEXUS	IS	
LEXUS	LS	
LEXUS	RX	
LEXUS	SC	
LOTUS	ELISE	
LOTUS	EUROPA	
LOTUS	EXIGE	
MASERATI	GRANTURISMO	
MASERATI	QUATTROPORTE	
MAZDA	2	
MAZDA	3	
MAZDA	5	
MAZDA	6	
MAZDA	CX-7	
MAZDA	MX-5	
MAZDA	RX-8	
MERCEDES	A-CLASS	
MERCEDES	B-CLASS	
MERCEDES	C-CLASS	
MERCEDES	CL-CLASS	
MERCEDES	CLC-CLASS	
MERCEDES	CLK-CLASS	
MERCEDES	CLS-CLASS	
MERCEDES	E-CLASS	
MERCEDES	G-CLASS	
MERCEDES	GL-CLASS	
MERCEDES	M-CLASS	
MERCEDES	R-CLASS	
MERCEDES	S-CLASS	
MERCEDES	SL-CLASS	
MERCEDES	SLK-CLASS	



MINI	MINI	
MITSUBISHI	COLT	
MITSUBISHI	GRANDIS	
MITSUBISHI	LANCER	
MITSUBISHI	OUTLANDER	
MITSUBISHI	PAJERO	
NISSAN	350Z	
NISSAN	MICRA	
NISSAN	MURANO	
NISSAN	NOTE	
NISSAN	PATHFINDER	
NISSAN	PATROL	
NISSAN	QASHQAI	
NISSAN	TIIDA	
NISSAN	X-TRAIL	
OPEL	AGILA	
OPEL	ANTARA	
OPEL	ASTRA	
OPEL	COMBO	
OPEL	CORSA	
OPEL	GT	
OPEL	MERIVA	
OPEL	SIGNUM	
OPEL	TIGRA	
OPEL	VECTRA	
OPEL	ZAFIRA	
PEUGEOT	1007	
PEUGEOT	107	
PEUGEOT	206	
PEUGEOT	207	
PEUGEOT	307	
PEUGEOT	308	
PEUGEOT	4007	
PEUGEOT	407	
PEUGEOT	607	
PEUGEOT	807	
PEUGEOT	PARTNER	
PORSCHE	911	
PORSCHE	BOXSTER	
PORSCHE	CAYENNE	
PORSCHE	CAYMAN	
RENAULT	CLIO	
RENAULT	ESPACE	
RENAULT	KANGOO	
RENAULT	KOLEOS	
RENAULT	LAGUNA	
RENAULT	MÉGANE	
RENAULT	MODUS	
RENAULT	SCÉNIC	
RENAULT	TWINGO	
RENAULT	VEL SATIS	

SAAB	9-3	
SAAB	9-5	
SEAT	ALHAMBRA	
SEAT	ALTEA	
SEAT	CORDOBA	
SEAT	IBIZA	
SEAT	LEON	
SEAT	TOLEDO	
SKODA	FABIA	
SKODA	OCTAVIA	
SKODA	ROOMSTER	
SMART	FORTWO	
SSANG YONG	ACTYON	
SSANG YONG	KYRON	
SSANG YONG	REXTON	
SSANG YONG	RODIUS	
SUBARU	FORESTER	
SUBARU	G3X JUSTY	
SUBARU	IMPREZA	
SUBARU	LEGACY	
SUBARU	OUTBACK	
SUBARU	TRIBECA	
SUZUKI	JIMNY	
SUZUKI	LIANA	
SUZUKI	SPLASH	
SUZUKI	SWIFT	
SUZUKI	SX4	
SUZUKI	VITARA	
TOYOTA	AURIS	
TOYOTA	AVENSIS	
TOYOTA	AYGO	
TOYOTA	COROLLA	
TOYOTA	LAND CRUISER	
TOYOTA	PRIUS	
TOYOTA	RAV-4	
TOYOTA	YARIS	
VOLVO	C30	
VOLVO	C70	
VOLVO	S40	
VOLVO	S60	
VOLVO	S80	
VOLVO	V50	
VOLVO	V70	
VOLVO	XC60	
VOLVO	XC70	
VOLVO	XC90	
VW	BEETLE	
VW	EOS	
VW	FOX	
VW	GOLF	
VW	JETTA	
VW	PASSAT	
VW	PHAETON	
VW	POLO	
VW	SHARAN	
VW	TIGUAN	
VW	TOUAREG	
VW	TOURAN	



Verfügbarkeit von ESP bei Schweizer Neufahrzeugmodellen

6% ESP nicht erhältlich

9% ESP optional

85% ESP serienmässig



B&B, Stand 10.09

Marke	Modell	Ausrüstungsanteil von ESP bei Neufahrzeugmodellen
ALFA ROMEO	147	9%
ALFA ROMEO	159	85%
ALFA ROMEO	BRERA	85%
ALFA ROMEO	GT	9%
ALFA ROMEO	MITO	85%
ALFA ROMEO	SPIDER	85%
ASTON MARTIN	DB9	85%
ASTON MARTIN	DBS	85%
ASTON MARTIN	V8	85%
AUDI	A3	85%
AUDI	A4	85%
AUDI	A5	85%
AUDI	A6	85%
AUDI	A6 ALLROAD	85%
AUDI	A8/S8	85%
AUDI	Q7	85%
AUDI	R8	85%
AUDI	S3	85%
AUDI	S4/RS4	85%
AUDI	S5	85%
AUDI	S6/RS6	85%
AUDI	TT	85%
BMW	1 SERIES	85%
BMW	3 SERIES	85%
BMW	5 SERIES	85%
BMW	6 SERIES	85%
BMW	7 SERIES	85%
BMW	X1	85%
BMW	X3	85%
BMW	X5	85%
BMW	X6	85%
BMW	Z4	85%
CADILLAC	BLS	6%
CADILLAC	CTS	85%
CADILLAC	ESCALADE	85%
CADILLAC	SRX	85%
CADILLAC	STS	85%
CHEVROLET	AVEO	6%
CHEVROLET	CAPTIVA	9%
CHEVROLET	CRUZE	85%
CHEVROLET	EPICA	6%
CHEVROLET	LACETTI	6%
CHEVROLET	MATIZ	6%
CHEVROLET	NUBIRA	6%
CHRYSLER	300C	6%
CHRYSLER	PT CRUISER	6%
CHRYSLER	SEBRING	85%
CHRYSLER	VOYAGER	85%
CITROEN	BERLINGO	6% optional
CITROEN	C-CROSSER	85%
CITROEN	C1	6%
CITROEN	C2	6%



CITROEN	C3/C3 PICASSO	Red
CITROEN	C4/C4 PICASSO	Green
CITROEN	C5	Green
CITROEN	C6	Green
CITROEN	C8	Green
CITROEN	XSARA	Red
DACIA	LOGAN	Red
DACIA	SANDERO	Red
DAIHATSU	COPEL	Red
DAIHATSU	CUORE	Red
DAIHATSU	MATERIA	Green
DAIHATSU	SIRION	Red
DAIHATSU	TERIOS	Green
DAIHATSU	TREVIS	Red
DODGE	AVENGER	Green
DODGE	CALIBER	Green
DODGE	NITRO	Green
FERRARI	599	Green
FERRARI	612	Green
FERRARI	F430	Green
FIAT	500	Yellow
FIAT	BRAVO	Green
FIAT	CROMA	Green
FIAT	DOBLÒ	Red
FIAT	MULTIPLA	Red
FIAT	PANDA	Yellow
FIAT	PUNTO	Yellow
FIAT	SEDICI	Red
FIAT	QUBO	Yellow
FIAT	ULYSSE	Green
FORD	C-MAX	Green
FORD	FIESTA	Yellow
FORD	FOCUS	Green
FORD	FUSION	Yellow
FORD	GALAXY	Green
FORD	KA	Yellow
FORD	KUGA	Green
FORD	MONDEO	Green
FORD	S-MAX	Green
HONDA	ACCORD	Green
HONDA	CIVIC	Green
HONDA	CR-V	Green
HONDA	FR-V	Green
HONDA	INSIGHT	Green
HONDA	JAZZ	Green
HONDA	LEGEND	Green
HONDA	S2000	Green
HUMMER	H2	Red
HUMMER	H3	Red
HYUNDAI	GRANDEUR	Green
HYUNDAI	i10	Red
HYUNDAI	i20	Yellow
HYUNDAI	i30	Green
HYUNDAI	ix55	Green
HYUNDAI	MATRIX	Red
HYUNDAI	SANTA FE	Green
HYUNDAI	SONATA	Green
HYUNDAI	STAREX	Red
HYUNDAI	TUCSON	Red
INFINITI	EX	Green
INFINITI	FX	Green
INFINITI	G	Green
JAGUAR	X-TYPE	Green
JAGUAR	XF-TYPE	Green
JAGUAR	XK	Green
JAGUAR	XJ	Green



JEEP	COMMANDER	
JEEP	COMPASS	
JEEP	PATRIOT	
JEEP	WRANGLER	
KIA	CARENS	
KIA	CARNIVAL	
KIA	CEE'D	
KIA	PICANTO	
KIA	RIO	
KIA	SORENTO	
KIA	SOUL	
KIA	SPORTAGE	
LADA	111	
LADA	KALINA	
LADA	NIVA	
LAMBORGHINI	GALLARDO	
LAMBORGHINI	MURCIÉLAGO	
LANCIA	DELTA	
LANCIA	MUSA	
LANCIA	PHEDRA	
LANCIA	YPSILON	
LAND ROVER	DEFENDER	
LAND ROVER	DISCOVERY	
LAND ROVER	FREELANDER	
LAND ROVER	RANGE ROVER	
LEXUS	GS	
LEXUS	IS	
LEXUS	LS	
LEXUS	RX	
LEXUS	SC	
LOTUS	ELISE	
LOTUS	EUROPA	
LOTUS	EXIGE	
MASERATI	GRANTURISMO	
MASERATI	QUATTROPORTE	
MAZDA	2	
MAZDA	3	
MAZDA	5	
MAZDA	6	
MAZDA	CX-7	
MAZDA	MX-5	
MERCEDES	A-CLASS	
MERCEDES	B-CLASS	
MERCEDES	C-CLASS	
MERCEDES	CL-CLASS	
MERCEDES	CLC-CLASS	
MERCEDES	CLK-CLASS	
MERCEDES	CLS-CLASS	
MERCEDES	E-CLASS	
MERCEDES	G-CLASS	
MERCEDES	GL-CLASS	
MERCEDES	M-CLASS	
MERCEDES	R-CLASS	
MERCEDES	S-CLASS	
MERCEDES	SL-CLASS	
MERCEDES	SLK-CLASS	
MINI	MINI / MINI CLUB	
MINI	MINI / MINI CLUB	
MINI	MINI / MINI CLUB	
MITSUBISHI	COLT	
MITSUBISHI	GRANDIS	
MITSUBISHI	LANCER	
MITSUBISHI	OUTLANDER	
MITSUBISHI	PAJERO	
NISSAN	GT-R	
NISSAN	350Z	
NISSAN	MICRA	
NISSAN	MURANO	



NISSAN	NOTE	Green
NISSAN	PATHFINDER	Green
NISSAN	PATROL	Red
NISSAN	PIXO	Red
NISSAN	QASHQAI	Green
NISSAN	TIIDA	Green
NISSAN	X-TRAIL	Green
OPEL	AGILA	Yellow
OPEL	ANTARA	Green
OPEL	ASTRA	Green
OPEL	COMBO	Red
OPEL	CORSA	Yellow
OPEL	INSIGNIA	Green
OPEL	MERIVA	Green
OPEL	ZAFIRA	Yellow
PEUGEOT	1007	Green
PEUGEOT	107	Red
PEUGEOT	207	Red
PEUGEOT	307	Green
PEUGEOT	3008	Green
PEUGEOT	308	Green
PEUGEOT	4007	Green
PEUGEOT	407	Green
PEUGEOT	607	Green
PEUGEOT	807	Green
PEUGEOT	BIPPER TEPEE	Red
PEUGEOT	PARTNER	Yellow
PORSCHE	911	Green
PORSCHE	BOXSTER	Green
PORSCHE	CAYENNE	Green
PORSCHE	CAYMAN	Green
RENAULT	CLIO	Yellow
RENAULT	ESPACE	Green
RENAULT	KANGOO	Red
RENAULT	KOLEOS	Green
RENAULT	LAGUNA	Green
RENAULT	MÉGANE	Yellow
RENAULT	MODUS	Yellow
RENAULT	SCÉNIC	Green
RENAULT	TWINGO	Red
RENAULT	VEL SATIS	Green
SAAB	9-3	Green
SAAB	9-5	Green
SEAT	ALHAMBRA	Green
SEAT	ALTEA	Yellow
SEAT	EXEO	Green
SEAT	IBIZA	Green
SEAT	LEON	Yellow
SKODA	FABIA	Green
SKODA	OCTAVIA	Red
SKODA	ROOMSTER	Yellow
SKODA	SUPERB	Green
SKODA	YETI	Green
SMART	FORTWO	Green
SSANG YONG	ACTYON	Red
SSANG YONG	KYRON	Red
SSANG YONG	REXTON	Green
SSANG YONG	RODIUS	Green
SUBARU	FORESTER	Green
SUBARU	G3X JUSTY	Red
SUBARU	IMPREZA	Green
SUBARU	LEGACY	Green
SUBARU	OUTBACK	Green
SUBARU	TRIBECA	Green
SUZUKI	ALTO	Red
SUZUKI	JIMNY	Red

SUZUKI	SPLASH	
SUZUKI	SWIFT	
SUZUKI	SX4	
SUZUKI	VITARA	
TOYOTA	AURIS	
TOYOTA	AVENSIS	
TOYOTA	AYGO	
TOYOTA	IQ	
TOYOTA	LAND CRUISER	
TOYOTA	PRIUS	
TOYOTA	RAV-4	
TOYOTA	URBAN CRUISER	
TOYOTA	VERSO	
TOYOTA	YARIS	
VOLVO	C30	
VOLVO	C70	
VOLVO	S40	
VOLVO	S60	
VOLVO	S80	
VOLVO	V50	
VOLVO	V70	
VOLVO	XC60	
VOLVO	XC70	
VOLVO	XC90	
VW	BEETLE	
VW	EOS	
VW	FOX	
VW	GOLF	
VW	JETTA	
VW	PASSAT	
VW	PHAETON	
VW	POLO	
VW	SCIROCCO	
VW	SHARAN	
VW	TIGUAN	
VW	TOUAREG	
VW	TOURAN	