

Die Batterie zählt zu den wichtigsten elektrischen Bauteilen im Fahrzeug.

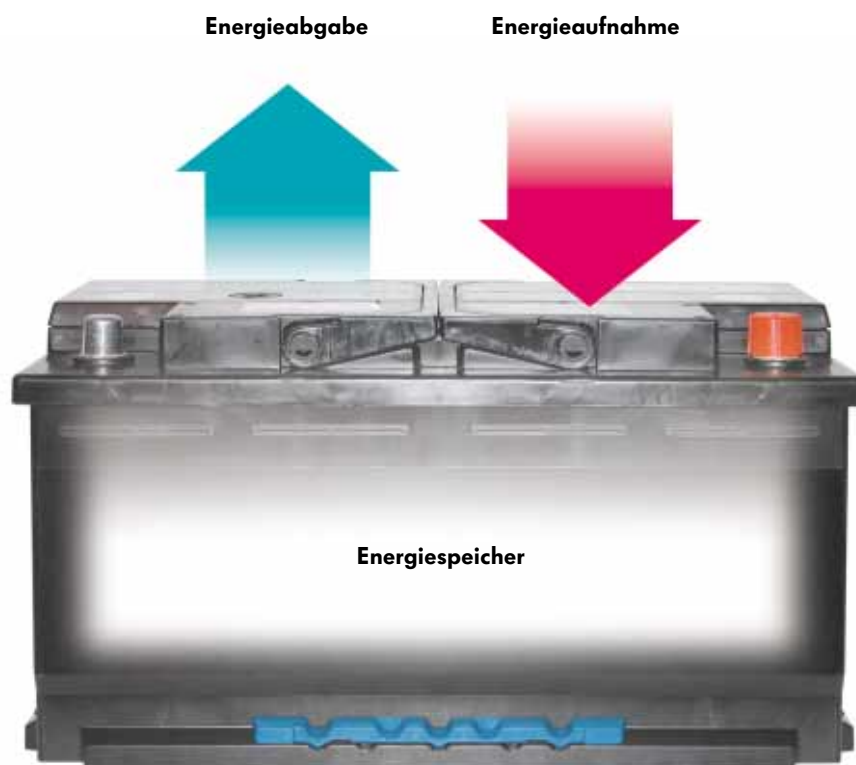
Durch eine störungsfreie Funktion trägt sie wesentlich zur Kundenzufriedenheit bei.

Neben der Startfunktion hat die Fahrzeugbatterie auch die Aufgaben als Puffer und Lieferant elektrischer Energie für das gesamte elektrische Bordnetz im Fahrzeug.

Die Fahrzeugbatterie ist ein Akkumulator.

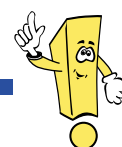
Das bedeutet, sie kann elektrische Energie aufnehmen, speichern und sie zu einem anderen Zeitpunkt bedarfsabhängig wieder zur Verfügung stellen.

Zum servicegerechten Umgang mit Batterien gehört jedoch ein entsprechendes Grundwissen, das Ihnen dieses Selbststudienprogramm vermitteln soll.



S234_001

NEU



Achtung
Hinweis



Das Selbststudienprogramm stellt die Konstruktion und die Funktion von Neuentwicklungen dar! Die Inhalte werden nicht aktualisiert.

Aktuelle Prüf-, Einstell- und Reparaturanweisungen entnehmen Sie bitte der dafür vorgesehenen KD-Literatur.



Grundlagen 4

Batterie-Aufbau	4
Elektrolyt	6
Lade- und Entladevorgänge.....	7
Batterietechnische Größen und Begriffe.....	8



Aktuelle Technologien..... 10

Unterschiedliche Batterie-Typen.....	10
--------------------------------------	----



VOLKSWAGEN - Original Teile Batterien 14

Besonderheiten und Eigenschaften	14
Wartungsarme und wartungsfreie Batterien	18
Einbauorte der Batterie im Fahrzeug	20



Energiehaushalt..... 22

Einflussfaktoren auf den Energiehaushalt.....	22
Bordnetzkonzepte	24
Zusammenspiel von Batterie und Generator	26
Entladung und Temperaturverhalten.....	28



Service 32

Batterieprüfung	32
Batterieladung	35
Batterienachladung.....	36
Starthilfe	38
Handhabung	40
Lagerung und Transport	42
Gefahren im Umgang mit Fahrzeugbatterien	44
Warnhinweise.....	46



Glossar 48

Erklärung der hervorgehobenen Begriffe.....	48
---	----



Prüfen Sie Ihr Wissen 52



Grundlagen



Batterie-Aufbau

Eine 12 V Batterie verfügt über sechs in Reihe geschaltete Zellen, die in einem durch Trennwände unterteilten Blockkasten aus Polypropylen eingebaut sind.

Eine Zelle besteht aus einem Plattenblock, der sich aus je einem positiven und einem negativen Plattensatz zusammensetzt.

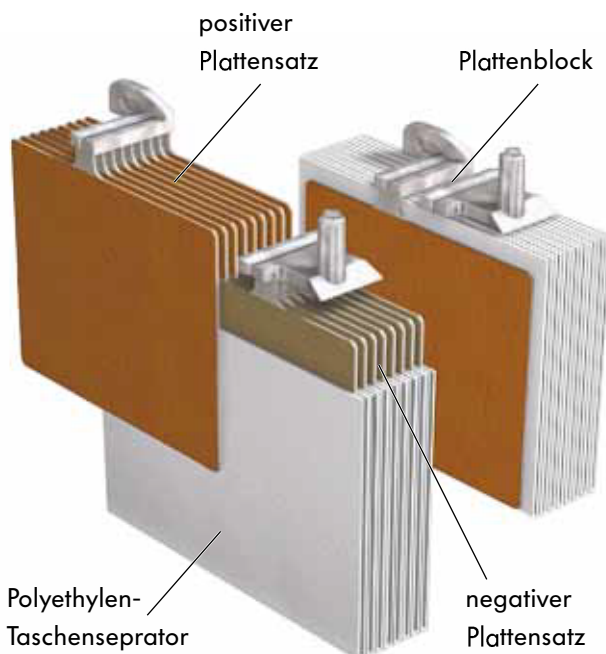
Der Plattensatz besteht aus Bleiplatten (Bleigitter und aktive Masse) und den Separatoren aus mikroporösem Isoliermaterial zwischen den Platten verschiedener Polarität.

Zur Separation ist entweder der positive oder der negative Plattensatz mit Polyethylen-Taschen-separatoren versehen.

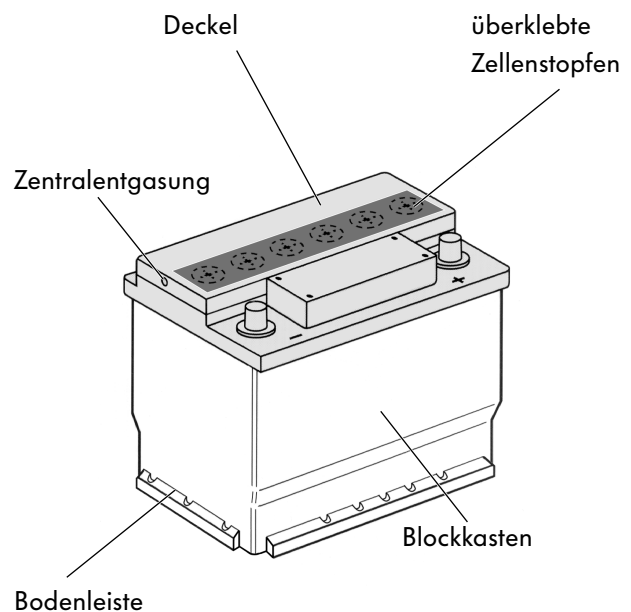
Die Endpole, die Zellen- und Plattenverbinder bestehen aus Blei. Die Endpole unterscheiden sich durch ihre unterschiedlichen Durchmesser. Der Pluspol ist immer dicker als der Minuspol. Die verschiedenen Durchmesser dienen dem Verpolschutz.

Die Zellenverbinder sind durch die Zellentrennwand hindurchgeführt.

Der Blockkasten aus säurebeständigem Isoliermaterial (Polypropylen) bildet das Gehäuse der Batterie. Er verfügt außen über Bodenleisten für die Befestigung. Der Blockkasten wird durch den Deckel nach oben verschlossen.



S234_002



S234_003



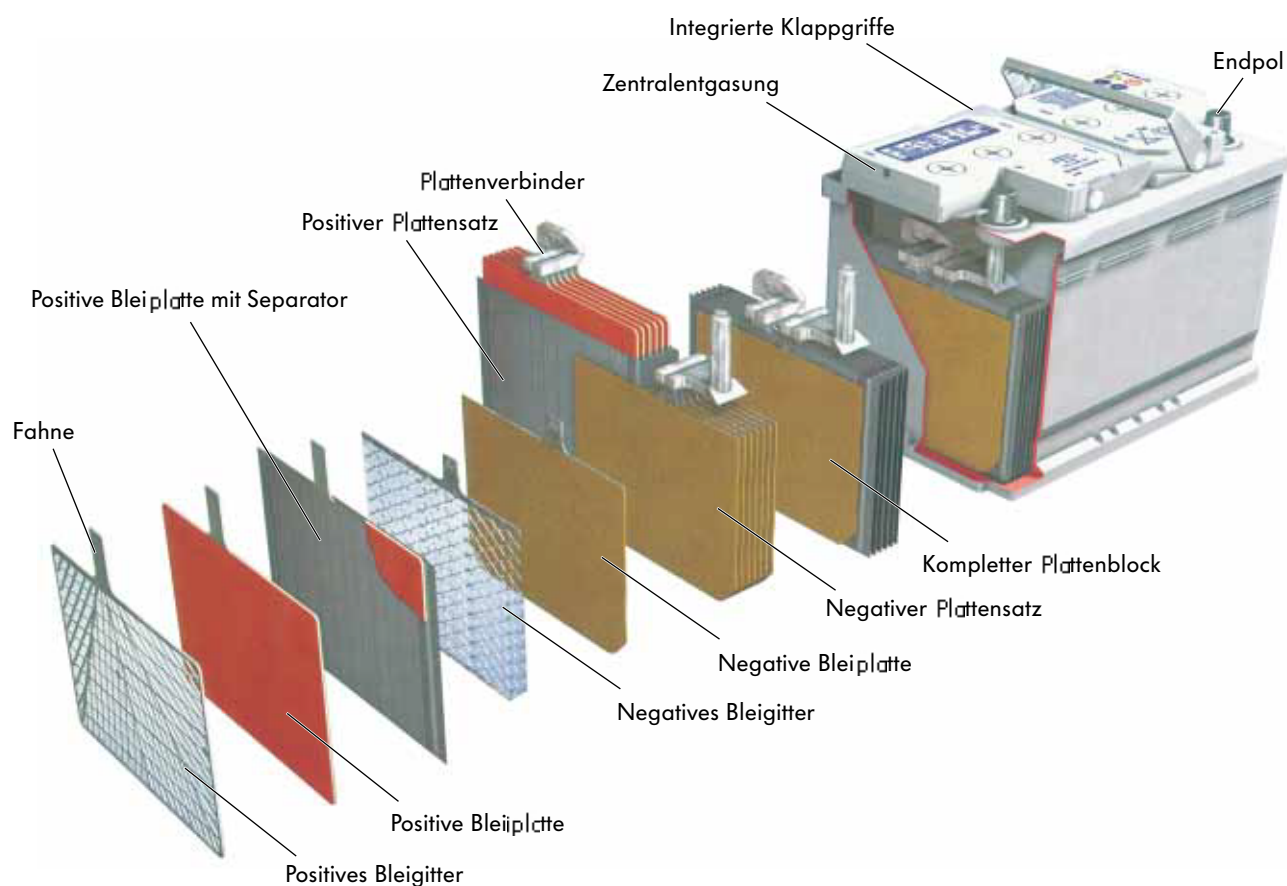
Die Reihenschaltung der Zellen erfolgt durch Zellenverbinder. Die gewünschte Batteriespannung wird durch das Verbinden der Zellen durch die Zellenverbinder erreicht. Es wird immer der negative Pol einer Zelle mit dem positiven Pol der nächsten Zelle verbunden.

Die Batterieflüssigkeit (Elektrolyt) ist verdünnte Schwefelsäure, die den freien Zellenraum und die Poren von Platte und Separatoren ausfüllt.

In älteren, nicht wartungsfreien Batterien hat jede Zelle einen abschraubbaren Stopfen. Der Stopfen dient der Erstbefüllung, der Wartung und der Ableitung des entstehenden Knallgases. Wartungsfreie Batterien werden häufig scheinbar völlig verschlossen geliefert. Die Gasableitung geschieht über die Zentralentgasungsöffnung.



Bei den Darstellungen in diesem SSP handelt es sich um Prinzipdarstellungen.



S234_004

Grundlagen



Elektrolyt

Flüssiger Elektrolyt

Die Batterieflüssigkeit bezeichnet man als Elektrolyt. In einer Bleibatterie wird als Elektrolyt mit Wasser verdünnte Schwefelsäure verwendet. Im vollgeladenen Zustand beträgt der Anteil der Schwefelsäure ca. 38 %, der Rest ist destilliertes Wasser. Der Elektrolyt ist aufgrund seiner Ionen in der Lage, einen elektrischen Strom zwischen den Elektroden zu leiten.

Die Nenndichte des Elektrolyts verändert sich mit dem Ladezustand der Batterie.

Säuredichte	Ladezustand	Spannung
1,28 g/cm ³	100 %	12,7 V
1,21 g/cm ³	60 %	12,3 V
1,18 g/cm ³	40 %	12,1 V
1,10 g/cm ³	0 %	11,7 V

Festgelegter Elektrolyt

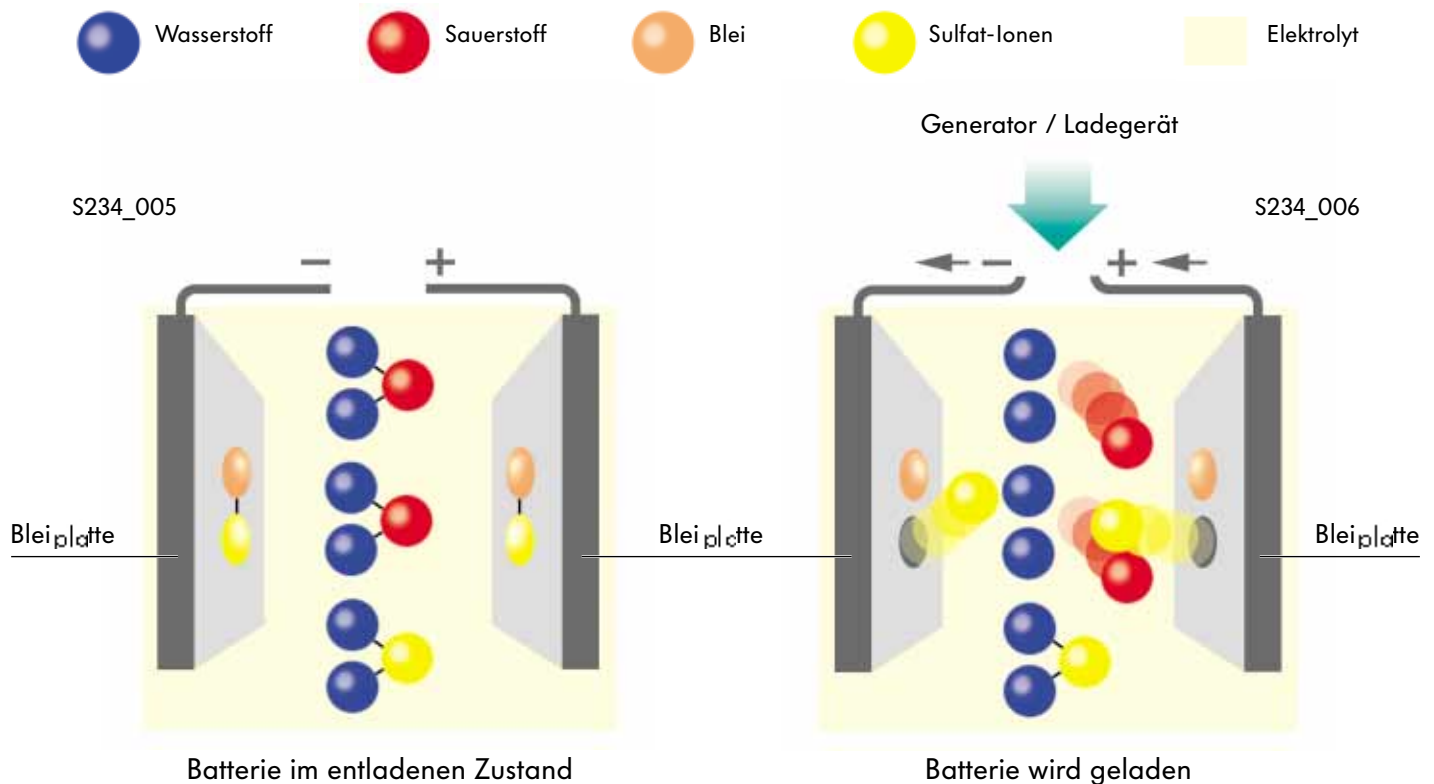
Um Schäden durch auslaufenden Elektrolyt zu vermeiden, kann ein festgelegter Elektrolyt verwendet werden.

Der Elektrolyt kann hierzu mit einem Geliermittel verfestigt werden. Durch die Zugabe von Kieselsäure zur Schwefelsäure erstarrt der Elektrolyt zu einer gelartigen Masse.

Eine weitere Art der Festlegung des Elektrolyten wird durch den Einsatz eines Glasvlieses als Separator erreicht. Das Vlies bindet den Elektrolyt und verhindert bei Gehäuseschäden das Auslaufen.



- Elektrolyt hat eine stark ätzende Wirkung!
- Sicherheitshinweise beachten!



Lade- und Entladevorgänge



● Ladung:

Ladung bedeutet die Rückeinspeisung von elektrischer Energie in eine Batterie. Beim Ladevorgang wird elektrische Energie in chemische Energie umgewandelt.

Sobald der Motor läuft, führt der Generator der Batterie Ladung zu.

Die Folge: Aus dem bei der Entladung gebildeten Bleisulfat und Wasser entstehen wieder Blei, Bleidioxid und Schwefelsäure. Dadurch wird die für die elektrische Energieabgabe notwendige chemische Energie wieder bereitgestellt.

Die Säuredichte nimmt zu.

● Entladung:

Entladung bedeutet die Entnahme von elektrischer Energie aus einer Batterie. Beim Entladevorgang wird chemische Energie in elektrische Energie umgewandelt.

Sobald eine Batterie mit einem eingeschalteten Verbraucher verbunden ist, wird sie entladen.

Die Schwefelsäure zerfällt. Ihr Anteil am Elektrolyt wird geringer.

Es entsteht Wasser. Sein Anteil im Elektrolyt wird größer.

Die Säuredichte nimmt ab.

Sowohl an der Plusplatte als auch an der Minusplatte entsteht Bleisulfat.



Wichtig für den Ladevorgang ist eine optimale Reglerspannung.

Bei zu hoher Reglerspannung wird durch Elektrolyse vermehrt Wasser zersetzt.

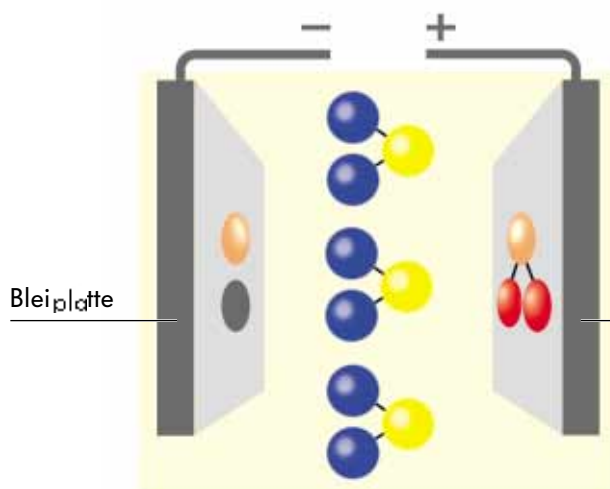
Dadurch sinkt mit der Zeit der Elektrolytspiegel in der Batterie.

Ist die Reglerspannung zu niedrig, wird die Batterie nicht richtig geladen.

Der permanente Lademangel mindert die Startfähigkeit der Batterie und verkürzt die Lebensdauer.

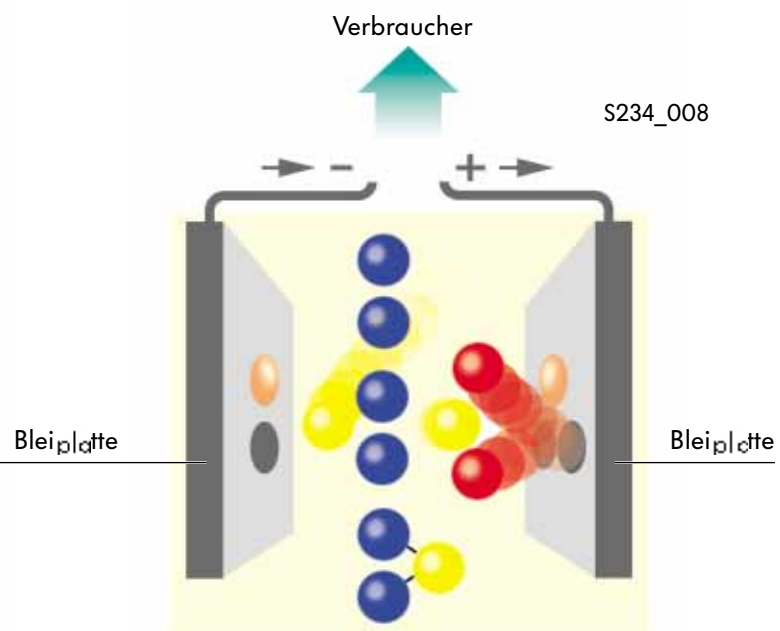
Beim Laden einer Batterie entsteht generell Knallgas. Achtung, Explosionsgefahr !

S234_007



Batterie im geladenen Zustand

S234_008



Batterie wird entladen

Grundlagen

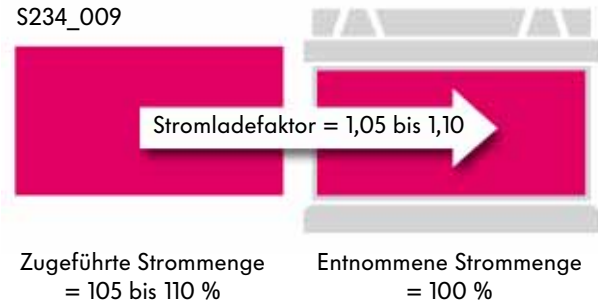


Batterietechnische Größen und Begriffe

Stromladefaktor

Die Energie, die einer Batterie beim Laden zugeführt werden muss, ist immer größer als die Energie die man wieder entnehmen kann. Diese Überladung dient zum Ausgleich der elektrochemischen Verluste beim Ladevorgang. Um eine Batterie 100 % vollzuladen, muss ihr zwischen 105 % und 110 % der entnommenen Strommenge wieder zugeführt werden. Der Wert (1,05 oder 1,10) ist der Stromladefaktor.

S234_009



Kapazität

Ist die verfügbare Elektrizitätsmenge einer Batterie oder Zelle, gemessen in Amperestunden (Ah). Die Kapazität hängt von der Batterietemperatur und dem Entladestrom ab. Die entnehmbare Kapazität nimmt mit steigender Größe der Entladeströme und sinkender Umgebungstemperatur (im Frostbereich) sehr stark ab.

Nennkapazität K_{20}

Ist die vom Hersteller angegebene Kapazität der Batterie in Amperestunden.

Ein vollgeladene, neue Batterie muss bei Raumtemperatur mindestens für zwanzig Stunden einen Strom in Höhe von **$K_{20} : 20 \text{ h}$** abgeben. Die Batteriespannung darf dabei nicht unter 10,5 V sinken. Beispiel 60 Ah Batterie:

$$60 \text{ Ah} : 20 \text{ h} = 3 \text{ A}$$

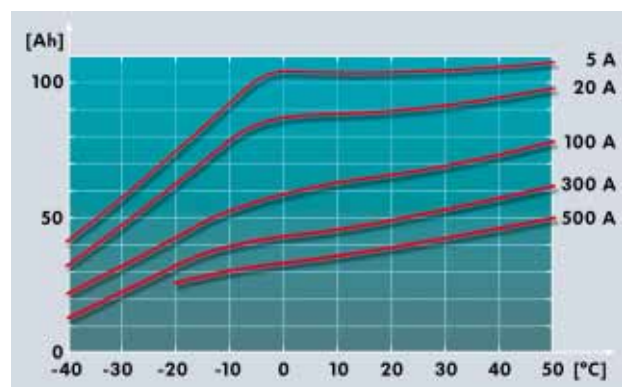
Eine 60 Ah Batterie muss für mindestens zwanzig Stunden einen Strom von 3 A abgeben, ohne dass die Batteriespannung unter 10,5 V sinkt.

Kälteprüfstrom

Die Startfähigkeit der Batterie bei Kälte wird durch den Kälteprüfstrom gekennzeichnet. Der Kälteprüfstrom ist der vom Hersteller angegebene Entladestrom, der von einer neuen, vollgeladenen Batterie bei -18°C für eine in der Norm festgelegte Zeit abgegeben werden muss. Dabei darf eine in der Norm festgelegte Spannungsgrenze nicht unterschritten werden. Das Prüfverfahren wird in der VW Norm 750 73 beschrieben.

(Siehe Glossar)

S234_010



Verfügbare Kapazität einer Batterie (12 V 100 Ah) in Abhängigkeit von Temperatur und Entladestrom, bezogen auf Entladezeit 20 h und 100% Ladezustand.



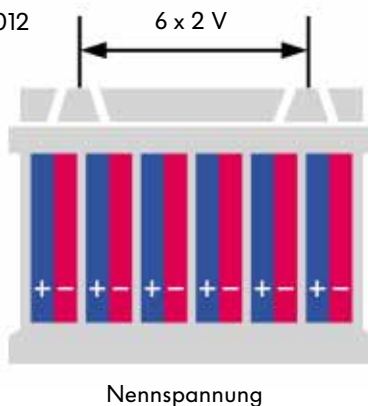
S234_011



Zellenspannung

Die Zellenspannung ist die Differenz der Potentiale, die zwischen den positiven und negativen Platten im Elektrolyt auftreten. Die Zellenspannung ist keine konstante Größe. Sie ist im wesentlichen vom Ladezustand (Säuredichte) abhängig. Die Abhängigkeit der Zellenspannung von der Temperatur ist vernachlässigbar klein. Die Nennspannung einer Zelle ist hingegen konstant. Sie beträgt 2 V.

S234_012



Nennspannung

Bei Fahrzeugbatterien ist die Nennspannung einer Zelle durch Normen festgelegt. Die Nennspannung einer Batterie ergibt sich aus der Nennspannung der einzelnen Zellen multipliziert mit der Anzahl der Zellen. Für Fahrzeugbatterien beträgt die genormte Nennspannung 12 V.

Klemmenspannung

Die Klemmenspannung ist die Spannung zwischen den beiden Endpolen der Batterie.

Gasungsspannung

Die Gasungsspannung ist die Ladespannung, oberhalb der eine Batterie deutlich zu gasen beginnt. Die Gasung setzt ab 14,4 V Klemmenspannung (2,4 V Zellenspannung) ein. Hierbei entsteht in hohem Maße überschüssiger Wasserstoff (Knallgas). Achtung, Explosionsgefahr!

Ruhespannung

Die Ruhespannung oder auch Leerlaufspannung ist die Spannung einer unbelasteten, abgeklemmten Batterie nach Erreichen eines Beharrungswertes.



- Nähere Informationen zur Ruhespannung finden Sie in der ELSA.
 - > „Reparaturleitfaden“,
 - > Elektrische Anlage,
 - > Reparaturgruppe 27
 - > „Wartungstabellen“,
 - > Service für Stand- und Lagerfahrzeuge.

Diese Funktionalität steht ab der Version 3.1 zur Verfügung.

Aktuelle Technologien

Unterschiedliche Batterie-Typen

Nassbatterien

Batterien mit flüssigem Elektrolyt werden als Nassbatterien bezeichnet. Nassbatterien gibt es als wartbare Batterien mit Zellstopfen und in nicht wartbarer Ausführung ohne Zellstopfen.

Vorteile:

- Gutes Preis- / Leistungsverhältnis.
- Hohe Verfügbarkeit im Markt (Typenvielfalt).
- Geeignet für Motorraumeinbau.

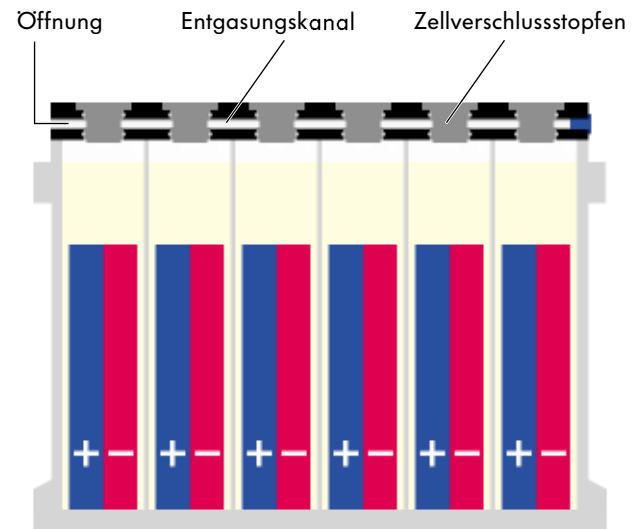
Nachteile:

- Kontrolle des Elektrolytstandes im Rahmen der Inspektion anhand des Magischen Auges notwendig.
- Nicht auslaufsicher

Zellverschlussstopfen

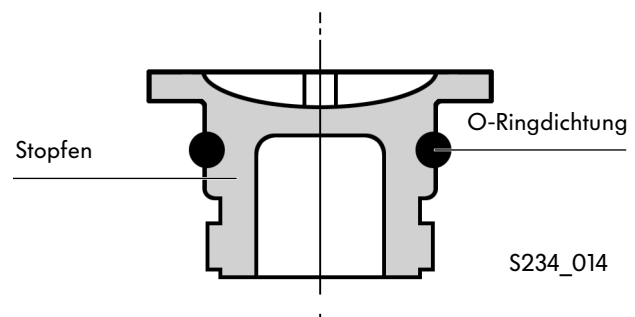
Die Entgasung der Zellen in der Nassbatterie geschieht über den zentralen Entgasungskanal. Der Entgasungskanal leitet das Gas an eine oder zwei seitliche Öffnungen im Batteriedeckel. Sind zwei Öffnungen vorhanden, ist eine immer verschlossen!

Bei Batterien mit Zellstopfen verhindert die O-Ringdichtung das Entweichen der Gase über die Stopfen.



S234_013

Nassbatterie



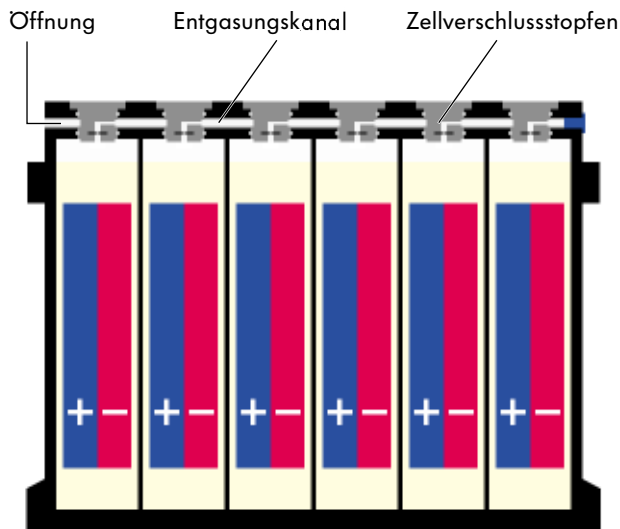
S234_014

Zellverschlussstopfen der Nassbatterie

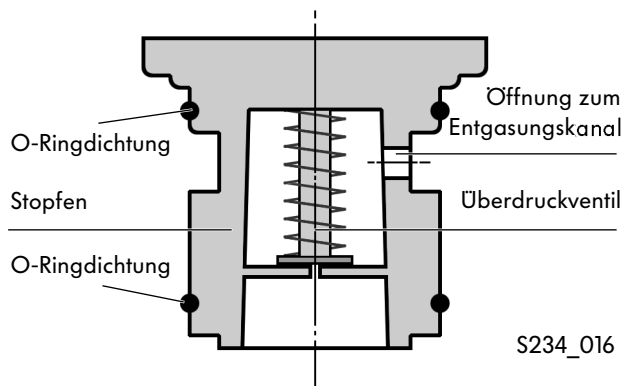


Bei allen Batterietypen kann durch Beschädigung oder unsachgemäße Behandlung der Batterie Elektrolyt frei werden. Dadurch besteht Verätzungsgefahr!

Beim Laden von nassen Batterien mit Zellstopfen niemals die Zellstopfen herausdrehen!



VRLA-Batterie



Zellverschlussstopfen der VRLA-Batterie

VRLA-Batterien

(Valve Regulated Lead Acid Battery)

Bei den VRLA-Batterie handelt es sich um Batterien mit festgelegtem Elektrolyt. Die Zellverschlussstopfen lassen sich **nicht** heraus-schrauben.

Die beim Überladen entstehenden Gase Wasserstoff und Sauerstoff werden innerhalb der jeweiligen Zelle wieder zu Wasser zurück-gewandelt.

Vorteile:

- Wartungsfrei, da das Kontrollieren und Nachfüllen des Elektrolytes entfällt.

Nachteile:

- Bei zu starkem Laden tritt das überschüssige Gas über ein Entgasungsventil als Sicherheits-ventil aus. Da diese Flüssigkeitsmengen nicht wieder ersetzt werden können, ist eine nachhaltige Beschädigung der Batterie möglich! Deshalb muß bei Ladung unbedingt ein Bat-terieladegerät mit einer Ladebegrenzung von 14,4 V Ladespannung eingesetzt werden!

Zellverschlussstopfen

In den nicht zugänglichen Verschlussstopfen befinden sich Entgasungsventile, die bei Über-druck eine gezielte Gasableitung in den zentra-len Entgasungskanal ermöglichen.



Aktuelle Technologien

Gel-Batterien



Bei den Gel-Batterien ist der Elektrolyt durch die Zugabe von Kieselsäure zur Schwefelsäure in einer gelartigen Masse eingebunden. Entsprechend ihrem Entgasungsprinzip zählen Gel-Batterien zu den VRLA-Batterien.

Durch die im Elektrolyt enthaltene Phosphorsäure wird die Zyklenfestigkeit (Anzahl der Lade- und Entladevorgänge) erhöht und somit die Wiederaufladung nach Tiefentladung begünstigt. Die Batterie ist mit einem Batteriedeckel verschlossen. Die nicht heraus-schraubbaren Zellverschlussstopfen und der Entgasungskanal sind im Deckel integriert. Gel-Batterien sind nicht mit einem Magischen Auge ausgestattet.

Vorteile:

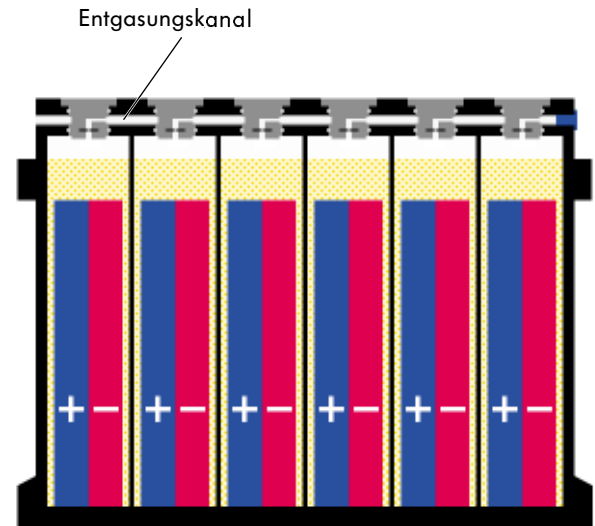
- Auslaufsicherheit
- Hohe Zyklenfestigkeit (Anzahl der Lade- und Entladevorgänge)
- Wartungsfrei
- Geringe Gasung

Nachteile:

- Schlechte Kaltstarteigenschaften
- Hoher Preis
- Geringe Verfügbarkeit
- Nicht hochtemperaturfähig, dadurch nicht geeignet für Moterraumeinbau

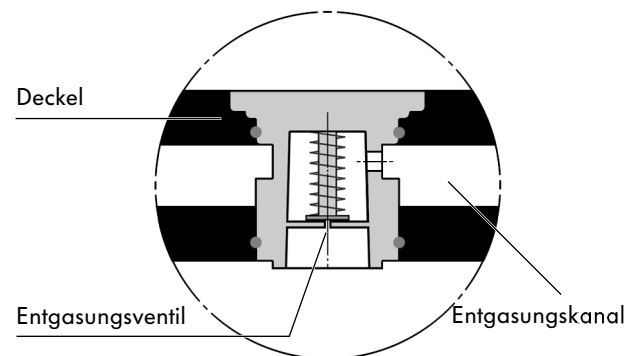
Hinweis:

In VW Fahrzeugen werden keine Gelbatterien eingesetzt.



S234_017

Gel-Batterie mit festgelegtem Elektrolyt.



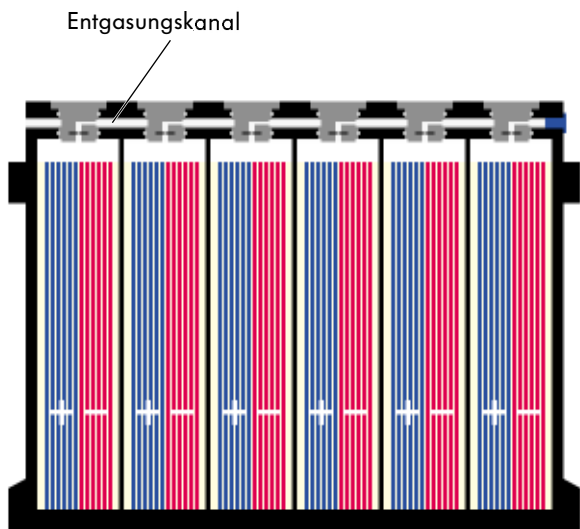
S234_018

Ausschnitt Batteriedeckel

Die Zellverschlussstopfen und der Entgasungskanal der Gel-Batterie sind im Batteriedeckel integriert.

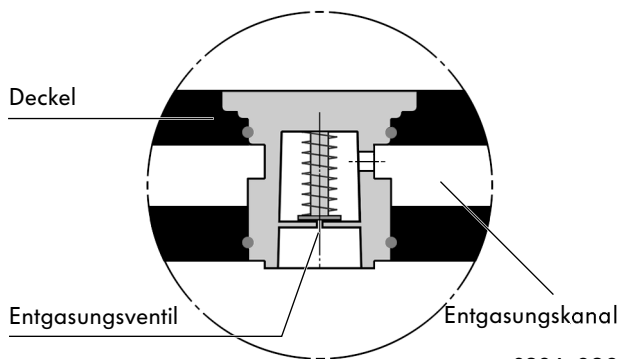


Bei allen Batterietypen kann durch Beschädigung oder unsachgemäße Behandlung der Batterie Elektrolyt frei werden. Dadurch besteht Verätzungsgefahr!



S234_019

AGM-Batterie mit vollkommen geschlossenem Gehäuse. Der Elektrolyt ist bei dieser Batterie im Vlies festgelegt.



S234_020

Ausschnitt Batteriedeckel
Die Zellverschlussstopfen und der Entgasungskanal der AGM-Batterie sind im Batteriedeckel integriert.

AGM-Batterien

(Absorbent-Glass-Mat-Battery)

Batterien, bei denen der Elektrolyt in einem Mikroglasvlies festgelegt ist, werden als AGM-Batterien bezeichnet. Damit ist ein Vlies gemeint, das aus sehr feinen, vernetzten Glasfasern besteht. Das Vlies ist sehr gut mit Schwefelsäure benetzbar und sehr saugfähig. Es erfüllt die Funktion des Separators. Die komplette Elektrolytmenge wird vom Vlies aufgesaugt.

AGM Batterien gelten dadurch als auslaufsicher. Bei beschädigtem Batteriegehäuse besteht zwar weiterhin die Möglichkeit des Austretens von sehr kleinen Elektrolytmengen, diese liegen bei null bis zu einigen Millilitern.

Die Batterie ist mit einem Batteriedeckel verschlossen. Die Zellverschlussstopfen und der Entgasungskanal sind im Deckel integriert. AGM-Batterien sind nicht mit einem Magischen Auge ausgestattet.

Entsprechend ihrem Entgasungsprinzip zählen AGM-Batterien zu den VRLA-Batterien. Für besondere Ansprüche wie Zyklenfestigkeit, Kaltstart oder Auslaufsicherheit werden bei VW AGM-Batterien eingesetzt.

Vorteile:

- Hohe Zyklenfähigkeit
(Anzahl der Lade- und Entladevorgänge)
- Auslaufsicherheit
- Wartungsfrei
- Geringe Gasung
- Gute Kaltstarteigenschaften

Nachteile:

- Hoher Preis
- Geringe Typenvielfalt im Markt
- Nicht hochtemperaturfähig,
dadurch nicht geeignet für Motorraumeinbau



VOLKSWAGEN Original Teile Batterien

Besonderheiten und Eigenschaften

Die Zentralentgasung

Bei der Zentralentgasung tritt das Gas an einer definierten Stelle aus der Batterie aus.

Mit Hilfe eines Entgasungsschlauches kann die Ableitung des Gases gezielt zu einer unkritischen Seite erfolgen, z.B. weg von zündungsführenden Teilen. Abhängig vom Einbauort kann die Batterie pluspolseitig oder minuspolseitig entgasen.

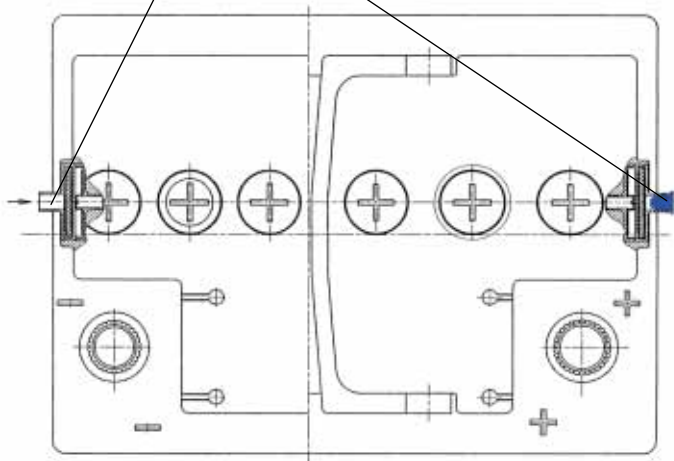


S234_021



Zentralentgasungsöffnungen

S234_022



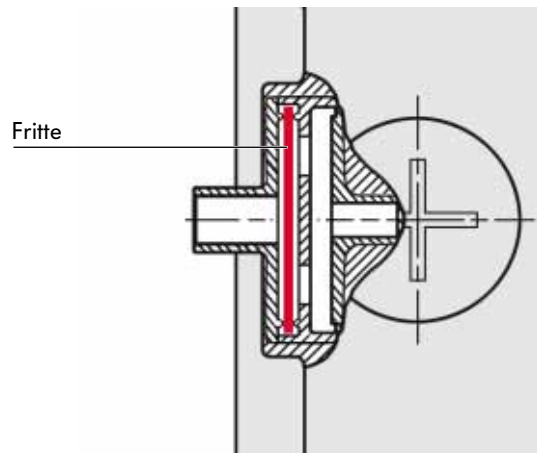
Prinzip der Zentralentgasung

Die Rückzündungshemmung

Die Rückzündungshemmung besteht aus einer porösen Kunststoffscheibe, der so genannten Fritte. Die Fritte befindet sich vor der Öffnung der Zentralentgasung.

Werden die aus der Entgasungsöffnung austretenden Gase von außen entzündet, soll die Fritte das Hineinschlagen der Flamme ins Innere der Batterie verhindern.

S234_023



Rückzündungshemmung

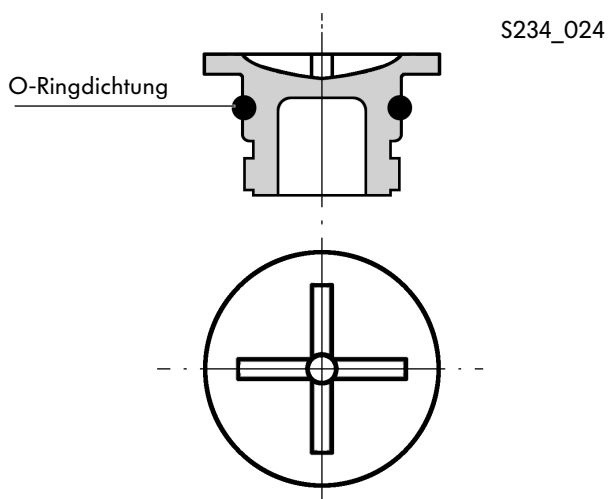


In der Regel sind Original Teile Batterien mit jeweils einer Öffnung an jeder Polseite versehen. Von diesen beiden Öffnungen muss eine immer verschlossen sein. Damit ist sichergestellt, dass die Entgasung nur gezielt über den angeschlossenen Entgasungsschlauch erfolgt. Sollten beide Öffnungen verschlossen sein, kann die Batterie platzen. Unbedingt einen Stopfen aus der Entgasungsöffnung gemäß der Tabelle in der Einbauanleitung der Original Teile Batterie entfernen.

Zellenstopfen mit O-Ringdichtung

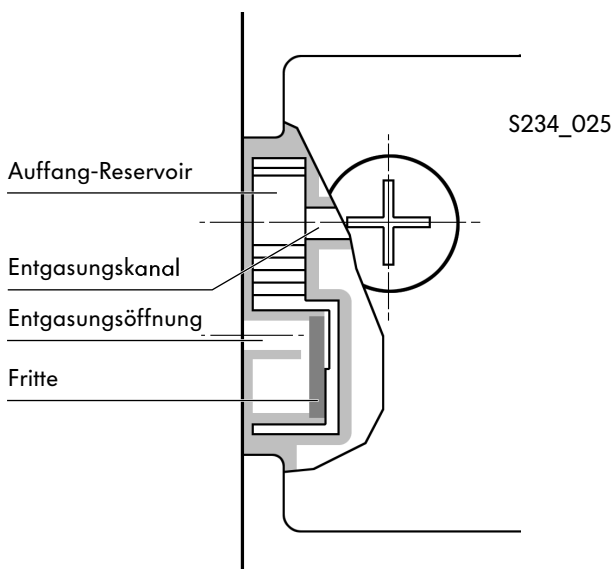
Die Zellenstopfen sind mit radial abgedichteten O-Ringen versehen, durch die eine drehmoment-unabhängige Abdichtung beim Einschrauben der Zellenstopfen gegeben ist.

Die Stopfen mit O-Ringdichtung dienen auch der Rückzündungshemmung. Deren Funktion ist erst gegeben, wenn sämtliche austretenden Gase zentral über die einzige dafür vorgesehene Öffnung austreten.



Die Säureauffangfunktion

Bei Original Teile Batterien befindet sich am Ende des zentralen Entgasungskanals ein Reservoir, in dem Säuretropfen, die durch den Gasstrom mitgerissen wurden, aufgefangen werden.



Bei Batterien mit Zellenstopfen ohne O-Ringdichtung besteht die Gefahr, dass das auf die Batterie gelangende Spritzwasser über die undichten Zellenstopfen ins Innere der Batterie eindringt. Diese Undichtigkeit führt zur Überfüllung der Batterie und es kann zu Elektrolytaustritt kommen. Karosserieschäden sind die Folge. Bei Stopfen ohne O-Ringdichtung entweicht Gas über die Stopfen. Schlimmstenfalls kommt es bei Zündung von aussen zur Explosion der Batterie.

VOLKSWAGEN Original Teile Batterien

Das Magische Auge

In allen Modellen des VW Konzerns sind mit Ausnahme des Audi A8, Audi A6 und Audi A4 Nassbatterien mit einem Magischen Auge ausgestattet. Das Magische Auge gibt über eine Farbanzeige Informationen zum Ladezustand und zum Säurestand der Batterie.

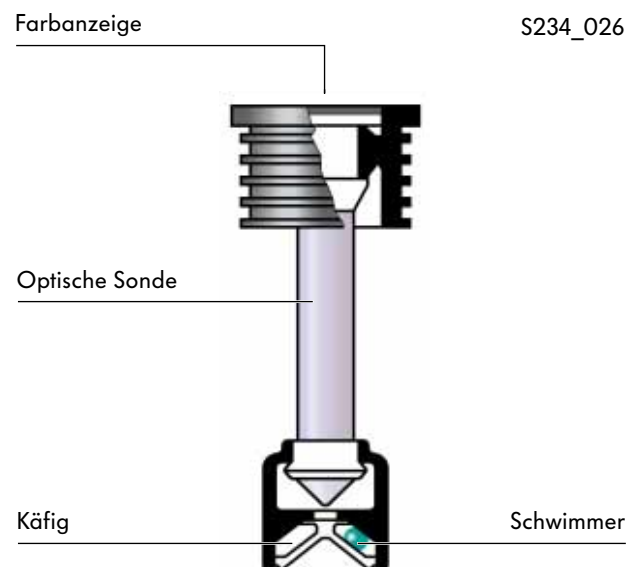
Die Detektion in nur einer Zelle ist für eine erste Beurteilung des Ladezustandes ausreichend. Bevor eine Sichtprüfung am Magischen Auge vorgenommen wird, sollte mit dem Griff eines Schraubendrehers vorsichtig auf das Magische Auge geklopft werden. Luftblasen, die die Anzeige beeinträchtigen könnten, steigen hierdurch auf. Die Farbanzeige des Magischen Auges wird dadurch genauer.

Anmerkung:

Beim Laden der Batterie erhöht sich die Säuredichte nur im Bereich der Platten. Das Ansteigen der Säuredichte oberhalb der Platten erfolgt durch Diffusion. Das Magische Auge detektiert die Säuredichte jedoch nur oberhalb der Platten. Das kann in Einzelfällen zu folgender Falschaussage führen:

Trotz vollgeladener Batterie zeigt das Magische Auge schwarz an. Das liegt daran, daß sich der Elektrolyt mit hoher Säuredichte noch nicht mit dem Elektrolyt mit niedriger Säuredichte vermischt hat. Dieser Mischvorgang (Diffusion) kann einige Tage dauern.

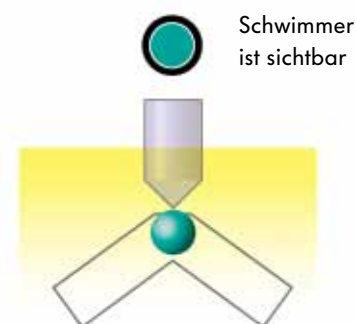
Für eine exakte Beurteilung des Batteriezustandes ist eine Batterieprüfung mit dem Batterietester VAS 5097 A erforderlich.



Am Magischen Auge sind drei unterschiedliche Farbanzeigen möglich:

Grün:

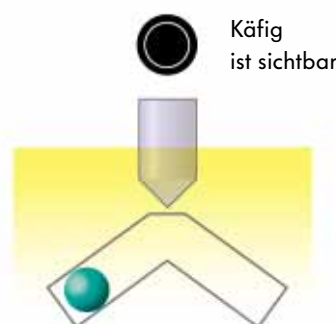
Guter Ladezustand, >65%,
Batterie in Ordnung



S234_027

Schwarz:

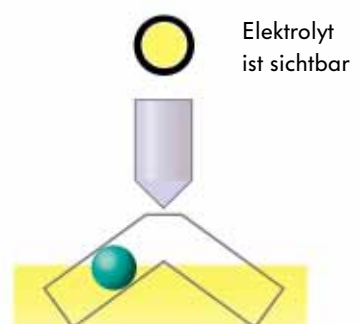
Schlechter Ladezustand, <65%,
Batterie laden



S234_028

Gelb bis farblos:

Elektrolytstand zu niedrig,
Batterie austauschen



S234_029

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/005012324213011221>