

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz  
**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz  
**Band:** 62 (2000)  
**Heft:** 6

**Artikel:** Die geladene Batterie : die elektrochemische Stromquelle  
**Autor:** Bühler, Werner  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1081197>

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 03.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Werner Bübler

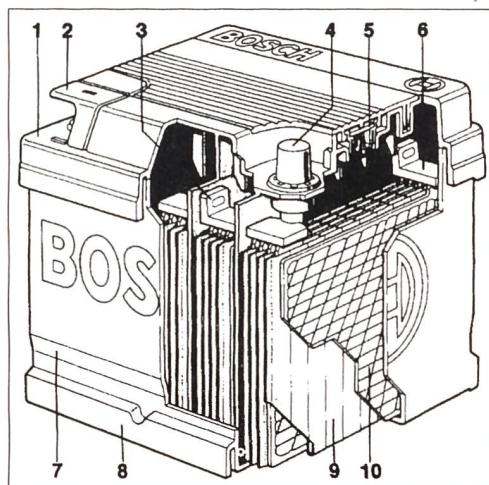
Was kann der Fahrzeughalter dazu beitragen, dass die Batterie im Auto oder im Traktor ihren Dienst klaglos tut und so keine unliebsamen Überraschungen und Pannen auftreten? Werner Bübler gibt in unserem Beitrag die nützlichen Tipps, liefert die Grundkenntnisse für das Verständnis der elektrochemischen Stromquelle Batterie und zeigt neuere Tendenzen der Batteriekonstruktion auf.

Schon 1859 wurde von Gaston Planté zur Speicherung von Gleichstrom der Akkumulator, kurz der Akku oder die Batterie, erfunden. Erst 1927 mit der Einführung der Batteriezündung in Motorfahrzeugen begann der heute grösste deutsche Batteriehersteller Bosch mit deren Produktion. Seither sind die Batterien, den steigenden Ansprüchen entsprechend, laufend weiterentwickelt worden. Die Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit, die man heute erwarten darf, basieren auf verbesserter Rüttel- und Zyklenfestigkeit durch die Verwendung neuer Materialien und Verarbeitungstechniken. Ergänzt durch weitgehende Wartungsfreiheit sind die neuen Akkumulatoren nur noch vom Grundprinzip her mit denjenigen von 1927 vergleichbar.

## Typenaufschrift für Starterbatterien (DIN 72 310)

12 V	= Nennspannung in Volt
200 Ah	= Nennkapazität in Ah (Ampère-stunden) bei 270 °C und 20 h Entladung
630 A	= Kälteprüfstrom bei -180 °C: nach 30 s mind. 9 V. nach 150 s mind. 6 V
HD	= Heavy Duty, für harte Beanspruchung, bauliche Massnahmen zur Verlängerung der Lebensdauer bei kapazitiver Belastung
WA	= wartungsfest
Rf	= rüttelfest
Z	= zyklenfest

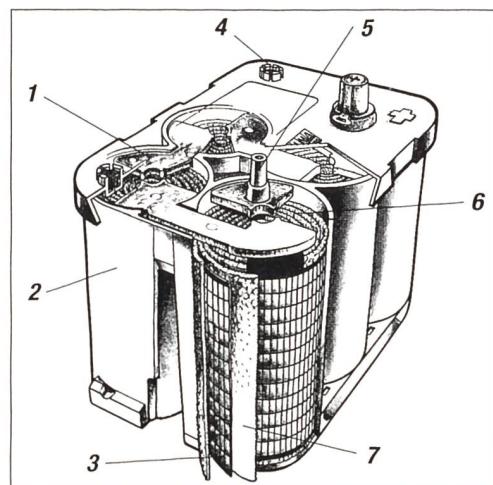
# Die geladene Batterie – die elektrochemische Stromquelle



Aufbau einer wartungsfreien BOSCH-Batterie mit 6 Zellen à 2 V = 12 V.

Die positiven und negativen Platten sind durch nichtleitende Separatoren voneinander getrennt. Unten ist Stauraum für den anfallenden Bleischlamm.

① Blockdeckel; ② Pol-Abdeckkappe; ③ Direkt-Zellenverbinder; ④ Endpol; ⑤ Fritte; ⑥ Plattenverbinder; ⑦ Blockkasten; ⑧ Bodenleiste; ⑨ Plusplatten in Separatorfolien; ⑩ Minusplatten.



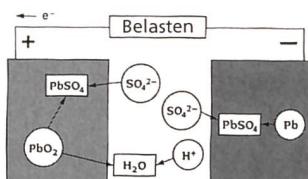
Aufbau der OPTIMA-Gel-Batterie:

① Gussverbindung der Zellen, ② schlagfestes Kunststoffgehäuse, ③ Bleiplatten mit grosser Reinheit, ④ Sicherheitsventil mit Flammenschutz, ⑤ korrosionsfreie Pole, ⑥ gewickelte Zellen mit geringem Plattenabstand und grosser aktiver Bleifläche, ⑦ Elektrolyt in Glasfaserwolle absorbiert.

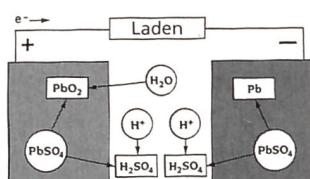
## Wie funktioniert der Akku?

In der gebräuchlichsten Batterieart, der wieder aufladbaren Bleibatterie, wird Gleichstrom in «chemischer Form» gelagert. In jeder einzelnen Batteriezelle finden sich mehrere positive Platten aus Bleidioxid ( $PbO_2$ ) und ebenso viele negative Platten aus Blei ( $Pb$ ), welche durch nichtleitende Separatoren getrennt sind. Der Elektrolyt, das für die elektrochemische Reaktion verantwortliche Medium, besteht aus verdünnter Schwefelsäure ( $H_2SO_4$ ) und destilliertem Wasser

Bei der Belastung der Batterie wird durch eine elektrochemische Umwandlung des aktiven Materials der Elektrodenplatten eine Gleichspannung von 2 V pro Zelle erzeugt. Bei diesem Vorgang entsteht sowohl in den positiven wie in den negativen Platten Bleisulfat. Beim Laden fließen die Elektronen in entgegengesetzter Richtung, womit auch der chemische Prozess «umgekehrt» wird. Die



Entladungsvorgang: Die Schwefelsäure wird in den Platten als Bleisulfat gebunden, der Elektrolyt wird mehr und mehr zu Wasser (Frostgefahr).



Ladevorgang: Bleisulfat reagiert mit dem Elektrolyten, welcher wieder zu Schwefelsäure wird. Wasserstoff wird frei (Feuergefahr).

Ladespannung muss immer höher als die Batteriespannung sein. Eine vollgeladene 12-V-Batterie mit 6 Zellen weist eine Spannung von 13,2 bis 14,4 V auf.

## Für jeden Verwendungs-zweck die passende Batterie

Entsprechend den an sie gestellten Anforderungen werden unter anderem folgende Typen angeboten.

**Antriebsbatterien für Stapler und Elektrofahrzeuge:** für relativ

niedrige, über einen längeren Zeitraum gleichbleibende Stromentnahme. Eine regelmässige Ladung ist Voraussetzung für eine lange Lebensdauer.

**Starterbatterien:** für hohe Stromabgabe in beschränkter Zeit, wobei die Spannung nicht stark absinken darf. Für verschiedene Fahrzeugtypen werden entsprechende Batterietypen fabriziert. Die herkömmlichen **offenen Batterien**, welche ein regelmässiges Nachfüllen von destilliertem Wasser erfordern, werden zunehmend

**5 44 059 036**  
**5 44 105 045**



Mit ETN wird im Rahmen der europäischen Harmonisierung die Batteriebezeichnung nach DIN abgelöst.

durch **wartungsfreie Batterien** ersetzt. **Rekombinationsbatterien** sind eine Weiterentwicklung dieser wartungsfreien Batterien. Die Rekombination bezieht sich auf die Rückführung von gasförmigem Wasserstoff (H) und Sauerstoff (O) wieder in destilliertes Wasser ( $H_2O$ ). Zu diesem Batterietyp gehören auch die auf dem Grundprinzip der Bleibatterien funktionierenden **Gel-Batterien**, zum Beispiel die in der Landwirtschaft bestens bekannte «OPTIMA 850». Diese Batterie weist einen völlig neuen inneren Aufbau in Form von gewickelten Zellen auf. Aufgrund der grösseren Bleifläche, der in Vlies fixierten, gelartigen Säure und der kompakteren Konstruktion kann sie im Vergleich zu den herkömmlichen Akkus bei gleicher Leistung zwei- bis dreimal kleiner gebaut werden. Weitere Pluspunkte: Gel-Batterien sind vollständig wartungsfrei und absolut kippsicher, so dass sie auch in Kopflage funktionieren. Zudem weisen sie die doppelte Startleistung auf und haben eine doppelte bis dreifache Lebensdauer sowie eine geringe Selbstentladung. Schnellladung innerst einer Stunde ist möglich. Ein Preis-Leistungs-Vergleich zeigt, ob diese Vorteile je nach Einsatzanforderungen den höheren Preis der Gel-Batterie aufwiegen.

**Stationäre Batterien:** für die Notstromversorgung im Bereich EDV oder für die Speicherung von Alternativenergie. Sie bedürfen einer konstanten Erhaltungsladung.

## Handling

### ✓ Ersatz, Ein- und Ausbau, Entsorgung

- Beim Batterieersatz ist auf die Identität der neuen Batterie zu achten. Sofern die Marke gewechselt wird, geben Vergleichstabellen über den identischen Typ Auskunft. Kapazität, Leistung und Dimension müssen unbedingt mit dem zu ersetzenen Typ übereinstimmen.
- Die alte Batterie ist Sondermüll und muss durch den Lieferanten der neuen Batterie entsorgt werden. Also die ausrangierte Batterie zurückbringen und nicht hinter der Garage «lagern».
- Batteriehalterung reinigen, evtl. entrosteten und nötigenfalls mit Rostschutz versehen.
- Beim Einbau zuerst das nicht an Masse liegende Kabel (meist Pluspol) und zuletzt dasjenige an Masse liegende (meist Minuspol) anschliessen. Beim Ausbau ist die Reihenfolge genau umgekehrt.
- Batterie richtig befestigen.
- Batteriepole und Anschlussklemmen mit säurefreiem Fett einfetten.

- Anschlusskabel und Masseband auf Beschädigungen (Querschnittverlust) kontrollieren.
- Ganze elektrische Anlage durchchecken.

### ✓ Wartung

- Batterie bei Servicearbeiten am Fahrzeug auf ihren allgemeinen Zustand, oxidierte Anschlüsse, Verunreinigungen, Risse oder Beschädigungen kontrollieren.
- Batterie und insbesondere die Anschlusspole reinigen. Anhaftender Schmutz kann durch Kriechströme die Batterie entladen.
- Säurestand kontrollieren. Sofern nötig mit destilliertem Wasser bis zur Säurestandsmarke auffüllen.
- Nur sofern Säure durch Kippen der Batterie verschüttet wurde, ist die fehlende Menge durch verdünnte Schwefelsäure zu ergänzen. (Fachwerkstatt)
- Auf festen Sitz der Anschlussklemmen achten. Damit für den Anlassstromfluss der volle Querschnitt zur Verfügung steht, müssen die Anschlüsse vollflächig Kontakt haben.

### ✓ Laden

- Eine gut gewartete Batterie behält ihre Leistungsfähigkeit mehr oder weniger bis kurz bevor sie nach ca. 4000 bis 5000 Startzyklen ersetzt werden muss.
- Ist ein Nachladen erforderlich, muss die Ursache ermittelt werden: Altersschwäche, Ladeleistung der Lichtmaschine oder des Alternators, Kriechströme auf der Batterie oder in der elektrischen Anlage.
- Ladestrom gemäss Betriebsanleitung des Ladegerätes der Batteriekapazität anpassen. Elektronische Ladegeräte regeln den Ladestrom selber.
- Sofern die Batterie im Fahrzeug geladen wird, das Massekabel abklemmen, um Schäden an elektronischen Bauteilen zu verhindern. Bei Elektronikladern ist diese Vorsichtsmaßnahme nicht nötig, jedoch: sicher ist sicher.
- Vorsicht!** Offene Batterien entwickeln beim Laden hochexplosives Knallgas.
- Stillgelegte Batterien voll laden und periodisch (alle 3 bis 4 Monate) nachladen oder an ein spezielles Erhaltungsladungsgerät anschliessen.

## Parallele oder serielle Schaltung

Oft werden in einem Fahrzeug aus Platzgründen mehrere Batterien eingesetzt. Entsprechend ihrer Schaltung werden die Batteriekapazität oder die Spannung erhöht.

**Serielle- oder Reihenschaltung:** Verbindung des Pluspols der ersten mit dem Minuspol der zweiten Batterie. Die Spannung von zwei 6-V-Batterien erhöht sich auf 12 V.

**Parallele Schaltung:** Verbindung beider Pluspole und beider Minuspole von zwei Batterien ergibt eine Verdopplung der Kapazität (Ah) bei gleichbleibender Spannung.

## Batterieschäden

Mechanische Beschädigung durch Sturz oder Frost. Allerdings sind nur ungeladene Batterien frostempfindlich.

Kurzschluss durch unabsichtliches Verbinden von Plus- und Minuspol oder durch Kippen der Batterie, wobei Bleischlamm einzelne Platten einer Zelle kurzschließen kann.

Gegen die schleichende Entladung einer Batterie, deren Ursache nicht gefunden wird, kann ein Hauptschalter in das Massekabel eingebaut werden, mit dem bei längerem Stillstand die Stromverbindung unterbrochen wird.

## Bleibatterie behält ihre Leaderstellung

Im Bereich Stromspeicherung wird eine intensive Forschung betrieben. Mit neuen Technologien und neuen Materialien wurden auch bedeutende Erfolge erzielt. Jedoch kann bisher kein anderes System das Preis-Leistungs-Verhältnis der Bleibatterien nur annähernd erreichen.

Der Artikel stützt sich im Wesentlichen auf Bosch-Unterlagen.

## Starthilfe

**Eine entladene Batterie kann als Starthilfe von einem anderen Fahrzeug überbrückt werden.**

Dabei ist zu beachten:

Mit einem speziellen Überbrückungskabel zuerst die an **Plus** liegenden Pole und nachher die an

**Masse** liegenden Pole verbinden. Um Funkenschlag zu verhindern, zielfestig vorgehen.

Während des Startvorganges den Motor des Strom liefernden Fahrzeugs laufen lassen.

Nach dem erfolgreichen Start die Kabel in umgekehrter Reihenfolge abnehmen.