

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 83 (2021)
Heft: 12

Artikel: Batterien altern im Sommer und versagen im Winter
Autor: Hunger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082267>

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>



Für viele Batterien schlägt im Winter «die Stunde der Wahrheit». Ein langer und heisser Sommer kann die Lebensdauer einer Batterie verkürzen. Bilder: H. Röthlisberger, Amazone und Rapid

Batterien altern im Sommer und versagen im Winter

Was gibt es Ärgerlicheres, als an einem kalten Wintermorgen vor einem Fahrzeug zu stehen, dessen Batterie soeben «den Geist aufgegeben» hat? Das hat eine Vorgeschichte.

Ruedi Hunger

Überbrücken, Ersatzbatterie, Aufladen? – immer eine Frage der zeitlichen und materiellen Verfügbarkeit. Eigentlich ist es aber immer zu spät, wenn die Batterie versagt, denn in neunzig Prozent der Fälle sollte der Motor schon laufen ...

Wer einen grösseren Fahrzeugpark hat, verfügt vielleicht über eine Ersatzbatterie. Ob diese dann wirklich zum Fahrzeug passt, wird vielfach «zweitrangig» angesehen, Hauptsache, der Fahrzeugmotor läuft wieder.

Aufgaben der Batterie

Es ist wohl müssig, die Aufgaben einer Batterie näher zu umschreiben. Deshalb sei nur kurz in Erinnerung gerufen, dass Fahrzeugbatterien elektrochemische Spannungsquellen sind, die dann «angezapft» werden, wenn der Motor gestartet wird oder andere Verbraucher Strom brauchen. Dem Start bzw. der Energieentnahme muss wieder eine Ladeperiode folgen, um für den nächsten Bedarfsfall einsatzbereit zu sein.

Bauart oder Benennung

Die Benennung richtet sich in der Regel nach den Werkstoffen des Elektrodenmaterials und der Batterieflüssigkeit. In den meisten 12- und 24-V-Systemen der Traktoren und Arbeitsmaschinen sind nach wie vor Blei-Säure-Batterien verbaut. Der Ausgangswerkstoff der Elektroden ist Blei und als Elektrolyt wird mit Wasser verdünnte Schwefelsäure verwendet. Jeweils ein Plus- und ein Minusplattensatz befinden sich in einer dicht verschlossenen



Bei hohen Temperaturen im Sommer altern Batterien ...



... und bei tiefen Temperaturen im Winter versagen Batterien.

Zelle ($12\text{ V} = 6\text{ Zellen}$). Die Werkstoffe der beiden Plattensätze wandeln sich während des Ladens und Entladens chemisch um. Sie dürfen sich aber nicht gegenseitig berühren, sonst entsteht ein Kurzschluss. Um dies zu verhindern, werden sie räumlich durch eine elektrolytdurchlässige «Absperrung» auf Distanz gehalten. Träger des Plattenmaterials, das sich während des Ladens und Entladens umwandelt, ist ein Bleigitter, zum Teil mit Legierungszusätzen im Gitterblei.

Lade- und Entladevorgang

Beides sind chemische Vorgänge, die hier nicht im Detail beschrieben werden. Beim Laden gibt es aber folgendes zu beachten: Wenn die Ladespannung $2,35\text{ V}$ bis $2,40\text{ V}$ nicht überschritten wird, besteht bei wartungsarmen und wartungsfreien Batterien ein Gleichgewicht zwischen diesen chemischen Vorgängen. Wird aber eine höhere Spannung angelegt, spaltet sich das Wasser zu schnell. Es entsteht pro Zeiteinheit mehr Sauerstoff, als das Blei der Pluselektrode in dieser Zeit aufnehmen kann, und es entsteht mehr Wasserstoff, als sich zeitgleich mit Sulfat-Molekülen verbinden kann. Sauerstoff und Wasserstoff, die nicht die gewünschte chemische Reaktion eingehen, entweichen sprudelnd dem Elektrolyten. Man sagt dann, «die Batterie kocht». Das Gefährliche daran ist, dass sich Sauerstoff und Wasserstoff als Knallgas in Form einer Explosion zu Wasser vereinen, wenn die erforderliche Temperatur dazu kommt. Folglich muss das Ladegerät zur Batterie passen und/oder richtig eingestellt werden.

Ladezustand überprüfen

Bei einfacheren oder herkömmlichen Batterien kann der Ladezustand beziehungs-

weise der Säurestand und die Säuredichte durch die «Serviceöffnungen» geprüft werden. Bei modernen Batterien und verschlossenen Zellen ist dies nicht mehr möglich. Als Kriterium für den Ladezustand bietet sich daher die «Ruhespannung» an. Als Ruhespannung bezeichnet man die Klemmenspannung der Batterie, wenn keine Verbraucher angeschlossen sind und die Batterie mindestens zwei bis drei Stunden geruht hat. Bei häufigen Startproblemen sollte der Ladezustand der Batterie überprüft werden. Bei landwirtschaftlichen Fahrzeugen, die wiederholt, aber nur kurzzeitig eingesetzt werden, häufen sich speziell noch bei tiefen Temperaturen die Startschwierigkeiten. Der Grund liegt auf der Hand, die wiederholten Belastungen für die Batterie sind zu hoch und die Ladezeiten bei Kurzeinsätzen sind entsprechend (zu) kurz. Deshalb ist ein regelmässiges Nachladen empfehlenswert.

Batterie-Technologien

Batterien können nur mit Gleichstrom geladen werden. Das Laden führt zu einem Anstieg der Säuredichte. Die Säuredichte einer leeren Batterie beträgt ca. $1,12\text{ g/cm}^3$, jene einer geladenen Batterie $1,26\text{ g/cm}^3$. Wird die Batterie weiter geladen, so wandelt sich, wie bereits erwähnt, das enthaltene Wasser in gasförmigen Wasserstoff und Sauerstoff um. Damit das Gas entweichen kann, mussten «früher» (oder bei einfachen Batterien) die Zellenverschraubungen geöffnet werden. Wartungsarme Batterien haben Belüftungsöffnungen. Seit über 25 Jahren gibt es die wartungsfreien MF-Batterien (MF = Maintenance Free). Wartungsarm oder wartungsfrei bezieht sich in erster Linie darauf, dass kein destilliertes

Wasser nachgefüllt werden muss. Ein Laden bzw. regelmässiges Nachladen empfiehlt sich bei MF-Batterien insbesondere bei Kurzeinsätzen und tiefen Wintertemperaturen.

- VRLA-Batterien (ventilregulierte Blei-Säure-Batterien)

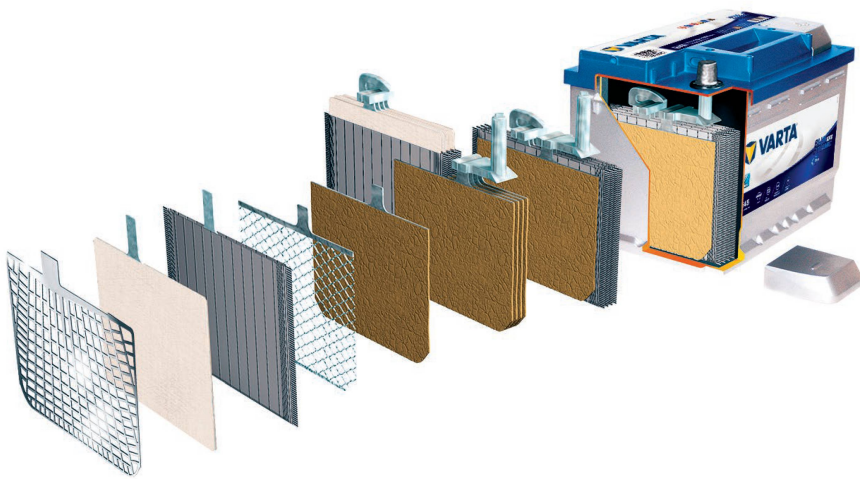
sind (wie erwähnt) wartungsarme oder wartungsfreie Batterien ohne abschraubbare Zellendeckel. Durch bestimmte Massnahmen erreichen die Hersteller, dass das Schichten des Elektrolyten ganz entfällt und das Verdunsten von Wasser auf ein Minimum reduziert wird. Bei VRLA-Batterien wird unterschieden zwischen:

Gel-Batterien und AGM-Batterien. Für die negativen Platten einer VRLA-Batterie eignet sich eine Paste aus einer Blei-Kalzium-Legierung (PbCa). Für die positiven Platten eignet sich eine Blei-Zinn-Kalzium-Legierung (PbSnCa). Kalzium sorgt für hohe Stabilität der Gitter und garantiert niedrige Gasungsraten. Zinn seinerseits verleiht dem Gitter hohen Korrosionswiderstand und eine hohe Zyklenanzahl mit entsprechend hoher Lebensdauer. Blei-Säure-Batterien können nur bis zu 50% entladen wer-

So hält die Batterie länger

Voraussetzungen für eine lange Batterie-Lebensdauer sind:

- Regelmässiges Nachladen, also keine Tiefentladung
- Kein Nachladen mit Spannungen über $14,4\text{ V}$
- Keine mechanischen Beschädigungen
- Batterie keinen hohen Temperaturen aussetzen



Aufbau einer Batterie mit EFB-Technologie. Bild: zVg

den, bevor es zu irreversiblen Schäden kommt. Für die Praxis bedeutet dies, dass Blei-Säure-Batterien nur bis zur Hälfte der Batteriekapazität genutzt werden sollten.

- **Gel-Technologie**

In dieser Batterie ist die Schwefelsäure mit einem wasseranziehenden Gel vermischt. Dadurch werden Gasdämpfe zurückgehalten und die Batterie kann nicht auslaufen, wenn sie umkippt. Bei der maximalen Entladetiefe von Gel-Batterien dürfen 70% der nutzbaren Kapazität nicht überschritten werden. Besser nur 50%.

- **AGM-Technologie (Absorbent Glas Mat)**

Bei diesen Batterien wird der Elektrolyt nicht eingedickt, sondern ein Mikro-Glas-Vlies saugt den Elektrolyten auf und verhindert so sein Austreten. Durch die schnelle Reaktion zwischen Säure und Plattenmaterial können in anspruchsvollen Situationen (z. B. Start-Stopp-Automatik) höhere Energiemengen passieren. AGM-Batterien dürfen maximal 80% ihrer nutzbaren Kapazität entladen werden. Besser sind aber auf jeden Fall nur 50%.

Weitere Technologien:

- **Blei-Kalzium-Batterien** weisen gegenüber herkömmlichen Legierungen eine verbesserte und feinere Kristallstruktur auf. Diese sorgt für eine bessere und schnellere «Stromaufnahme», was wiederum die Kurzstreckenfestigkeit der Batterie erhöht.

- **ECM-Batterien (Enhanced Cycle Mat)** haben ebenfalls eine sehr gute Eignung für die zusätzlichen Belastungen durch die Start-Stopp-Automatik.

- Bei der EFB-Technologie (Enhanced Flooded Battery) ist die positive Platte mit sogenanntem Polyester-Scrim beschichtet. Dadurch bekommt das aktive Material zusätzlichen Halt an der Platte. Die Zyklenfestigkeit erhöht sich, was sich speziell auf die Folgen der Start-Stopp-Automatik positiv auswirkt. Zudem bleibt die Batterie auch bei starken Erschütterungen einsatzbereit (siehe Bild).

- **Nickel-Hybrid-Technologie (NiMH)** ist eine Batterie mit einer positiven Elektrode aus Nickel(II)hydroxid und einer negativen Elektrode aus einem Metallhydrid.

Batteriebeschriftung

Jede Starterbatterie ist mit den sogenannten Kenngrößen beschriftet. Es sind dies die Nennspannung [V], die Nennkapazität [Ah] und der Kälteprüfstrom [A].

- **Nennspannung**

Die Nennspannung ist das Produkt aus Nenn-Zellenspannung und Anzahl Zellen. Für eine geladene 6-zellige Blei-Säure-Batterie sind dies beispielsweise $6 \times 2,4 \text{ V} = 14,4 \text{ V}$. Traditionell hat sich zwar die Bezeichnung 12-V-Batterie durchgesetzt, obwohl auf Fahrzeuggeneratoren der Spannungswert mit 14 V angegeben sein kann. 24-V-Bordnetze heissen daher oft auch 28-V-Bordnetze, da die Generatorspannung im Vordergrund steht.

- **Nennkapazität**

Das Ladungs-Speichervermögen einer Batterie heisst Kapazität. Die Höhe der Kapazität ist an bestimmte Randbedingungen gebunden. Elektrische Ladung kann nicht gemessen werden, sondern wird aus der Stromstärke und der Ladezeit berechnet. Weil die Lade- oder Entladezeit einer Batterie in Stunden gemessen wird, hat die einer Batterie zugeführte

Ladung die Masseinheit Amperestunden (Ah). Die Nennkapazität bezieht sich auf eine 20-stündige, gleichmässige Entladung und eine Elektrolyt-Anfangstemperatur von +27 °C (1/20 der Kapazität).

- **Kälteprüfstrom (Icc)**

Mass dafür, wie sich die Batterie für einen Kaltstart eignet. Die Stromabgabe bezieht sich auf -18 °C Säuretemperatur zu Beginn der Kälteprüfstromentnahme. Wenn vorhanden, bezieht sich das «EN» auf die Prüfbedingungen. EN-Bedingungen sind weitaus weniger streng als die DIN. Nach DIN beträgt der Kälteprüfstromwert etwa 50% des EN-Werts.

Start-Stopp-Automatik bei Pw

Die Start-Stopp-Automatik (Micro-Hybrid)* erhöht die Belastung für die Batterie. Das führt im Laufe des zyklischen Batteriebens zu einer wesentlich höheren Anzahl an Batterieladephase. Damit die Start-Stopp-Automatik und die Batterie sich auch längerfristig vertragen, braucht die Batterie eine entsprechende Ladeakzeptanz und Zyklenfestigkeit.

Batterien altern im Sommer und fallen im Winter aus

Für viele Batterien schlägt im Winter «die Stunde der Wahrheit». Allerdings wird oft übersehen, dass ein langer und heisser Sommer die Lebensdauer einer Batterie verkürzt, das zeigt sich dann bei älteren Batterien erst, wenn die Temperaturen sinken. Eine Aussentemperatur von +20 °C ist für Batterien optimal. Je nach Platzierung der Batterie auf dem Fahrzeug kann sie bei hohen Aussentemperaturen zu heiss bekommen. Hohe Temperaturen erhöhen die Selbstentladung der Batterie. Das führt zu rascherer Alterung und wenn bei tiefen Temperaturen mehr Energie erforderlich ist, versagt sie ihren Dienst. Bei Saisonmaschinen (dazu zählen auf vielen Bergbetrieben auch Transporter und Zweischmäher) soll die Batterie ausgebaut und/oder regelmässig nachgeladen werden. Moderne landwirtschaftliche Fahrzeuge sind mit Autos vergleichbar, das heisst, sie haben zahlreiche Verbraucher, die auch bei Nichtgebrauch elektrische Energie beziehen, was bei längeren Standzeiten ein Nachladen erforderlich macht.

* Ein Micro-Hybrid ist die kleinste Form der Elektrifizierung eines Autos. Jedoch ist es im Grunde gar kein Hybridfahrzeug, sondern nur eines mit einer Start-Stopp-Automatik, die beim Kraftstoffsparen hilft. (Wikipedia)