

Strom ist eine spannende Sache

VOTRONIC-Ladetechnik auf höchstem Niveau

Jedes Fahrzeug stellt eigene, spezifische Ansprüche an die Ladung der Starter- bzw. Versorgungsbatterie. Nicht zuletzt wegen seiner inzwischen über 30-jährigen Erfahrung werden VOTRONIC-Geräte daher von Herstellern und Erstausrüstern der verschiedensten Fahrzeugkategorien bereits ab Werk eingesetzt. Natürlich ist auch ein Ersatz bestehender (fremder) Komponenten oder deren Unterstützung möglich, wenn sich z.B. die technische Konzeption des Fahrzeugs verändert oder andere Ansprüche an Technik und Qualität gestellt werden.

Caravan und Reisemobile



Im Caravan oder Reisemobil ist beispielsweise der Komfort auf Reisen in hohem Umfang von der Stromversorgung abhängig. Je nach Art des Reisens bzw. der Ausstattung des Fahrzeugs ändern sich auch die Größe und evtl. der Typ der (Versorgungs)-Batterie, die die Stromversorgung unterwegs gewährleisten soll. Da Batterien aber nur eine begrenzte Kapazität haben, müssen sie regelmäßig nachgeladen werden.

Die klassische Art ist dabei die Ladung über den Landstrom-Anschluss am Camping- oder Stellplatz über ein 230 V-Netz-Ladegerät der **Baureihe Pb**, das mit seinen mikroprozessor-gesteuerten Ladeprogrammen dafür sorgt, dass die Versorgungsbatterie vollautomatisch und schonend geladen wird. Das Ladeprogramm kann auf den entsprechenden Batterietyp (Blei-Säure, Gel, AGM 1 oder 2 bis hin zu Lithium-LiFePO₄-Batterien) individuell eingestellt werden. Ein separater Neben-Ladeausgang versorgt sogar die Starterbatterie des Fahrzeugs mit und erhält so dessen Startfähigkeit.

Die effektivste Art aber ist die Ladung der Versorgungsbatterie über die Lichtmaschine des Fahrzeugs. Leider führen installationstechnische Gegebenheiten oder das Motor- bzw. Batteriemangement moderner Fahrzeuge mit Euro6-Norm

dazu, dass die Batterie während der Fahrt oft nicht ausreichend geladen oder sogar entladen wird. Durch den Einsatz eines **Lade-Wandlers (Boosters) der Baureihe VCC** kann hier wirksam Abhilfe geschaffen werden. Der Lade-Wandler aktiviert sich beim Motorstart automatisch und sorgt wie die Netz-Ladegeräte über mikroprozessor-gesteuerte Ladeprogramme dafür, dass die Versorgungsbatterie während der Fahrt optimal geladen wird und schon nach kurzer Fahrzeit vollgeladen ist. Nicht nur für Reisemobilisten, die fernab der Stell- und Campingplätze unterwegs sind, ist dies eine hervorragende Lösung.

Die nahezu einfachste aber auf jeden Fall preiswerteste Art ist die Ladung über die kostenlose Kraft der Sonne. Den Solarstrom der Sonne für die eigene Stromversorgung zu nutzen ist mit einfachen Mitteln möglich und kann jederzeit nachgerüstet werden. Wichtig ist nur die optimale Nutzung der Solarenergie über hochwertige Solarmodule und einen Solar-Laderegler, der den Solarstrom optimal nutzt. Vor allem die **Solar-Laderegler in modernster MPP-Technologie** sorgen über ihre spezielle Technik mit hohem Wirkungsgrad für kürzere Ladezeiten und eine bestmögliche Leistungsausnutzung der Solaranlage.

Der Clou der Ladetechnik sind die Gerätekombinationen der **Baureihen VBCS Triple bzw. VAC Triple**. Die Geräte beider Baureihen vereinen die hochwertige Ladetechnik eines Netz-Ladegerätes der Baureihe Pb bzw. VAC mit der eines Lade-Wandlers der Baureihe VCC in einem gemeinsamen, kompakten Gehäuse. Die Geräte der Baureihe VBCS Triple verfügen zusätzlich über einen integrierten Solar-Laderegler in MPP-Technologie. Bei der Baureihe VAC Triple hingegen wurde anstelle des Solar-Ladereglers ein intelligenter Ladestromverteiler in das Gerät integriert, der den Hauptladestrom aufteilt und bei Bedarf die Starterbatterie mit vollem Ladestrom versorgt. Durch die Kombination der unterschiedlichen Einzelkomponenten ist die Energieversorgung des Fahrzeugs jederzeit sicher gestellt, ganz gleich ob im Standbetrieb oder während der Fahrt, und das weltweit. Darüber hinaus reduziert sich der Aufwand für Installation und Verkabelung auf ein Minimum und hilft, Kosten zu sparen und wertvolle Ressourcen zu schonen.

Boote

Alle Artikel sind grundsätzlich auch für Boote verwendbar, allerdings ausschließlich bei Installation im Innenbereich. Auf Wunsch können die Geräte hierzu in einer speziellen Ausführung für Bootsanwendungen, mit einer gegen Feuchtigkeit geschützten Elektronik ausgestattet werden. Hierfür wird die

Elektronik mit einer zusätzlichen Schutzlackierung versehen und damit gegen erhöhte Luftfeuchtigkeit geschützt. Bitte beachten Sie aber, dass sich hierdurch die ursprüngliche Schutzgrad nach EN 60529 DIN VDE 0470 Teil1 (IP 21) nicht verändert.

Offroad- und Expeditionsfahrzeuge



Außerhalb Deutschlands oder fernab befestigter Straßen gelten auch in technischer Hinsicht oft andere Regeln und Gesetze. Neben einer veränderten Netz-Spannung oder einem schwächer abgesichertem Landstrom-Anschluss wird die Ladetechnik vor allem in Offroad- und Expeditionsfahrzeugen auf eine besonders harte Belastungsprobe gestellt. Aus diesem Grund haben die Netz-Ladegeräte von Votronic generell einen relativ breiten Betriebsspannungsbereich (AC) und die Möglichkeit, die Stromaufnahme bei schwächer abgesichertem Landstrom leistungsmäßig zu begrenzen. Darüber hinaus gibt es spezielle Netz-Ladegeräte (sog. Weitbereichs-Ladegeräte) mit einem erweiterten Eingangsspannungsbereich, der weltweit die volle Ladeleistung des Netz-Ladegeräts gewährleistet. Hochwertige Bauteile, eine robuste Bauform sowie eine besondere Fertigungstechnik sorgen auch fernab befestigter Straßen für die Verlässlichkeit und einwandfreie Funktion der Geräte.

Rettungs- und Einsatzfahrzeuge

In Rettungs- und Einsatzfahrzeugen werden an die Ladetechnik ganz besondere Ansprüche hinsichtlich der Funktion und Verlässlichkeit gestellt. Schließlich entscheiden hier die angeschlossenen Verbraucher und deren ständige Verfügbarkeit und Einsatzbereitschaft unter Umständen über Leib und Leben.

Die Netz-Ladegeräte der **Baureihe VAC** wurden speziell für diesen Einsatzzweck entwickelt. Alle Geräte verfügen über spezielle, mikroprozessor-gesteuerte Ladeprogramme für Fahrzeuge mit stark unterschiedlichen Ladezyklen. Darüber hinaus sind die Geräte grundsätzlich mit einer gegen Feuchtigkeit geschützten Elektronik ausgestattet und werden mit den entsprechenden Temperatur-Sensoren zur Temperatur-Kompensation geliefert. Über einen integrierten Ladestrom-Verteiler

kann der Hauptladestrom aufgeteilt und auf zwei Versorgungs- oder jeweils eine Versorgungs- und eine Starterbatterie verteilt werden.

Bei Fahrzeugen mit zwei unterschiedlichen, voneinander unabhängigen Batteriekreisen empfiehlt sich die **Baureihe VAC-Duo**. Die Ladegeräte dieser Baureihe verfügen über zwei eigenständige, unabhängig voneinander arbeitende Ladeteile, die platzsparend in einem Gerät kombiniert sind. Jedes Ladeteil kann hinsichtlich Batterietyp, Ladeprogramm und Batterie-Kapazität exakt auf seine Batterie eingestellt werden. So steht auch für die Starterbatterie ein vollwertiges und leistungsfähiges Ladegerät zur Verfügung. Eine weitere Besonderheit dieser Baureihe ist, dass die Geräte mit einer integrierten Batterie-Überbrückungsfunktion erhältlich sind, die einen Notstart des Motors ermöglicht. Diese Funktion lässt sich sogar über einen einfachen Tastschalter z.B. vom Armaturenbrett aus fernbedienen.



Feuerwehrfahrzeuge

Die Ladegeräte der **Baureihe VAC-F** bauen auf der robusten Technik der Baureihe VAC auf. Zusätzlich erfüllen diese Geräte die Vorgaben des FNFW in der aktuellen Feuerwehnorm DIN 14679 zur Aufladung von Zusatz- und Starterbatterien in Einsatzfahrzeugen. Optional sind die Ladegeräte auch mit dem genormten FIRECAN-Anschluss nach DIN 14700 ausgestattet (**Baureihe VAC-Fc**). Die Geräte der **Baureihe VAC-F II** sind dagegen schutzisoliert nach Schutzklasse II mit 2-adrigem Netzkabel und benötigen keinen Schutzleiter-Anschluss.



Wählbare Ladeprogramme/Ladekennlinien für Automatic Charger

Alle Ladeprogramme werden vom Ladegerät zur schonenden Vollladung und danach zur Ladeerhaltung der Batterie angewendet, bei Verwendung eines Temperatursensors 825/625 auch mit dem Batterie-Typ entsprechend angepasster Temperaturkompensation.

Die Versorgung von angeschlossenen Verbrauchern wird bei der Ladung mit übernommen und ist so dimensioniert, dass während der I-Phase (Anfangsladung) bis zu 50 % in die Verbraucher fließen. Bei voller Batterie steht dann nahezu der gesamte mögliche Geräteladestrom für die Verbraucher zur Verfügung, ohne dass die Batterien dabei entladen werden. Verbrauchte Energie wird sofort nachgeladen.

Ladeprogramme

1 „Gel“: Gel-Batterien Kennlinie IU1oU2oU3

Abgestimmt auf verschlossene, gasdichte Gel-/dryfit-Batterien mit festgelegtem Elektrolyt, welche generell ein höheres Ladespannungsniveau und längere U1-Haltezeiten benötigen, um kurze Ladezeiten mit besonders hoher Kapazitätseinlagerung zu erreichen und ein langfristiges Batterie-„Verhungern“ zu vermeiden.

2 „AGM“: AGM-/Vlies-/Lead Crystal-Batterien Kennlinie IU1oU2oU3

Bestimmt für das Laden von verschlossenen, gasdichten AGM (Absorbent-Glass-Mat)-Batterien in Blei-Vlies-Technologie, welche ein besonders hohes U1-Niveau mit abgestimmten Haltezeiten für die Voll-Ladung und danach ein moderates U2-Niveau zur Ladeerhaltung benötigen (Platten- und Rundzellen-Technologie).

3 „DIN 0510“: Blei-Säure-/Nass-Batterien Kennlinie IU1oU2oU3

Allgemeine DIN-Kennlinie zur Ladung und Ladeerhaltung von offenen und geschlossenen Bleiakkus mit abnehmbaren Zellenstopfen und der Möglichkeit der Säurestandskontrolle und Säurestandskorrektur (Wartung). Ebenfalls anzuwenden für geschlossene Batterien wartungsarm, wartungsfrei, antimonarm, silberlegiert, calcium etc. mit niedrigem bzw. sehr niedrigem Wasserverbrauch. Bietet mit hohem U1-Niveau kurze Ladezeiten, hohen Ladefaktor und hohe Säuredurchmischung, auch im ruhenden (stationären) Einsatz (Säureschichtung) bei „nassen“ Antriebs-, Beleuchtungs-, Solar-, Heavy Duty- und Standard-Batterien.

4 „UNIVERSAL“: Blei-Säure-/Nass-/AGM-Batterien Kennlinie IU1oU2oU3

Universalprogramm zur Ladung und Ladeerhaltung von Säure-Batterien in Fahrzeugen (gemischt mobil/stationär). Bietet mit mittlerem U1-Niveau noch kurze Ladezeiten, guten Ladefaktor und gute Säuredurchmischung bei offenen und geschlossenen, wartungsarmen, wartungsfreien Standard-, Antriebs-, Beleuchtungs-, Solar- und Heavy Duty-Batterien, sowie AGM-Batterien mit normalem U1-Niveau.

5 „MOTOR“: Blei-Säure-/Nass-Batterien Kennlinie IU1oU2oU3

Kennlinie ähnlich Lichtmaschine/Generator für bewegten (mobilen) Einsatz (Säureschichtung) mit besonders geringer Wartung (Batteriegasung, Wasserverbrauch). Ladung und Ladeerhaltung von Starter-Batterien in Einsatz-Fahrzeugen, gemäß einem früheren Vorschlag des Normenausschusses Feuerwehrwesen (FNFW). Für herkömmliche, konventionelle Standard-Starterbatterien, Starterbatterien „Absolut wartungsfrei“, „Wartungsfrei nach EN“, „Wartungsfrei nach DIN“, „Wartungsfrei“, „Wartungsarm“.

Li „LiFePO4“: Lithium-Batterien

Ladeprogramm abgestimmt auf Lithium-LiFePO4-Batterien mit eigenem BMS und vorgeschriebener bzw. eingebauter Schutzbeschaltung. Eine spezielle Ruhe-Erhaltung hält die LiFePO4-Batterie bei abgestelltem Fahrzeug (Saisonbetrieb) automatisch auf einem für die Lebensdauer vorteilhaften Ladestand von 50-80% und puffert dabei auch 12 V-Verbraucher sowie die Fahrzeug-Starterbatterie. Darüber hinaus aktiviert eine regelmäßige Auto Wake UP-Funktion das Batterien Zellen-Balancing.

Ladeprogramme für Feuerwehrfahrzeuge zur Ladung von Starter- und Zusatzbatterien gemäß DIN 14679 : 2008-03

6 „L“: Geschlossene Säure-/Nass-Batterien mit Wasserverbrauch L = gering nach DIN EN 50342-1, Kennlinie IU1oU2oU3

Kennlinie mit mittlerem U1-Niveau für Säure-Batterien bei Fahrzeug-Einbau- oder Extern-Ladegeräten mit festem Standplatz.

7 „VL“: Geschlossene Säure-/Nass-Batterien mit Wasserverbrauch VL = sehr gering nach DIN EN 50342-1, Kennlinie IU1oU2oU3

Kennlinie mit hohem U1-Niveau für Säure-Batterien bei Fahrzeug-Einbau- oder Extern-Ladegeräten mit festem Standplatz.

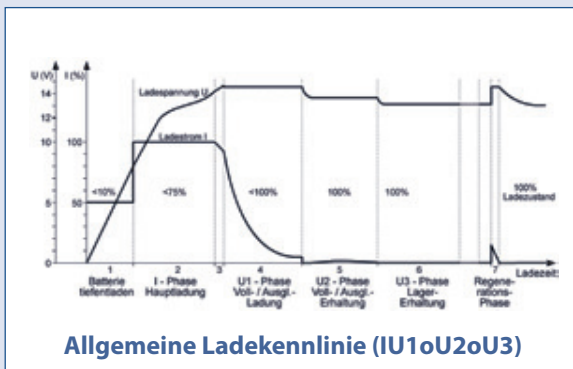
8 „Vlies“: Verschlossene Batterien (VRLA) mit AGM-/Vlies-Technologie, Kennlinie IU1oU2oU3

Kennlinie für AGM-Batterien bei Fahrzeug-Einbau- oder Extern-Ladegeräten mit festem Standplatz.

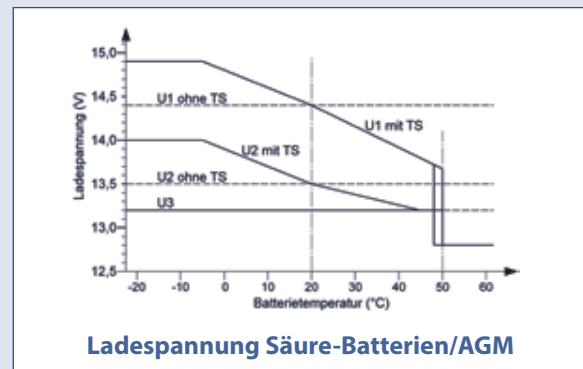
9 „Gel“: Verschlossene Batterien (VRLA) mit Gel-Technologie, Kennlinie IU1oU2oU3

Kennlinie für Gel-Batterien bei Fahrzeug-Einbau- oder Extern-Ladegeräten mit festem Standplatz.

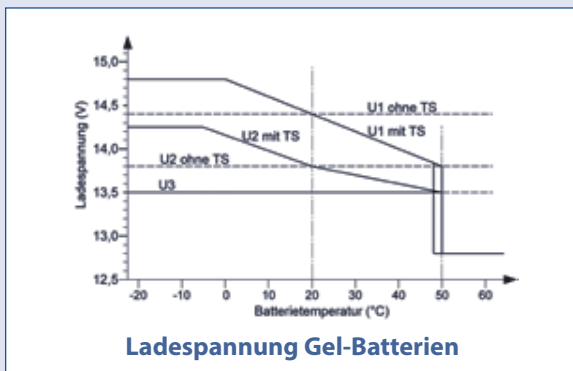
Beispiele Ladeprogramme (IU1oU2oU3) mit Blei-Temperatur-Kompensation bzw. LiFePO4-Schutz



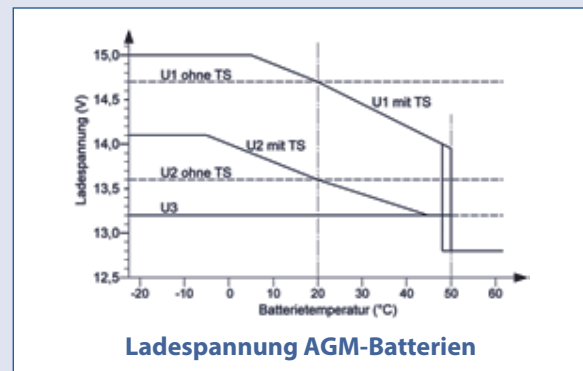
Allgemeine Ladekennlinie (IU1oU2oU3)



Ladespannung Säure-Batterien/AGM

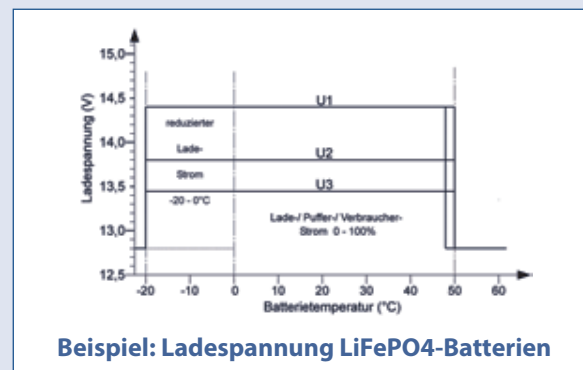


Ladespannung Gel-Batterien



Ladespannung AGM-Batterien

1. Vorladung tiefentladene Batterie, schonende Anfangsladung
2. Hauptladung konstanter, maximaler Ladestrom (I-Phase)
3. Mess- und Orientierungsphase
4. Haupt-/Voll-Ladung konstante Ladespannung 1 (U1-Phase), Zellausgleich
5. Voll-/Erhaltungs-Ladung konstante Dauerladespannung 2 (U2-Phase)
6. Lager-Erhaltung konstante Dauerladespannung 3 (U3-Phase)
7. Automatische Batterie-Regeneration zweimal wöchentlich
8. LiFePO4-Auto Wake up: regelmäßiges, automatisches Aktivieren der Batterie Zell-Ausgleichsladung (Balancing)



Beispiel: Ladespannung LiFePO4-Batterien

TS = Temperatur-Sensor 825/625 an der Batterie montiert

Der Temperatur-Sensor (TS) wird zur Messung der Batterietemperatur an der Batterie montiert und bewirkt die Anpassung der Ladespannung an die Batterie-Temperatur zur besseren Vollladung bei Kälte bzw. Batterieschonung (Gasungsschutz) bei hohen Temperaturen sowie Temperatur-Schutz für LiFePO4.

10 „Extern“: Ohne Zuordnung des Batterietyps, Kennlinie IU1oU2oU3

Ladung der Fahrzeugbatterie durch externes Ladegerät über Fahrzeugstecker in Fahrzeughallen mit zugewiesenen oder freien Standplätzen. Universalprogramm zur Ladung und Ladeerhaltung von Säure-/Gel-/AGM-Batterien bei wechselnden Standplätzen.