

DOMETIC BÜTTNER 2024

# TECHNIK- RATGEBER

SOLARANLAGEN • LITHIUM-BATTERIEN • BATTERIELADEGERÄTE •  
WECHSELRICHTER • ZUBEHÖR

BÜTTNER | ↗ DOMETIC

An aerial photograph of a mountainous landscape. In the center, a person wearing a bright yellow jacket is sitting on a rocky ridge. Below them, a deep blue lake is nestled in a valley. The surrounding mountains are covered in green vegetation and rocky outcrops. The sky is not visible, as the mountains fill the upper portion of the frame.

**BÜTTNER | ↗ DOMETIC**

# IHR PARTNER FÜR DIE MOBILE STROMVERSORGUNG

Die Marke Dometic Büttner steht für innovative, hochwertige Elektronikgeräte, die speziell für die anspruchsvollen Bedingungen in Freizeitfahrzeugen entwickelt wurden. Die Produkte in diesem Technik-Ratgeber wurden von engagierten Spezialisten entwickelt, die auf über drei Jahrzehnte Know-how und Erfahrung zurückgreifen können.

Gerne teilen wir unser Wissen mit Ihnen. Damit Sie bei der Auswahl und beim Einbau der passenden Dometic Büttner Produkte für Ihr Fahrzeug eine solide Entscheidungshilfe zur Hand haben. Und in Ihrem nächsten Campingurlaub noch komfortabler und unabhängiger unterwegs sein können.



# INHALT

## **Einführung**

Mobile Stromversorgung für Reisemobile 4 – 5

## **Solar-Info**

Solarenergie – die innovative Antwort für die Zukunft 6 – 11

Solarmodule 12 – 15

Solar-Komplettanlagen 16 – 23

Solar-Zubehör 24 – 31

## **Batterien**

Lithium-Ionen-Batterien 32 – 44

Batterie-Zubehör 45 – 51

Ladegeräte 52 – 57

Batterie-Lade-Booster 58 – 61

Batterie-Control-Booster 62 – 67

Lader-Booster-Kombi 68 – 70

## **Sinuswechselrichter**

230 V aus der Bordbatterie 71 – 73

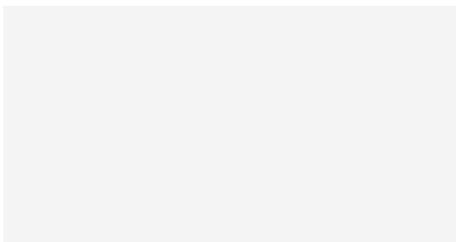
Wechselrichter-Ladegerät-Kombi 75

Netzumschaltung 76

## **Anzeigen- und Schalterprogramm**

Immer wissen, was läuft 80 – 81

# OPTIMALE ENERGIEVERSORGUNG IM REISEFAHRZEUG WER BRAUCHT WAS?



Gibt es sie überhaupt, die „Optimale Energieversorgung“? Wer sich schon einmal die Mühe gemacht hat dieser Frage im Internet nachzugehen, wird schnell feststellen: Optimal ist ein ganz individueller Begriff. Während die einen ihre Freizeit ganz entspannt im komplett ausgestatteten Reisemobil genießen, sind die anderen mit ihrem VW-Bully mit Tauchpumpe und Petroleumfunzel nicht weniger glücklich unterwegs. So, finden wir, soll es auch sein. Und so individuell wie die Ansprüche unserer Kunden sind, möchten wir jeden Einzelnen auch beraten. Uns ging es noch nie darum einfach nur etwas zu verkaufen. Sie, als Kunde, merken doch sowieso früher oder später, ob der Kauf sinnvoll war. Beratung heißt für uns, Ihnen das zu empfehlen, was nach unserer Erfahrung die geforderten Ansprüche erfüllt.

## Solaranlagen

Grundsätzlich eine der sinnvollsten Anschaffungen. Der Montageaufwand ist überschaubar und eine speziell für Reisefahrzeuge konzipierte Anlage garantiert die Batterieladung ein ganzes Fahrzeugleben lang. Der Vorteil einer Solaranlage ist, dass die Batterien immer mit Strom versorgt werden und dies macht eine Anlage auch für den interessant, der glaubt eigentlich gar keine Solaranlage zu brauchen. Denn kaum ein Fahrzeug ist ab Werk mit einem Ladegerät ausgestattet, das die zumeist eingebauten Batterien optimal auflädt. Mit der – kostspieligen – Folge eines viel zu frühen Ausfalls selbiger. Hier ist eine Solaranlage mit kleinerer Leistung die elegante Lösung. Mit dem richtigen Solarregler wird dann auch automatisch die Startbatterie frisch gehalten. Wer darüber hinaus ohne Stromanschluss am schönen Stellplatz verweilen möchte, für den ist eine Solaranlage die einfachste Art seine Batterien aufzuladen. Auf die jeweiligen Anforderungen ausgelegt, gibt es Anlagen in allen Leistungsklassen.

**Mehr zum Thema Solarstromversorgung erfahren Sie ab Seite 6.**

## Lithium-Batterien

Mehr zum Thema Lithium-Batterien erfahren Sie ab Seite 29. Was unterscheidet diesen Batterietyp von den üblichen Fahrzeugbatterien? Finden Sie heraus, warum es sich lohnt, in Lithium-Batteriestrom zu investieren und wie Sie dies am besten tun können. Mit unseren PowerUnits können Sie eine Lithium-Batterie in Kombination mit Ihrer vorhandenen Bordbatterie verwenden. Alternativ können Sie sich auch für eines unserer PowerSets entscheiden, die alles enthalten, was Sie für die Umrüstung benötigen. Oder für unsere neue TEMPRA Batterie. Damit können Sie Ihr vorhandenes Ladegerät ohne Änderungen weiterverwenden.

Interessant ist es auch, eine „Tankuhr“ für die Batterie an Bord zu haben. Wieviel Strom ist noch drin? Was kommt gerade rein? Wieviel wird verbraucht? Das alles haben Sie mit einem Batterie-Computer auf Knopfdruck im Blick.

**Mehr zum Thema Batterie-Computer erfahren Sie ab Seite 45.**



### Ladegeräte

Wir zeigen Ihnen, auf was es beim Laden von Batterien ankommt. Warum sind einfache Lader für kleines Geld keine Option für teure Bordbatterien? Wie groß sollte überhaupt die Ladeleistung sein und was muss ich tun, wenn ich eine zusätzliche Batterie montieren möchte? Kann ich diese ohne weiteres ankleben oder sollte ich ein stärkeres Ladegerät anschaffen? Was unterscheidet überhaupt ein günstiges von einem hochwertigen Ladegerät, das mit Temperatursensor die Bordbatterie auch im Winter fit hält?

**Mehr zum Thema ab Seite 44**



### Lader-Booster-Kombi

Wer sich gar keine Gedanken mehr über schlecht geladene Batterien machen will, der löst die Ladeproblematik einfach mit einem Kombigerät. An 230 V wird optimal geladen und während der Fahrt wird umgeschaltet auf 12 V-Boosterladung. Wir stellen Geräte vor, die parallel an das bereits vorhandene Bordnetz angeschlossen werden. Ohne viel Verkabelungsaufwand wird aus jedem Standard-Wohnmobil ein Reisefahrzeug mit optimaler Energieversorgung. Mehr Batteriekapazität unterwegs und eine längere Lebenserwartung der Bordbatterie sind das Ergebnis. Ob als Zusatzgerät im Reisemobil, im Caravan oder für den Selbstausbauer.

**Mehr zum Thema ab Seite 51**



### Wechselrichter

Selbst Strom produzieren, das ist die Devise. Mit 12 V-Batteriestrom einfach alle Haushaltsgeräte betreiben, die uns auch zuhause das Leben einfacher machen. Was für ein Gerät brauche ich aber überhaupt? Was kann ich an Bord nicht betreiben und wieviel Batteriekapazität wäre für den Betrieb meiner angepeilten 230V-Geräte empfehlenswert? Wir zeigen Ihnen wie es funktioniert, aus ein und derselben Steckdose einmal Landstrom, aber auch Wechselrichterstrom zu bekommen.

**Mehr zum Thema ab Seite 59**



### Lade-Booster

Erfahrene Reisemobilisten und Caravaner sind sich einig. Die Nachladung der Bordbatterie war schon immer unzureichend. Während zu früheren Zeiten die Zweitbatterie bei längerer Fahrtdauer wenigstens einigermaßen aufgeladen wurde, ist dies in Zeiten von Abgasnorm Euro 5 und Euro 6, als sogenannte intelligente Lichtmaschinen Einzug hielten, zum Problem geworden. Auch bei der Umrüstung auf LI Batterien ist ein Lade-Booster unverzichtbar, da er dafür sorgt, dass die bestehende Ladeinfrastruktur nicht überlastet wird.

**Mehr zum Thema ab Seite 49**



### Lader-Wechselrichter-Kombi

Ladegerät und Wechselrichter, die logische Kombination. Liegt Landstrom an, wird geladen. Ist die zur Verfügung stehende Leistung am Stellplatz zu schwach abgesichert, powert der Wechselrichter einfach zu. Alle Steckdosen haben immer die volle Leistung. Die Kombination von Ladegerät und Wechselrichter garantiert immer und überall 230 Volt.

**Mehr zum Thema ab Seite 63**

# DER STROM VON DER SONNE

Über 30 Jahre sind vergangen, seit wir die ersten Solaranlagen in unser Programm aufgenommen haben. Viele tausend Anlagen wurden seither auf Reisefahrzeuge integriert und ständig wurden neue Bauteile entwickelt. Die aufklebbare Halterung sowie die Dachdurchführung wurden von uns erdacht und gebaut. Kopiert wurden wir oft, aber die Qualität des Originals wurde nie erreicht. Fernsightings mit ihren Expeditionsfahrzeugen waren ebenso monatelang mit unseren Systemen bei extremen Temperaturen unterwegs, wie Segler rund um den Globus. Gut zu wissen ist allemal, dass die Anlagen auch unter erschwerten Bedingungen zuverlässig arbeiten, aber im Regelfall werden doch Reisefahrzeuge für weit weniger spektakuläre Reisen ausgerüstet. Für einige Tage Power für die Toskana Rundfahrt oder wenn mal wieder kein Strom am günstigen Stellplatz vorhanden ist, aber man doch noch etwas bleiben möchte ohne im Dunklen zu sitzen. Solarstrom wird lautlos erzeugt, ist überall kostenlos verfügbar und somit die innovative und cleverste Stromlösung für mobile Einsätze.

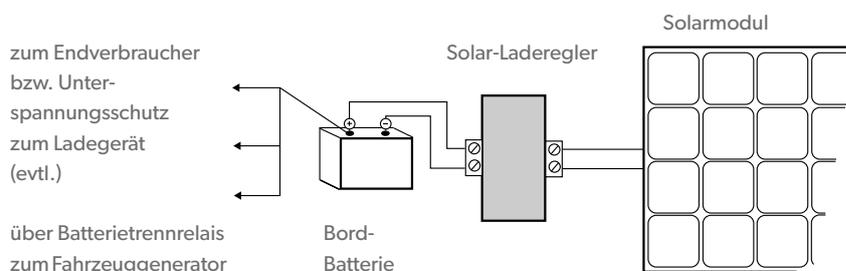
## Aufbau und Funktion einer Solaranlage

Grundsätzlich besteht eine Solaranlage aus einem oder mehreren Solarmodulen auf dem Dach und einer Regelung, die im Innenraum sitzt. Bei Lichteinstrahlung gibt dann die Solaranlage über die Regelung elektrischen Strom ab. Es handelt sich hierbei

um Gleichstrom in 12 oder 24 Volt. Dieser Strom wird von der Bordbatterie solange aufgenommen bis die Regelung erkennt, dass die Batterie/n vollgeladen ist/sind und daraufhin die Verbindung unterbricht. Die Solaranlage funktioniert sozusagen wie ein herkömmliches Batterie-Ladegerät – nur ohne Netzanschluss. Die Regelung sorgt dafür, dass die Batterie/n immer optimal geladen, aber nicht überladen wird/werden und stellt sicher, dass kein Strom zu den Solarmodulen während Dunkelphasen zurückfließen kann. Bei Anlagen (Reisemobil, Boot), wo im Standbetrieb zwei getrennte Batteriesysteme (Start- und Bordversorgung) vorgesehen sind, wird die Solaranlage normalerweise auf die Bordbatterie angeschlossen und die Startbatterie über die Regelung mit überschüssigem Strom mit versorgt. Übrigens bleiben alle anderen Ladevorrichtungen (Lichtmaschine, 230 V-Ladegerät usw.) ebenfalls wie bisher an der/den Batterie/n angeschlossen. Die Solaranlage wird

immer nur als zusätzliche Lademöglichkeit dazugeklemt. Hierzu aber später mehr.

Spezialfall Caravan: Viele Wohnwagen besitzen keine eigene Bordbatterie, da die Bordversorgung entweder über das Zugfahrzeug oder über ein 230 V-Vorschaltgerät mit 12 V-Ausgang mitversorgt wird. Ist eine Solar-Anlage vorgesehen, muss im Gegensatz zu den oben beschriebenen Anlagen eine Bordbatterie eingebaut werden. Diese sorgt dann dafür, dass der erzeugte Strom bis zum Gebrauch gespeichert wird. Ist geplant im Caravan einen Rangierantrieb zu integrieren, muss für dessen Versorgung eine Bordbatterie vorgesehen werden. Da die Ladung vom Zugfahrzeug oftmals sehr schwierig bzw. nur mit relativ großem Aufwand realisiert werden kann, ist die Ladung über ein Solarmodul die weitaus einfachere und kostengünstigere Lösung.



## Welches Modul für welchen Einsatz?

In den Anfangsjahren wurde auch bei Reisefahrzeugen amorphe Solarmodultechnik eingesetzt. Fast gänzlich verdrängt wurden diese Dünnschichtmodule aber von kristalliner Zelltechnologie, da diese über einen weitaus höheren Wirkungsgrad verfügt. Bei Reisefahrzeugen ein unschlagbarer Vorteil, da die zur Verfügung stehende Fläche begrenzt ist. Je nach Herstellungsverfahren wird unterschieden zwischen polykristallinen und monokristallinen Solarmodulen. Polykristalline Module sind einfacher und günstiger in der Herstellung, haben aber bedingt durch ihr Herstellungsverfahren bei gleicher Fläche weniger Leistung als monokristalline Solarmodule. Aus diesem Grund gehen wir keine Kompromisse ein und verwenden für unsere Solarmodule grundsätzlich immer nur monokristalline Zellen. So haben wir die früher verwendeten CIS-Solarmodule durch die High-End-Solarmodule der CDS Baureihe ersetzt. Die CIS-Module hatten unschlagbare Vorteile, wenn das Solarmodul teilweise abgeschattet wurde. Ein Umstand der sich durch die aufgestellte SAT-Anlage oder eine Dachbox nicht immer vermeiden lässt. Nachteil der früher verwendeten CIS-Module war, dass diese durch den Glas/Glas-Verbund schwerer und durch den geringeren Wirkungsgrad etwas größer ausfielen. Bei den CDS-Modulen ist dies kein Thema mehr. Durch eine spezielle Verschaltung monokristalliner Zellen in Verbindung mit speziellen Zelldioden sind diese jetzt leichter und auf die Fläche gesehen weitaus leistungsstärker als ihre Vorgänger.

Erhebliche Leistungsvorteile ergeben sich auch bei Verwendung 72-zelliger BLACK LINE Standardmodule. Denn nach den Erfahrungen und positiven Testergebnissen sind ab sofort alle Module dieser Baureihe 72-zellig ausgerüstet – ein technischer Mehraufwand (Standardmodule verfügen in der Regel nur über 36 Zellen), der jedoch laut Testbericht auch bei ungünstigen Wetterverhältnissen einen Mehrertrag möglich macht. Höchste Leistung auf kleiner Fläche garantieren die POWER LINE Solarmodule. Diese sind mit selektierten Einzelzellen ausgerüstet, die sich im High-End-Leistungsbereich befinden. Darüber hinaus werden bei diesen Modulen auch mehr Zellen verbaut als üblich, damit in Verbindung mit einem speziellen Solarladeregler der maximale Ertrag erzielt werden kann.

## WELCHE SOLARANLAGE FÜR WELCHEN EINSATZ?

### Solaranlage 20/40 Watt (Wp) ca. 80/160 Wh/t\*

Fahrzeugklasse: Geeignet für die ganzjährige Batterieerhaltung bei Reisefahrzeugen. Im Caravanbereich ausreichend für die Nachladung der Versorgungsbatterie für den Caravan-Rangierbetrieb

### Solaranlage ab 55/60 Watt (Wp) ca. 220/240 Wh/t\*

Fahrzeugklasse: Kleinere Reisefahrzeuge ohne TV / SAT  
Reisezeit: Frühling bis Herbst  
Verbraucher: Licht, Wasserpumpe, Radio

### Solaranlage ab 80/85 Watt (Wp) ca. 320/340 Wh/t\*

Fahrzeugklasse: Kleinere bis mittlere Reisefahrzeuge  
Reisezeit: Frühling bis Herbst  
Verbraucher: Licht, Wasserpumpe, Radio, Standheizung, TV/SAT ( 2-3 Std.)

### Solaranlage ab 120 Watt (Wp) ca. 480 Wh/t\*

Solaranlage ab 120 Watt (Wp) ca. 480 Wh/t\*  
Fahrzeugklasse: Mittlere bis große Reisefahrzeuge  
Reisezeit: Frühling bis Herbst  
Verbraucher: Licht, Wasserpumpe, Radio, Standheizung, TV / SAT

### Solaranlage ab 160 Watt (Wp) ca. 640 Wh/t\*

Fahrzeugklasse: Mittlere bis große Reisefahrzeuge  
Reisezeit: Ganzjährig (abhängig von Wetterbedingungen und Bat.-Kapazität)  
Verbraucher: Licht, Wasserpumpe, Radio, Standheizung, TV/SAT, Kompr.-Kühlschrank

### Solaranlage ab 280 Watt (Wp) ca. 1.120 Wh/t\*

Fahrzeugklasse: Große Reisefahrzeuge  
Reisezeit: Ganzjährig (abhängig von Wetterbedingungen und Bat.-Kapazität)  
Verbraucher: Licht, Wasserpumpe, Radio, Standheizung, TV/SAT, Kompr.-Kühlschrank

\* Die meisten Hersteller geben die Leistungsklasse in Wp an, manche in Wh/t (Wattstunden pro Tag)

## BERECHNUNG DES TAGESVERBRAUCHS

Beispiel	Aufnahmeleistung	Laufzeit
Fernseher	45 W : 12 V = 3.75 A	x 1.5 h = 5.6 Ah
Licht	16 W : 12 V = 1.30 A	x 5.0 h = 6.6 Ah
Wasserpumpe	25 W : 12 V = 2.00 A	x 0.5 h = 1.0 Ah
Radio	15 W : 12 V = 1.25 A	x 2.0 h = 2.5 Ah
Summe		15.7 Ah

### GUT ZU WISSEN!

Wer eine Kaffeekapselmaschine über einen Wechselrichter betreibt muss pro Tasse einen Verbrauch von 2 Ah einberechnen. Ein Föhn mit 1.400 Watt Aufnahme verbraucht am Wechselrichter bei voller Heizleistung und höchster Gebläsestufe auch ca. 2 Ah pro Minute.

**BEACHTE:** Wechselrichter die keine intelligente Standby Schaltung haben wie z.B. der DSP1812T sollten nach Gebrauch immer komplett ausgeschaltet werden, da der Stand-by Verbrauch relativ hoch ist.

## BERECHNUNG DER SOLARLEISTUNG

Solarleistung errechnet sich: Tagesverbrauch (Ah) x 12,6 V : 4 = ..... Wp. Dies ist die Solarleistung (Wp) die Sie nach unserer Erfahrung aufbauen müssten, um den Tagesverbrauch in der Zeit zwischen Frühjahr und Herbst ausgleichen zu können.

## DIE FAUSTFORMEL

Die Solarleistung (Wp) ergibt sich, wenn Sie den errechneten Verbrauch in Ah mit Faktor 3 multiplizieren. Beispiel: Wurden etwa 37 Ah nach obiger Tabelle als Verbrauch ermittelt, wäre unsere Empfehlung (37 x 3) eine Solaranlage mit 110 Wp, bzw. ein zweites Solarmodul mit gleicher Leistung für die Jahreszeiten mit eingeschränkter Sonnenscheindauer.

### Was leistet ein Solarmodul?

Aus Erfahrung lässt sich sagen, dass man bei einem 60 Watt-Modul (Wp) von einer mittleren Tagesleistung zwischen Frühjahr und Herbst, bei gutem Wetter, von etwa 16 Ah (90 W ca. 23 Ah / 120 W ca. 33 Ah) ausgehen kann. CDS und 72-zellige Module bringen in den ertragsschwächeren Monaten bis zu 25 Prozent an Mehrleistung. Im Sommer kann der Maximalwert, abhängig von der Sonnenscheindauer, auf 20 bis 25 Ah ansteigen. Die Leistung lässt sich durch Parallelschalten mehrerer Module steigern. Die meisten Solarmodule sind für 12 Volt-Anlagen konzipiert. Bei 24 Volt-Anlagen werden einfach zwei Module in Reihe geschaltet.

### Anzahl der Solarmodule

Die Anzahl der benötigten Module ist vom täglichen Strombedarf abhängig. Optimal

ist, wenn sich im Tagesverlauf ein voller Ladezustand der Batterie einstellt. Selbst wenn mit einem Solarmodul nicht alle Verbraucher vollständig ausgeglichen werden können, wird die Standzeit doch erheblich verlängert. Berechnen Sie am besten selbst, welche Verbraucher wie lange im Einsatz sind und ausgeglichen werden können.

### Größe der Solaranlage

Für die ganzjährige Batterieerhaltung kann bereits ein Solarmodul mit 20 Watt (Wp) ausreichen. Erhaltung bedeutet, dass alle Bordverbraucher ausgeschaltet sind, und lediglich minimale Stromverbraucher die nicht abgeschaltet werden können, (Wasserventil oder Stand-by-Verluste durch Alarmanlagen oder Wegfahrsperrern) auszugleichen sind. Das 20 Watt-Modul sorgt dann dafür, dass die Batterien auch über längere Standzeiten vollgeladen bleiben.

Wer nicht nur die Batterie erhalten, sondern im Standbetrieb auch den Verbrauch der Bordverbraucher ausgleichen will, muss in jedem Fall zu höheren Leistungen greifen. Als Standardanlage hat sich die BLACK LINE mit 110 Wp Leistung etabliert. Dieses Solarmodul hat bei kompakten Abmessungen bereits eine hohe Leistungsdichte, um alle Standardverbraucher an Bord zu versorgen. Wer oft im Frühjahr oder Herbst unterwegs ist oder einen Wechselrichter für Föhn oder Kaffeemaschine betreibt, der ist mit einer Komplettanlage mit 2 x 110 Wp bestens bedient.

### Montage des Solarmoduls

Erwärmen sich die Solarzellen, bedingt durch Sonneneinstrahlung und Außentemperatur, sinkt automatisch die abgegebene Leistung. Deshalb sollte vermieden werden, Standard oder CDS-Module, direkt (ohne Unterlüftung) auf das Dach aufzukleben. Gerade bei Reisemobilen oder Caravans ist dies wichtig, da unter der Dachhaut zumeist eine Isolierung vorgesehen ist, die zusätzlich verhindert, dass Wärme abgeführt wird. Wer bei Reisefahrzeugen Einfahrtshöhen beachten muss und dadurch keine Aufbaumodule verwenden kann, setzt Flach-Module ein, die direkt aufgeklebt werden können.

Ansonsten empfehlen sich Standardmodule mit Gehäuserahmen. Diese sind durch hohe Fertigungsstückzahlen preisgünstiger und haben auch eine höhere Leistungsgarantie. Für diese Standardmodule bieten wir formschöne Halterungen mit optimaler Unterlüftung und aerodynamischer Form an. Sie sind ebenfalls aufklebbar (wer bohrt schon gerne Löcher ins Dach) und darauf werden dann die Solarmodule verschraubt. Komplett tragen die Halterungen mit montiertem Solarmodul nur etwa sieben Zentimeter auf, liegen also immer noch tiefer als jede handelsübliche Dachhaube. Da die Module auch wieder einfach von der Halterung demontiert werden können, lassen sie sich bei einem Fahrzeugwechsel einfach weiter verwenden.

### Solarmodule direkt aufkleben

Bei Aufstell- oder Hochdächern werden Solarmodule erfahrungsgemäß direkt auf die Dachoberfläche geklebt. Ebenso bei Reisemobilen oder im Marinebereich wo die Solarmodule begehbar sein sollen oder müssen. Hierbei gilt zu beachten, dass die Solarmodule von sehr hoher Qualität sind, da einmal verklebte Module sich nur schwer bzw. ohne Schaden am Dach überhaupt

nicht mehr entfernen lassen. Auch sollten die integrierten Zellen mit speziellen Zellverbindern ausgestattet sein, da die Temperatur sehr hoch ansteigt. Aus diesem Grund müssen auch sehr hochwertige Einzelzellen verwendet werden, um ein Abfallen der Ausgangsspannung weitgehend zu verhindern. Aufgrund der sehr speziellen Anforderungen an Qualität und Ausführung werden auch diese Solarmodule in Deutschland gefertigt.

### Solarmodule der Sonne nachführen?

Optimal erscheint auf den ersten Blick eine nach allen Seiten schwenkbare Halterung. Das Modul könnte immer im optimalen Winkel zur Sonne arbeiten und für gute Unterlüftung wäre ebenfalls gesorgt. Vor einigen Jahren hatten wir eine solch mechanisch nachführbare Halterung für Freizeitfahrzeuge bereits vorgestellt. Die Module waren nicht nur schwenkbar, sie konnten sogar abgenommen werden und während das Fahrzeug im Schatten stand, konnten die Module über ein Verlängerungskabel in der Sonne arbeiten. Mehrere Gründe führten dazu, dass wir die Produktion nach einiger Zeit wieder eingestellt haben. In erster Linie hatten Messungen gezeigt, dass in der klassischen Reisesaison zwischen Frühjahr und Herbst bei planer Montage in etwa gleiche Erträge eingespeist wurden, da die Sonne sehr schnell steigt und eine Nachjustierung dann keinen praktischen Nutzen bringt.

Das Nachführen der Module müsste ebenfalls im Frühjahr und Herbst ständig durchgeführt

werden, doch wer will schon alle 2 bis 3 Stunden aufs Dach steigen, um dies zu tun? Alle Besitzer von Anlagen zum Nachjustieren haben uns im nachhinein bestätigt, dass die Anlage in den ersten Tagen nach dem Kauf voller Enthusiasmus nachgestellt wurde, die Faulheit jedoch sehr schnell gesiegt hat. Ist die Anlage in einer Richtung aufgestellt und die Sonne wandert weiter, sind die Verluste nach einigen Stunden so groß, dass wiederum die plane Montage am besten wäre.

Für völlig unsinnig halten wir Solaranlagen für Freizeitfahrzeuge, die sich nur in eine Richtung klappen lassen, in eine sogenannte Winterstellung. Hierzu sollte man sich überlegen, dass jeder sein Fahrzeug so hinstellt, dass die Tür und somit der Aufenthaltsort vor dem Mobil immer zum schönsten Platz, der besten Aussicht (See, Berg usw.) ausgerichtet ist, ganz egal, wo die Sonne ihre Bahn zieht. Um aber optimale Leistung zu erhalten, müssten Sie Ihr Fahrzeug jetzt aber immer nach dieser ausrichten, was nicht praktikabel ist und auch niemand macht. Ein weiterer Vorteil soll sein, dass Eis und Schnee von der aufgerichteten Zelle besser abgleiten können. Dass dies so leider nicht funktioniert, müsste eigentlich jedem klar sein, der im Winter sein Fahrzeug ohne Garage freikratzen muss. Von den Fahrzeugscheiben (die ja extrem schräg stehen) rutscht auch kein Eis und Schnee von alleine nach unten, warum sollte dies bei Solarmodulen anders sein? Somit relativieren sich die Kosten einer Nachführung recht schnell und es wird eigentlich klar, dass die Mehrkosten für eine Aufstellung besser in ein etwas

leistungsstärkeres oder ein zusätzliches Solarmodul investiert werden. So verhält es sich auch mit Anlagen zur vollautomatischen Ausrichtung. Sieht man einmal von den hohen Kosten ab, kann solch eine Anlage ihre Vorteile in erster Linie zwischen den Jahreszeiten Herbst und Frühling ausspielen. In der restlichen Zeit – der klassischen Reisezeit zwischen Frühjahr und Herbst – bringt ein zweites Solarmodul immer mehr Ertrag (falls der Platz dafür vorhanden ist), da sich aus einem 60 Watt-Modul eben keine 120 Watt holen lassen, egal wie optimal die Ausrichtung ist.

### Solaranlage montieren

Sollten Sie sich für eine Komplettanlage unseres Hauses entscheiden, finden Sie eine ausführliche Montageanleitung vor. Diese ermöglicht auch dem weniger geübten Heimwerker eine Solaranlage ohne Probleme aufzukleben und fachgerecht ans Bordnetz anzuschließen. Alle Bauteile sind kurzschlussicher oder durch eine Sicherung geschützt. Wollen Sie die Anlage nicht selbst aufbauen, wird dies Ihr Fachbetrieb gerne für Sie übernehmen.

### Anschluss an die Bordbatterie

Man muss die Solaranlage wie ein zweites Ladegerät betrachten, das über den Solar-Laderegler einfach an die bereits vorhandene Bordbatterie angeschlossen wird. Die Ladung kann während der Fahrt weiter über die Lichtmaschine und bei Landanschluss mit



Für spezielle Bedingungen empfehlen sich auch Solarmodule zum direkt Aufkleben.



Bewährte Lösung: Durch die Montage der Solarmodule auf Spoiler Profile, die dann auf dem Reisemobildach sicher verklebt werden, wird eine optimale Unterlüftung der Module garantiert. (Foto: Morelo)



Die schönsten Plätze der Erde haben leider keine Steckdose ...

230 Volt über das serienmäßig eingebaute Ladegerät erfolgen. Unabhängig voneinander laden diese Einrichtungen die Batterie, ohne sich gegenseitig zu beeinflussen. Es ist also unsinnig, für die Solaranlage eine separat geschaltete Batterie zu montieren. Das Solarmodul wird einfach mit seinem Laderegler an die vorhandene Bordbatterie geklemmt, fertig! Fälschlich wird oft behauptet, dass eine Solaranlage immer nur mit einer speziellen Solarbatterie zum Einsatz kommen darf. Für ein Solarmodul ist es aber grundsätzlich egal, wohin ihr Strom weitergeleitet wird. Ob der Strom vom Solarmodul aus der Lichtmaschine oder dem bordeigenen Ladegerät kommt, spielt für die angeschlossene Batterie keine Rolle. Es gibt keinen guten oder schlechten Strom. Richtig ist aber, dass Bordbatterien immer einer zyklischen Belastung ausgesetzt sind. Deshalb sollten diese zyklensfest ausgelegt sein. Fast alle namhaften Reisemobilhersteller rüsten ihre Fahrzeuge bereits ab Werk mit zyklensfesten Batterien aus.

Spezialfall Caravan: Wohnwagen besitzen nur selten ab Werk eine eigene Batterie. Wer eine Solaranlage installieren will, muss diese zusätzlich einbauen und dann die vorhandenen 12-Volt-Verbraucher (Wasserpumpe, Licht usw.) auf diese umklemmen.

### **Solarbatterie oder Starterbatterie?**

Wie bereits erwähnt, kann mit einer Solaranlage jede Art von Batterie, egal ob Starter-, Solar-, Hobby- oder zyklensfeste Batterie, aufgeladen werden. Normale Starterbatterien sind vom technischen Aufbau her dafür konzipiert, kurzzeitig hohe Ströme (Anlasser) abzugeben und dann, zusammen mit dem Generator, als Leistungspuffer zu dienen.

Werden Starterbatterien ständig einer zyklischen Belastung ausgesetzt, verlieren sie sehr schnell ihre ursprüngliche Speicherkapazität. Daher sind als Bordbatterie grundsätzlich, auch ohne Solaranlage, solare oder als zyklensfest ausgewiesene Akkus zu empfehlen. Im Bereich Bordbatterien wird sehr kontrovers diskutiert; jeder hat eigene Erfahrungen gemacht, die verallgemeinert werden, ohne die unterschiedlichen Einsatzgebiete zu berücksichtigen. Diese sind aber ganz entscheidend für den zu verwendenden Batterietyp. Denn wer nur eine 8-Watt-Lampe und eine kleine Wasserpumpe für kurze Zeit betreibt, merkt 50% Kapazitätsverlust selbst nach Jahren noch nicht, da er auch von der verbleibenden Batteriekapazität nur einen Bruchteil verbraucht. Wer jedoch mehrere Verbraucher betreibt, für den ist es nicht unwichtig, ob die Beleuchtung in der Hälfte der Zeit ausfällt, obwohl er schwere Akkus mitschleppt.

### **Welche Kapazität ist notwendig?**

Je größer die Kapazität (Ah) der Batterie, umso länger kann Strom entnommen werden. Ist die Größe der Batterie nicht durch Platz- oder Gewichtseinschränkungen vorbestimmt, dann sollte man immer eine höhere Kapazität anstreben. Für das Solarmodul spielt die Batteriegröße keine Rolle. Eine kleine Batterie ist eben schneller voll als eine große, wobei in einer großen mehr Strom gespeichert und danach entnommen werden kann. Zu bedenken ist auch, dass die Lebensdauer einer Batterie stark von der Entladetiefe abhängt. Somit ergibt sich durch die Erhöhung der Kapazität nicht nur ein größerer Speichervorrat, sondern auch eine weitaus höhere Lebenserwartung. Natürlich macht

es bei der Dimensionierung keinen Sinn, mit einer leistungsstarken Solaranlage eine kleine Batterie zu laden. Denn voller als voll wird die Batterie nicht, das heißt, die Solarzelle könnte noch stundenlang die Kapazität einlagern, die Ihnen dann fehlt, wenn die Energie gebraucht wird. Natürlich lassen sich zur Kapazitätserhöhung auch mehrere Batterien zusammenschalten.

Ungefähre Berechnung:

Strombedarf (Ah) pro Tag x 4 = .....Ah

Diese Kapazität sollte nicht unterschritten werden.

Ist im Reisemobil oder Caravan die Größe der Batterie nicht durch Platzmangel vorbestimmt, sollte eine Kapazität von etwa 100 Ah angestrebt werden. Sind größere Verbraucher (Wechselrichter, Kompressorkühlschrank) an Bord, empfehlen wir in jedem Fall grundsätzlich die doppelte Kapazität vorzusehen.

### **Kühlschrank mit Solaranlage**

Kühlaggregate in Reisefahrzeugen sind ab



Werk in der Regel sog. Absorber-Systeme. Sie arbeiten zumeist mit Gas auf 230 V und können auf 12 V umgeschaltet werden. Diese Systeme sind im Gasbetrieb zwar relativ wirtschaftlich, haben allerdings im Strombetrieb mit 12 V einen sehr schlechten Wirkungsgrad. Der Stromverbrauch eines Absorberkühlschranks (ständig ca. 6,6 A–12 A) kann über eine Solaranlage nicht ausgeglichen werden, das Gerät muss deshalb im Standbetrieb auf Gas weiterlaufen. Gleiches gilt für die billigen 12 V-Peltier-Kühlschränke bzw. -boxen, mit denen gekühlt und geheizt werden kann. Große Vorteile bieten Kompressor-Geräte, die bei 12 V einen sehr hohen Wirkungsgrad erzielen und mit Solarbetrieb ausgeglichen werden können.

### Klimaanlage mit Solaranlage

Leider ist es praktisch nicht möglich, den hohen Stromverbrauch einer Kompressor-Klimaanlage über eine Solaranlage oder eine handelsübliche Brennstoffzelle auszugleichen. Betrieben über einen Wechselrichter, entnehmen brauchbare Klimaaggregate weit über 50 A und verbrauchen somit innerhalb kürzester Zeit eine große Menge an Batteriekapazität. Wenn überhaupt, ist dieser Stromverbrauch nur während der Fahrt auszugleichen.

### Solarleistung beachten

Vorsicht ist geboten bei den Herstellerangaben zur Leistungsabgabe eines Solarmoduls. Bei unseren Solarmodulen findet sich die Nennleistung (Wp) stets in der Modulbezeichnung wieder. Dies wird aber nicht grundsätzlich so gehandhabt. Manche Hersteller verwenden eigene Typenbezeichnungen bzw. kennzeichnen das Modul mit der Wh/T Leistungsabgabe. Da dieser Wert ca. 4 × höher ist als der genormte Standardwert in Wp, hilft hier nur ein ganz genauer Blick in die technischen Daten. Wie gesagt, alle unsere Solarmodule sind mit dem Wp-Wert gekennzeichnet. Damit ist die Leistung klar definiert und Vergleiche zwischen den einzelnen Modulen für jeden möglich und nachvollziehbar.

### Preisgünstige Solarmodule

Wer sich im Internet informiert, wird schnell auch Solarmodule zum Schnäppchenpreis finden – die Preisunterschiede können enorm sein! Wie kommen diese überhaupt zustande und was ist davon zu halten? Grundsätzlich muss erst einmal klargestellt werden, dass es sich hier fast immer um Firmen – und deren Produkte – handelt, die Lieferanten für die Netzeinspeisung (sprich Hausanlagen) sind. Durch die fallende Einspeisevergütung blieb den Herstellern nichts anderes übrig als die Preise immer weiter zu senken, um überhaupt

verkaufen zu können. Um den Preisverfall einigermaßen zu kompensieren, mussten selbst chinesische Hersteller extrem Kosten reduzieren. Und das wirkte sich letztendlich natürlich auch auf die Güte des eingesetzten Materials sowie die Verarbeitungsqualität aus – eingekauft und weiterverarbeitet wurden meist nur noch die einfachsten Basismaterialien. Abgesehen davon muss man wissen, dass die wenigsten Module für Hausanlagen über die richtige Ausgangsspannung verfügen, um damit eine Bordbatterie überhaupt richtig aufladen zu können. Wie dem auch sei, man sollte in jedem Fall sehr genau abwägen, ob ein Billigmodul die richtige Wahl ist. Bei einem unabhängigen Test der Zeitschrift Reisemobil International hat sich jedenfalls gezeigt, dass das getestete Billigmodul für den mobilen Einsatz absolut unbrauchbar war.

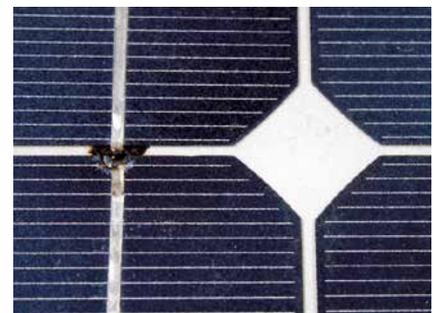
Für weitergehende Informationen rund um die Solartechnik, einiges zur Fehlersuche sowie Tipps und Tricks zum Einbau finden Sie in unserem Fachbuch »Solarstrom im Reisemobil«.

## UNGEEIGNETE SOLARMODULE

Bei Solarmodulen die nicht für Freizeitfahrzeuge konzipiert werden, sind abgesehen von der zumeist untauglichen Rahmenkonstruktion, auch die verwendeten Frontgläser sehr oft von minderer Qualität. Weitaus problematischer sind aber die Anschlussdose sowie die Ausführung der Zellverbinder, also die Leiterbahn mit der die einzelnen Zellen unter Glas verbunden sind. Beide Schwachstellen führen zwangsläufig zum Totalausfall. Dringt Feuchtigkeit in die Anschlussdose, korrodieren nicht nur die verbauten Dioden, auch die Lötflächen, die den Strom von den Zellen in die Anschlussdose leiten, werden zerstört. Somit ist das Solarmodul genauso irreparabel und ohne Funktion, wie wenn sich eine Zellverbindung innerhalb des Zellverbundes verabschiedet. Dies passiert immer dann, wenn der Verbinder schlecht verarbeitet ist oder aus zu dünnem Material besteht. Durch die Ausdehnung der Zellen bei unterschiedlichen Temperaturen ist dieser bei Glasmodulen hoch beansprucht und bei Flachmodulen – wenn diese auch noch leicht gebogen werden – sogar extrem. Hier müssen, je nach Zelltyp, spezielle Flechtverbinder verwendet werden, ansonsten ist der Ausfall nach kürzester Betriebsdauer vorprogrammiert.



Wenn Feuchtigkeit eindringt ist das Solarmodul irreparabel ...



Totalschaden am Billigmodul

# SOLARMODULE

## DIE ÜBERSICHT BEHALTEN

### Der Fahrplan für die richtige Modulwahl.

Zunächst erstmal die Unterschiede der einzelnen Solarmodule:

#### BLACK LINE

sind die meistverkauften Solarmodule. Durch die Verwendung von monokristallinen Hochleistungszellen (72 statt 36), lässt sich ein hoher Tagesertrag auch bei schwierigen Wetterbedingungen erzielen.

Vorteil: Guter Ertrag auch bei nicht optimalen Wetterbedingungen und bei Abschattung. Bestes Preis/Leistungsverhältnis. Auch in ungewöhnlicher Bauform (Breite 33 cm) lieferbar.

#### POWER LINE

haben die höchste Flächenleistung. Durch die monokristallinen High-End-Zellen (40 statt 36), in Verbindung mit einem besonderen Laderegler, wird diese Leistung von keinem anderen Modul erreicht.

Vorteil: Im Verhältnis zu den Abmessungen sehr hohe Ausgangs-Tagesleistung. Optimal für Fahrzeuge mit eingeschränkten

Platzverhältnissen.

#### CDS POWER LINE

sind die angesagten Module bei Teilabschattung. Sie erreichen die höchste Tagesleistung von allen Solarmodulen, wenn die Fläche teilweise abgeschattet wird.

Vorteil: Bei Teilabschattung der absolute Favorit. Wenn über einen langen Tageszeitraum die Modulfläche abgeschattet wird (SAT-Anlage, Dachkoffer), ist das CDS-Modul die beste Wahl.

#### PUNKT 1

### Die grundsätzliche Entscheidung

#### Rahmenmodule mit Halterung / Direkt aufkleben / Mobil bleiben

Diese Entscheidung wird einem abgenommen, wenn eine Einfahrtshöhe eingehalten werden muss und die Module extrem

leicht oder begehbar sein müssen. Dann sollte ein Solarmodul zum direkten Aufkleben, wie das FLAT LIGHT oder als Alternative eine mobile Version aus der TRAVEL LINE-Serie in die engere Auswahl kommen.

#### FLAT LIGHT

Vorteil: Extrem flach (2 cm) und sehr leicht (3 kg). Durch die feste Anbringung bringt es ständige Nachladung und ist auch vor Diebstahl geschützt.

Nachteil: Muss bei Verkauf auf dem Fahrzeugdach verbleiben.

#### TRAVEL LINE

Vorteil: Kann universell eingesetzt werden (Boot, Reisemobil, Gartenhaus). Höhere Tagesleistung, wenn das Fahrzeug im Schatten steht und das Modul in die Sonne gelegt wird.

Nachteil: Muss bewusst ins Freie gelegt oder gehängt werden. Diebstahlgefahr besteht, wenn das Fahrzeug verlassen wird.

Grundsätzlicher Nachteil von FLAT LIGHT

und TRAVEL LINE: Beide Ausführungen sind bei vergleichbarer Leistung teurer als Rahmenmodule.

**PUNKT 2**

**Vielleicht doch Rahmenmodule mit Halterung**

Sie sind die Klassiker unter den Solarmodulen im Freizeitfahrzeug. Stabile Ausführung und durch die Glasoberfläche eine extrem hohe Lebenserwartung, werden sie mit Halterungen auf das Fahrzeugdach geklebt. Dadurch ergibt sich eine Aufbauhöhe, die aber bei den meisten Fahrzeugen zu vernachlässigen ist, da vorhandene Dachhauben höher aufragen. Rahmenmodule sind unterschiedlich aufgebaut. Alle Rahmenmodule verfügen über eine stabile

Rahmenkonstruktion, eine druckwasserdichte Anschlussdose und sind vor Hagelbeschuss sicher.

**PUNKT 3**

**Welche Leistung ist die richtige?**

Wenn Sie sich für einen Modul-Typ entschieden haben, gilt es die optimale Leistung zu ermitteln. Reichen 110 Wp, oder wäre vielleicht doch die Doppelanlage die richtige Wahl? Eine Antwort auf diese Frage ist sehr schwierig. Viele Kunden stellen uns immer wieder die Frage „Wieviel Solarleistung brauche ich?“ Wenn wir zurückfragen „Wieviel Strom brauchen Sie denn so?“ kommt oft die Antwort „Eigentlich nicht viel, aber nach 2–3 Tagen ist die Batterie leer“.

Es ist generell schwierig eine pauschale Aussage zu treffen, da jeder unterschiedliche und andere Verbraucher an Bord mitführt. Auf Seite 7 haben wir zur ungefähren Orientierung eine Tabelle erstellt. Viele Kunden kommen bereits mit einer 110 Watt (Wp) Solaranlage ganz gut zurecht, wenn keine großen Stromverbraucher (Wechselrichter) die Batterie belasten oder die TV/SAT-Anlage über Stunden läuft. Wer gleich auf die sichere Seite wechselt, nimmt ein mehr an Leistung. Von Nachteil ist das natürlich nicht. Oder aber es wird nachgerüstet. Bei unseren Anlagen kein Problem, da die Elektronik auch in der Basisversion bereits darauf ausgelegt ist.

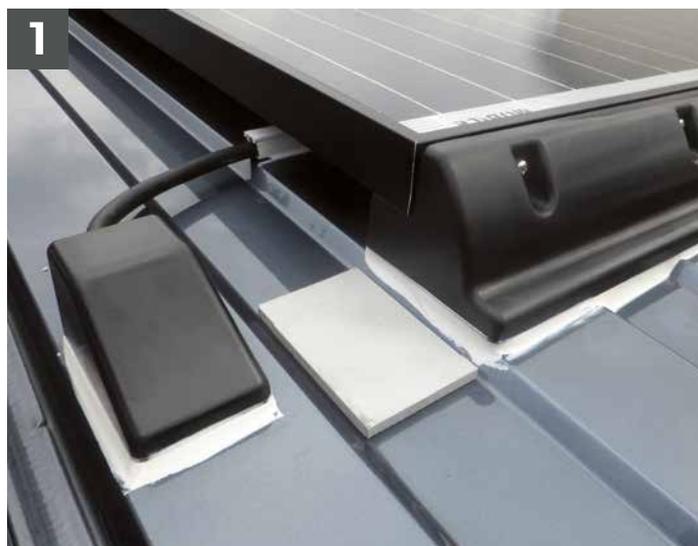
**MONTAGE-INFO**

**DIE KASTENWAGEN-LÖSUNG**

Dächer von Reisemobilen sind in aller Regel eben. Hier ist die Montage durch Verkleben relativ problemlos. Es ist genügend Klebefläche vorhanden, um mit unseren Spoiler Profilen eine absolut sichere Verklebung zu garantieren. Schwieriger ist es bei einem Kastenwagendach. Hier sind in Längsrichtung breite Sicken\* vorgesehen, die dem Dach die nötige Stabilität geben. Um auch auf diesen Dächern zu garantieren, dass eine ausreichend große Klebefläche zur Verfügung steht und auch keine Windgeräusche auftreten können, gibt es von uns spezielle „Sickenfüller“. Diese werden einfach in die Vertiefungen mit Sikaflex (liegt jeder Komplettanlage bei) eingeklebt. Auf dieser dann durchgehenden Fläche wird danach das vordere Spoilerprofil aufgeklebt und alles mit Sikaflex nochmal sauber abgezogen. In Fahrtrichtung ist nach vorne dann die Fläche geschlossen (siehe Bild Nr. 1). Hinten ist es nicht nötig und auch nicht ratsam die Sicken aufzufüllen (siehe Bild Nr. 2), damit Wasser unter dem Modul auch problemlos abfließen kann. Wer die Dachfläche unter dem Modul von Zeit zu Zeit reinigen will, kann dies mit einem Dampfstrahler machen, da unsere Anschlussdosen am Modul und auch die Dachdurchführung absolut druckwasserdicht sind.

**SICKENFÜLLER-SET**

Das Set besteht immer aus 2 Aluplatten. Diese sind speziell sandgestrahlt und vorbehandelt, damit eine optimale Haftung garantiert ist. Je nach Modulbreite und Positionierung müssen unterschiedlich viele Aluplatten eingesetzt werden. Messen Sie dies vor Bestellung einfach aus.



TECHNIK-INFOS

## 72-ZELLIGE MODUL- TECHNIK MIT 12 V



Seit mehr als 30 Jahren entwickeln wir ausschließlich Solarmodule für Freizeitfahrzeuge. Aus eigener Erfahrung wissen wir ganz genau worauf es ankommt. Auch wir stehen im Sommer viel lieber auf einem Stellplatz in der Nähe eines Baumes. Oder die SAT-Schüssel bleibt aufgestellt und irgendwann im Laufe des Tages wird zwangsläufig ein Teil des Solarmoduls abgeschattet sein. Diese, und einige andere Gründe, haben uns vor einigen Jahren dazu bewogen, den üblichen Zellaufbau eines Solarmoduls grundsätzlich zu überdenken. Entstanden sind daraus die MultiCell-Solarmodule. Durch Einsatz von Lasertechnik verdoppeln wir die Anzahl von monokristallinen Hochleistungszellen, verschalten diese aber nicht wie üblich komplett im Serienverbund, sondern auch parallel zueinander. Um es bildlich zu erklären, entstehen praktisch mehrere (12 V) Solarfelder in einem Rahmengehäuse. Das Modul ist jetzt weit weniger durch Abschattung beeinträchtigt als ein in Serie geschaltet 36-zelliges Standard-Solarmodul. An der Anschlussdose unserer Module steht weiterhin die Spannung zur Verfügung um 12 V-Bordbatterien aufzuladen. Im Gegensatz zu einigen anderen Modellen, die auf dem Markt sind. Hier wird zwar auch mit 72 Zellen geworben, aber hier handelt es sich lediglich um ein Solarmodul von der Stange für 24 V-Hausanlagen. Um auf 12 V Ladespannung zu kommen, muss hier ein spezieller MPP-Regler eingesetzt werden.

TECHNIK-INFOS

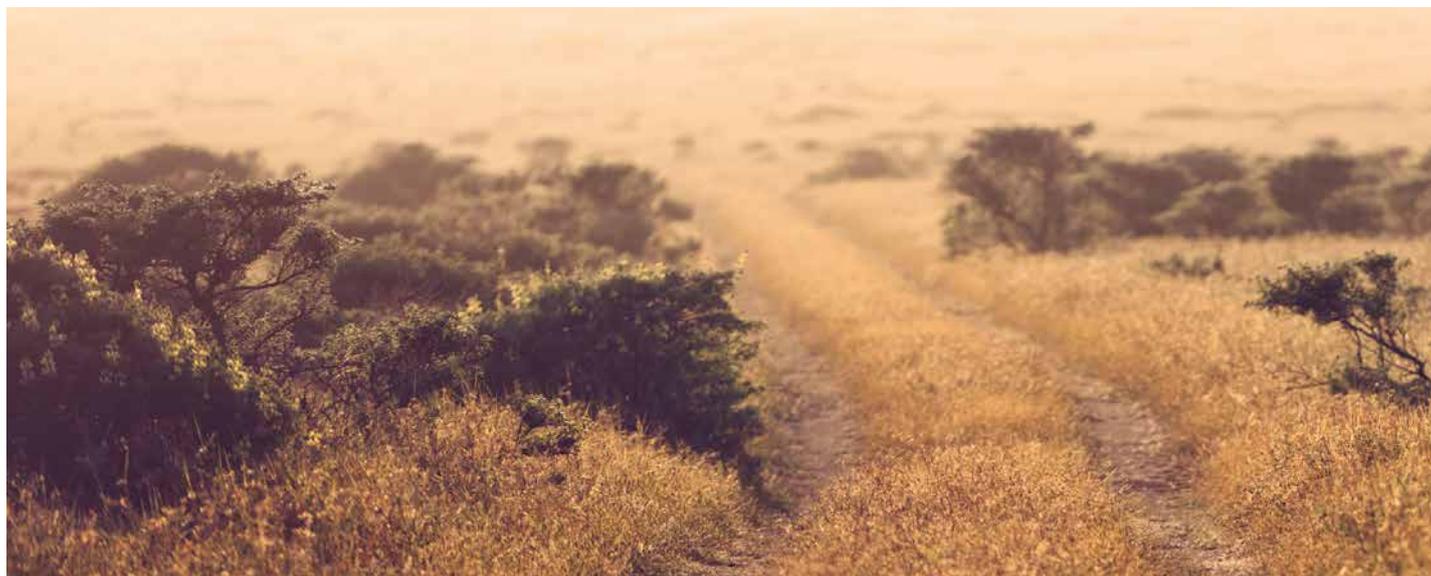
## MEHR POWER DURCH MPP- TRACKING

MPP-Solarregler bringen bei handelsüblichen Solarmodulen nur bedingt und unter ganz bestimmten Einsatzbedingungen einen sinnvollen Mehrertrag. Dies ändert sich dann, wenn die Ausgangsspannung des Moduls durch zusätzlich verschaltete Solarzellen erhöht wird. Dann ist es möglich eine konstante Tages-Mehrleistung zu erzielen, unabhängig davon, in welchen Regionen und Temperaturzonen die Module eingesetzt werden. Somit erreichen wir mit den 40-zelligen POWER LINE-Modulen, in Verbindung mit einem MPP-Solarregler, auf kleiner Fläche das absolut technisch Machbare an Tagesertrag.

## SCHLECHTE BEDINGUNGEN – MAXIMALE LEISTUNG

Eine hohe Ausgangsleistung zur Verfügung zu stellen, ist eine der besonderen Aufgaben der POWER LINE-Solarmodule, das Maximum an Solarleistung auch bei diffusen Lichtverhältnissen zu erreichen, eine andere. Gelöst wurde dies bei POWER LINE-Solarmodulen durch eine spezielle Art der Frontverglasung. Das Problem bei Solarmodulen mit Standard-Glasabdeckung ist nämlich, dass immer ein Teil des einfallenden Lichts reflektiert wird. Verschärft wird das Problem noch bei einem sehr flachen Einfallswinkel. Da bei diffuser Einstrahlung das Licht nicht direkt, sondern aus vielen Richtungen und in flachen Winkeln auftritt, erreichen Anti-Reflexgläser – wie bei den POWER LINE-Solarmodulen eingesetzt – ihre größte Wirkung bei schlechten Lichtverhältnissen.

Das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme hat ermittelt, dass eine Frontverglasung mit Anti-Reflex-Beschichtung bei einem Einstrahlwinkel zwischen 0 und 50 Grad die einfallenden Lichtwellen fast konstant gut durchleitet.



TECHNIK-INFOS

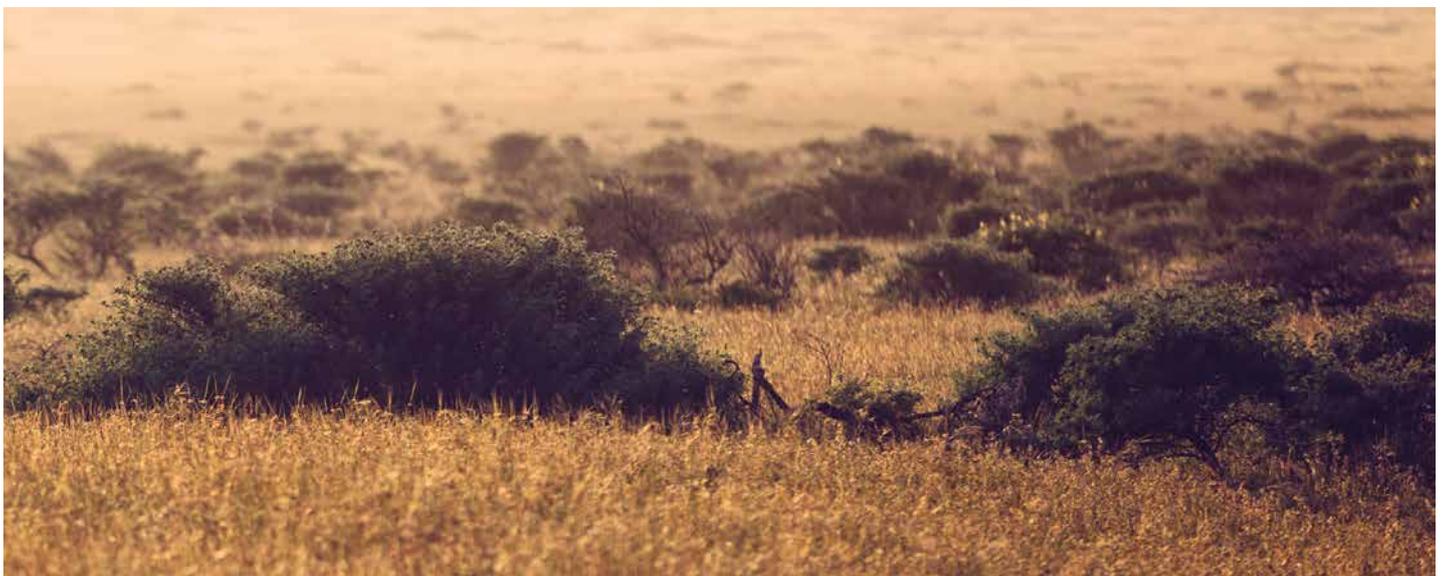
## SOLARMODULE ZUM DIREKTEN AUFKLEBEN!

Die ultraflachen FLAT LIGHT-Solarmodule eignen sich speziell zum direkten Aufkleben auf Reisemobildächer. Gerade dort, wo eine geringe Bauhöhe oder die Begehrbarkeit der Solarmodule gefordert ist, sind diese Module die Alternative zu den bisher vorgestellten Standard-Solarmodulen mit Gehäuserahmen.

Durch die qualitativ sehr hochwertige Oberfläche sind diese Solarmodule optimal vor Witterungseinflüssen geschützt. Auch die Anschlussdose ist eine, auch im Marinebereich, seit vielen Jahren bewährte Ausführung. Wir haben bei diesen Modulen alles getan was technisch möglich ist und unsere hohen Qualitätsansprüche auch hier umgesetzt. Das trifft auch auf die Zellverbinder zu. Diese sind ganz speziell darauf ausgelegt hohe Temperaturunterschiede kompensieren zu können.

## DRUCKDICHTER DACHDURCHFÜHRUNG

Hohe Anforderungen sollten auch an die Dachdurchführung gestellt werden. Dringt Feuchtigkeit ein, wird erfahrungsgemäß der Schaden erst viel zu spät festgestellt und etwaige Schimmelbildung ist gesundheitlich nicht unbedenklich. Vom finanziellen Schaden einmal ganz abgesehen. Aus diesem Grund haben wir eine Durchführung entwickelt, die aus dem gleichen PU-Hartschaum hergestellt wird wie unsere seit 20 Jahren bewährten Halteprofile und deren Kabel-Durchführung. Wie die FLAT LIGHT-Solarmodule, wird auch diese mit Sikaflex verklebt, einem hochfesten Industrie-Klebe-Dichtmittel. In diesem Punkt sollten unserer Meinung nach auch keine Kompromisse gemacht werden.



# SOLAR-KOMPLETTANLAGEN FÜR REISEFAHRZEUGE



Auf den nachfolgenden Seiten stellen wir Ihnen Solar-Komplettanlagen vor, die allen Bedürfnissen und Ansprüchen im mobilen Einsatz entsprechen.

Mit den angebotenen Leistungsklassen – angefangen bei 20 Watt (Wp) für die Erhaltungsladung bis zu 420 Watt (Wp) für größere Fahrzeuge mit höherem Stromverbrauch – sind erfahrungsgemäß die meisten Einsatzbereiche abgedeckt. Ob Sie

die Anlage selbst einbauen möchten oder Ihr Händler vor Ort, jedem Set liegen ausführliche Montageunterlagen bei, um den einfachen und sicheren Einbau zu realisieren.

Als Einbauzeit sollten Sie je nach Größe der Anlage und Platzierung etwa ein bis zwei Tage einplanen.

Die Installation kann, abgesehen von den Wintermonaten, zu jeder Jahreszeit auch ohne beheizte Halle durchgeführt werden.

Zum sicheren und genauen Aufsetzen der aufklebbaren Spoilerhalterungen wäre eine helfende Hand von Vorteil, ansonsten ist der Einbau von einer Person zu realisieren.

## AUF DEN PUNKT GEBRACHT.

Was eine Solaranlage zu leisten vermag haben wir bereits ausführlich in unserer Solar-Info (Seite 6ff.) ausgeführt. Die benötigte Solarleistung lässt sich relativ einfach aus der Tabelle „Welche Solaranlage für welchen Einsatz“ auf Seite 7 ablesen. Um es kurz auf den Punkt zu bringen: Die BASIC LINE-Module mit 20/40 Watt sind die Einsteiger-Modelle, wenn kleine Leistung ausreicht.

Müssen die Solarmodule begehbar sein – leicht biegsam – oder eine extrem geringe Aufbauhöhe haben, dann sind unsere FLAT LIGHT-Anlagen die richtige Wahl. Lässt sich eine teilweise Abschattung nicht vermeiden, greift man zur CDS POWER LINE – und wo trotz eingeschränkter Platzverhältnisse hohe Leistung gefragt ist, dann ist die POWER LINE die Lösung.

Die 72-zelligen BLACK LINE-Solaranlagen schließlich sind die universellen

Leistungsträger bei allen Wetterbedingungen. Beim Solar-Test von Reisemobil International (Heft 10/2012) lautete das Fazit der Tester: »Der Preis-Leistungs-Hammer! Die monokristallinen Zellen liefern eine konstant hohe Leistung.«

# PREISUNTERSCHIEDE BEI SOLARANLAGEN

In Katalogen, bei Händlern und im Internet tauchen immer wieder Solarmodule oder Komplettanlagen auf, die bei gleicher Ausgangsleistung günstiger angeboten werden als jene, die wir in unserem Programm führen. Warum ist dies so und was ist von diesen Angeboten zu halten?

Die Antwort ist eigentlich ganz einfach: Solarmodule werden fast ohne Ausnahme in riesigen Mengen für die Netzeinspeisung (Haus-Dachanlagen usw.) produziert. Dieser Markt ist in den letzten Jahren – dank staatlicher Hilfe – praktisch explodiert und hat eine unüberschaubare Zahl asiatischer Hersteller auf den Plan gerufen, die in diesem Markt

mitmischen wollen. Gekämpft wird mit harten Bandagen und die Hersteller stehen unter einem enormen Preisdruck.

Die Frage ist, bis zu welchem Punkt kann qualitativ ordentlich produziert werden und wann beginnt die Qualität darunter zu leiden? Der andere wichtige Aspekt ist, dass Solarmodule für Hausanlagen nicht für den mobilen Einsatz ausgelegt sind. Außer Dometic Böttner gibt es praktisch kaum andere Hersteller, die ihre Solarmodule speziell auf die Anforderungen auslegen, die im Reisemobil vorherrschen. Die meisten Hersteller oder Vertrieber verwenden einfach Solarmodule, die eigentlich für stationäre

Anlagen gebaut sind. Verwindung oder Vibration sind dort kein Thema, und auch die Rahmenkonstruktion und die Anschlussdose sind weder für hohe Belastung noch gegen Feuchtigkeit bei hohen Windgeschwindigkeiten ausgelegt. Warum auch? Ein Haus ist ja eher selten auf der Autobahn unterwegs. Die Zeitschrift Reisemobil International hat in ihrer Ausgabe 10/2012 Solarmodule unter die Lupe genommen und urteilt über ein solches Billigmodul wie folgt: »Modul hält den Belastungen auf dem Reisemobildach nicht stand.«

## TECHNIK-INFOS

### ORIGINAL UND FÄLSCHUNG

Wir bei Dometic Böttner stellen hochwertige Solaranlagen und innovative Elektronik her. Kunden und Fachhändler kennen unsere Produkte und vertrauen auf unsere Erfahrung und Qualität. Seit einigen Jahren tauchen aber immer wieder Solar-Komplettanlagen auf, die zwar unter unserem Namen verkauft werden, aber weder von uns produziert noch ausgeliefert wurden. Diese Anlagen erfüllen nicht unsere hohen Qualitätsanforderungen.

- Beachten Sie: BLACK LINE-, POWER LINE-, CDS POWER LINE-, FLAT LIGHT und TRAVEL LINE-Solarmodule haben grundsätzlich unser Logo einlaminiert.
- Die Dachdurchführung der oben genannten Anlagen ist aus stabilem, reißfestem PUR gefertigt und hat eine schwarze (keine graue) Verschraubung.
- Die Spoilerprofile sind aus hochwertigem PUR-Material.
- Alle MT Solarregler sind immer direkt mit unserem Logo bedruckt (kein Aufkleber).



Sollten Sie eine Anlage gekauft haben und bezüglich der oben genannten Komponenten nicht sicher sein, setzen Sie sich bitte direkt mit uns in Verbindung.

## SOLAR-KOMPLETTANLAGE IST NICHT GLEICH SOLAR-KOMPLETTANLAGE!

Auf dem Solartechnik-Markt werden oft billige Komplettanlagen angeboten. In der Regel bestehen sie aus Modul, einfachstem Laderegler, ein paar Meter Kfz-Kabel und im besten Fall noch Aluhalterungen. Diese sollen auf das Dach aufgeschraubt bzw. aufgeklebt werden, wobei es dafür weder die Freigabe eines Klebstoffherstellers gibt, noch offizielle verlässliche Festigkeitstests durchgeführt wurden. Abgesehen vom Sicherheitsaspekt, ist unserer Meinung nach an einer solchen Anlage wenig gespart. Bei dem vermeintlichen Billigangebot müssen Edelstahlschrauben nachgekauft und einfache Installationsdosen als Dachdurchführung verwendet werden. Zudem wird dann bei der Montageanleitung auf den Beipackzettel im Laderegler verwiesen. So stellt sich schnell heraus, dass letztendlich doch nichts gespart wurde.

# WAS WIR UNTER EINER SOLAR-KOMPLETTANLAGE VERSTEHEN:

- Solarmodul
- PUR-Halteprofile zum Aufkleben
- Dachdurchführung zum Aufkleben (druckwasserdicht bis 10 bar)
- Edelstahlschrauben (Verbindung: Solarmodul-Halterung)
- Klebeset mit Industrieklebstoff, Haftprimer, Haftreiniger, Polierfließ und Klebeanleitung
- UV-Kabel für außen
- Kabelverschraubungen (druckwasserdicht bis 10 bar)
- Service-/Verteilerblock
- Innenraumkabel
- Laderegler (mit Sicherung, Anschlussklemmen)
- EBL-Kabelsatz (mit Steuerkabel LT../DT..Displays)
- weiteres Kleinmaterial
- Montageanleitung



## In 3 Schritten zur passenden Solar-Komplettanlage:

1. Leistung festlegen – siehe auch Solar-Info Seite 6 bis 11
2. Platzverhältnisse prüfen – Abschattung vermeiden (oder CDS-Module verwenden)
3. Komplettanlage auswählen



## EINFACH ANSCHLIESSEN

In der Zusammenstellung unserer Komplettanlagen stecken viele Jahre Erfahrung. Alles ist exakt aufeinander abgestimmt und wird fortlaufend an neue Anforderungen auf dem Markt angepasst. So sind zum Beispiel bei uns auch die Kabelquerschnitte immer passend zur Leitungslänge, damit keine Verluste durch den Leitungswiderstand auftreten. Selbst bei den Kleinteilen legen wir Wert auf hohe Qualität und Langlebigkeit.

Bei den Komplettanlagen von Dometic Büttner ist alles dabei, was zur fachgerechten Montage und zum Anschluss an die Bordbatterie benötigt wird – und noch mehr. Da die meisten Reisemobile auf dem Markt mit einer EBL-Elektronik ausgestattet sind, haben unsere Komplettsätze immer gleich den vorkonfektionierten Kabelsatz zum Anschluss an die Elektronik dabei. Das zeichnet unsere Komplettanlagen aus.

## IMMER EINEN SCHRITT VORAUS!

Fahrzeuge mit EBL-Basisstation: Einige Fahrzeughersteller verwenden eine Elektronikzentrale (EBL), in der die gesamten Ladeeinrichtungen (Außen- und Lichtmaschinen-ladung) sowie diverse Überwachungssignale (Frisch-/Abwasser usw.) verarbeitet und teilweise zur Anzeige gebracht werden.

Dieser, als EBL gekennzeichnete Elektronikblock befindet sich bei vielen Hymer Fahrzeugen auf der Beifahrerseite unter dem Sitz, bei anderen Herstellern im Staukasten des Wohnbereichs. Es gibt für die einzelnen Fahrzeughersteller unterschiedliche EBL Stationen, aber fast alle verfügen über einen Solareingang. Vom Solarregler aus (bis MT 550-PP bzw. MT 440-MPP) kann hier also direkt Strom eingespeist werden, ohne umständlich Ladeleitungen zu den einzelnen Batterien zu verlegen. Nötig ist dann aber ein spezieller Kabelsatz mit Steckkupplung, der bei jeder unserer Solar-komplettanlagen bereits beiliegt.

### Fahrzeuge mit EBL-Basisstation Hymer B-Klasse und andere

Diese Fahrzeuge verfügen über einen speziellen Elektroblock ( EBL 101 ), der nicht nur den Solarstrom verteilt, sondern diesen auch über das bereits serienmäßig vorhandene Digitaldisplay (z. B. DT 201, DT 202 und DT 220) zur Anzeige bringt.

Alle unsere MT Power Plus Solarregler (MT 150-PP bis MT 550-PP) verfügen über einen entsprechenden Signalausgang, der hierzu am Elektroblock angeschlossen wird. Der benötigte EBL-Kabelsatz wird bei unseren Solar-Komplettanlagen bereits mitgeliefert.



Hersteller	Modelljahr
Hymer	alle
Bürostner	from 2000
Dethleffs	from 2000
Frankia	from 1998
LMC	from 2000 <small>(ab MJ 2009 nur teilweise)</small>
TEC	from 2000 <small>(ab MJ 2009 nur teilweise)</small>
Adria	from 1998
Carthago	from 2002 <small>(bis teilweise MJ 2010)</small>
Pilots	from 2004
Le Voyageur	from 2006

TECHNIK-INFOS

## ANGEGEBENE SOLARLEISTUNG BEACHTEN!

Üblicherweise wird die Leistung einer Solaranlage in »Watt Peak«, abgekürzt als Wp oder WP, angegeben. Diese Leistungsangabe steht für die gemessene Abgabeleistung des jeweiligen Moduls unter einheitlichen Standardbedingungen. Berücksichtigt sind dabei die Temperatur sowie die Strahlungsstärke bezogen auf die Fläche. In den letzten Jahren sind jedoch vermehrt Angaben in »Wh/Tag« aufgetaucht. Da man bei dieser etwas irreführenden Leistungsangabe von einer angenommenen Tagesleistung ausgeht, ergibt sich bei ein und demselben Solarmodul ein deutlich höherer Wert, der dann häufig auch in der Modulbezeichnung auftaucht. Lassen Sie sich davon nicht in die Irre führen. Ein Solarmodul, das als »ZX 340« angeboten wird, hat letztendlich keine 340, sondern lediglich 85 Wp.

TECHNIK-INFOS

## HOHE LEISTUNG AUF KLEINER FLÄCHE

Technisch gesehen, sind die POWER LINE-Solarmodule im Reisemobilbau das Maß aller Dinge. Absolute Höchstleistung – auch unter widrigsten Einsatzbedingungen – wird durch eine innovative Glasoberfläche in Verbindung mit selektierten Hochleistungszellen realisiert. Von diesen monokristallinen Hochleistungszellen werden aber nicht – wie üblich – 36 Stück verschaltet, sondern 40. Diese zusätzlichen 4 Zellen sorgen nicht nur für ein mehr an Leistung, sondern bieten durch die damit höhere Modul-Ausgangsspannung die optimale Grundlage für den Einsatz eines MPP-Solarreglers. Mit dieser Regeltechnik kann immer dann die höchste Ertragsleistung realisiert werden, wenn die Modulspannung auch bei hohen Außentemperaturen sehr hoch ist und bleibt. POWER LINE-Solarmodule in Kombination mit einem MPP-Solarregler erreichen auf kleinster Fläche die höchsten Leistungswerte in jeder Klimazone.

TECHNIK-INFOS

## WANN SIND CDS POWER LINE- SOLARMODULE SINNVOLL?

In jedem Fall immer dann, wenn sich Teilabschattungen – verursacht durch SAT-Antenne, Dachkoffer usw. – nicht vermeiden lassen. Ein absoluter Leistungsvorteil entsteht auch bei teilweiser Abschattung durch Äste, wenn das Fahrzeug unter Bäumen geparkt wird. Denn Abschattungen führen zu Leistungsverlust und dagegen sind die CDS POWER LINE einfach besser gerüstet. Um ein möglichst hohes Spannungsniveau bei diesem Modultyp zu realisieren, haben wir diese Sondermodule mit mehr Zellen als üblich ausgestattet. Insgesamt 44 Solarzellen mit ihrer jeweils zugeordneten Spezialdiode sorgen dafür, dass auch bei Teilabschattung ein hohes Spannungsniveau gehalten werden kann. Obligatorisch ist dann aber auch, dass immer ein MPP Solarregler verwendet wird. CDS POWER LINE Module werden komplett am Standort Deutschland gefertigt und bestehen nicht nur durch die optische Aufmachung, sondern ebenfalls durch eine Verarbeitungsqualität auf allerhöchstem Niveau.

TECHNIK-INFOS

## SOLARMODULE ZUM DIREKTEN AUFKLEBEN!

Die ultraflachen FLAT LIGHT-Solarmodule eignen sich speziell zum direkten Aufkleben auf Reisemobildächer. Gerade dort, wo eine geringe Bauhöhe oder die Begehrbarkeit der Solarmodule gefordert ist, sind diese Module die Alternative zu den bisher vorgestellten Standard-Solarmodulen mit Gehäuserahmen. Die Solarmodule können leichten Dachkrümmungen angepasst werden. Die angegebenen Biegeradien sollten aber zur Modulsicherheit nicht überschritten werden (3 cm in Längsrichtung) und das Modul sollte auch vollständig aufliegen. Dann sind die Module problemlos begehbar. Ein großer Vorteil, der bei dieser Modulreihe verwendeten Zellen, ist die hohe Leistung in Verbindung mit sehr hoher Spannungsstabilität. Dadurch können weniger Zellen verbaut werden und diese sind im Vergleich zu früheren Modulen auch nicht mehr von hohen Außentemperaturen negativ beeinflusst. Dadurch entsteht ein kompaktes Solarmodul mit außergewöhnlich hoher Ausgangsleistung.

## TECHNIK-INFOS

## MT FLAT LIGHT Q QUADRATISCH, KOMPAKT, LEISTUNGSFÄHIG



Bei vielen Reisefahrzeugen ist die verfügbare Dachfläche beschränkt. Nicht, weil diese mit Dachhaube und SAT-Antenne zugebaut ist, sondern oftmals aus dem Umstand heraus, dass es sich um ein kleineres Fahrzeug handelt. Das Problem bei vielen dieser Fahrzeuge ist, dass gerade ein CamperVan, Campingbus oder ausgebauter Kastenwagen meistens mit überschaubaren Standardverbrauchern (Licht, Wasserpumpe usw.) ausgestattet ist, aber gleichzeitig auch keine mächtigen Batteriekapazitäten vorhanden sind. Fakt ist auch, dass in den meisten Fällen ein Kompressorkühlschrank und/oder ein Wechselrichter verbaut ist. Steht kein Netzanschluss (230 V) zur Verfügung, kann der Kühlschrank ausschließlich mit 12 Volt betrieben werden und auch ein Wechselrichter verbraucht einiges. Wird nicht nachgeladen, lässt sich ein Kaffee auch ohne Kaffeekapselmaschine machen, wenn jedoch nach relativ überschaubarer Laufzeit der Kühlschrank abschaltet, hält sich die Begeisterung dann doch in Grenzen. Das FLAT LIGHT Q haben wir genau deshalb entwickelt. Hohe Solarleistung bei kompakter Bauweise war das Ziel. Durch die quadratische Abmessung ist es nun möglich die volle Breite bei kleineren Fahrzeugen zu nutzen und 170 Wp (750 Wh/Tag) sind bei einer Größe von 980 x 980 mm eine Ansage. Optimal geeignet auch für Hoch- und Aufstelldächer. Bei letzteren bietet sich an, das Kabel nach der Anschlußdose einfach nach unten durch das Modul zu führen. Ein Durchbruch ist dafür vorgesehen. Das Q ist ein kompaktes 42-zelliges Hochleistungsmodul „Made in Germany“ das flächig aufgeklebt begehbar ist. Damit lassen sich mit kompakten Abmessungen hohe Ladeleistungen bei kleinen und großen Freizeitfahrzeugen realisieren.

## TECHNIK-INFOS

## DIE CLEVERE DOPPELÖSUNG

Wir finden folgende Idee ziemlich clever: Warum nicht eine fest verbaute Solaranlage auf dem Dach montieren und zusätzlich ein TRAVEL LINE-Faltmodul im Staufach mitführen. Das löst einerseits auf elegante Art und Weise eventuelle Platzprobleme auf dem Fahrzeugdach und hilft andererseits denen weiter, die im Hochsommer gerne im Schatten parken wollen, aber trotzdem optimale Ladeleistung abrufen möchten oder müssen. Das fest verbaute Solarmodul kümmert sich um die Grundversorgung der Bordbatterie und wenn's drauf ankommt, wird einfach das TRAVEL LINE-Modul ausgepackt und parallel angeschlossen.

## Dometic Büttner BLACK LINE

Solarkomplettsysteme

	MT 75 MC SLIM	MT 80 MC	MT 110 MC	MT 140 MC	MT 170 MC	
 <p>MT 75 MC Slim</p>	<b>Nennleistung (Wp)</b>	75	80	110	140	170
	<b>Tagesleistung (Wh/Tag)</b>	300	320	440	560	680
	<b>Abmessungen inkl. Spoiler L x B x H (mm)</b>	1470 x 335 x 66	1170 x 450 x 66	1335 x 530 x 66	1530 x 530 x 66	1600 x 660 x 66
	MT 150 – 2 MC SLIM	MT 160 – 2 MC	MT 220 – 2 MC	MT 280 – 2 MC	MT 340 – 2 MC	
 <p>MT 160 – 2 MC</p>	<b>Nennleistung (Wp)</b>	150	160	220	280	340
	<b>Tagesleistung (Wh/Tag)</b>	600	640	880	1120	1360
	<b>Abmessungen inkl. Spoiler L x B x H (mm)</b>	2x 1470 x 335 x 66	2x 1170 x 450 x 66	2x 1335 x 530 x 66	2x 1530 x 530 x 66	2x 1600 x 660 x 66
<b>/ Lieferumfang</b>	MT BLACK LINE Solarmodul/e, Solarregler PP, Dachspoiler-Satz inkl. Zubehör, Dachkanal, Service-/Verteilerblock, Klebe-Set für Spoiler-Set und Dachdurchführung, Kabelsatz innen/außen, Kabelsatz für Fahrzeuge mit EBL, Montagematerial, Kleinteile, Montageanleitung					
<b>Produkt</b>					<b>Art.- Nr.</b>	
Kit Black Line 1x75W Slim					9620013690	
Kit Black Line 1x80W					9620013691	
Kit Black Line 1x110W					9620013692	
Kit Black Line 1x140W					9620013693	
Kit Black Line 1x170W					9620013694	
Kit Black Line 2x75W Slim					9620013695	
Kit Black Line 2x80W					9620013696	
Kit Black Line 2x110W					9620013697	
Kit Black Line 2x140W					9620013698	
Kit Black Line 2x170W					9620013699	

## Dometic Büttner TRAVEL LINE

Faltbare Solarpaneele

	MT SM 65 TL	MT SM 120 TL	
	<b>Nennleistung (Wp)</b>	65	120
	<b>Tagesleistung (Wh/Tag)</b>	260	480
	<b>Kurzschlussstrom (A)</b>	3,2	6,4
	<b>Leerlaufspannung (V)</b>	25,8	24,5
	<b>Gewicht (kg)</b>	3,2	5,7
	<b>Abmessungen offen/gefaltet L x B (mm)</b>	1256 x 432 / 624 x 432	1106 x 850 / 1106 x 420
<b>Lieferumfang</b>	Solarmodul, integrierter Laderegler mit Autostecker, Klebe-Set für das Modul und die Dachdurchführung, Kabelsatz innen/außen, Kabelsatz für Fahrzeuge mit EBL, Montagematerial, Anleitung für Klebe-Set/Montage		
<b>Produkt</b>	<b>Art.- Nr.</b>		
MT SM 65 TL	9620000186		
MT SM 120 TL	9620000341		

## Dometic Büttner POWER LINE

Solarkomplettsysteme

		MT 90	MT 130	MT 210	
 <p>MT 90</p>	<b>Nennleistung (Wp)</b>	90	130	210	
	<b>Tagesleistung (Wh/Tag)</b>	400	580	920	
	<b>Abmessungen inkl. Spoiler L x B x H (mm)</b>	980 x 600 x 66	1449 x 530 x 66	1760 x 660 x 66	
		MT 180-2	MT 260-2	MT 420-2	
 <p>MT 260-2</p>	<b>Nennleistung (Wp)</b>	180	260	420	
	<b>Tagesleistung (Wh/Tag)</b>	790	1160	1840	
	<b>Abmessungen inkl. Spoiler L x B x H (mm)</b>	2x 980 x 600 x 66	2x 1449 x 530 x 66	2x 1760 x 660 x 66	
<b>/ Lieferumfang</b>	Monokristalline POWER LINE Solarmodul/e, MPP Solarregler, Dachspoiler-Satz inkl. Zubehör, Dachkanal, Service-/Verteilerblock, Klebe-Set für Spoiler-Set und Dachdurchführung, Kabelsatz innen/außen, Kabelsatz für Fahrzeuge mit EBL, Kleinteile, Montagematerial/Montageanleitung				
<b>Produkt</b>				<b>Art.- Nr.</b>	
	Kit Power Line 1x90W				9620013700
	Kit Power Line 1x130W				9620013701
	Kit Power Line 1x210W				9620013702
	Kit Power Line 2x90W				9620013703
	Kit Power Line 2x130W				9620013704
	Kit Power Line 2x210W				9620013705

## Dometic Büttner CDS LINE

Solarkomplettsysteme

		MT 130CDS	MT 210CDS	MT 260-2CDS	
 <p>MT 260-2CDS</p>	<b>Nennleistung (Wp)</b>	130	210	260	
	<b>Tagesleistung (Wh/Tag)</b>	570	920	1140	
	<b>Abmessungen inkl. Spoiler L x B x H (mm)</b>	1449 x 530 x 66	1760 x 660 x 66	2x 1449 x 530 x 66	
		MT 420-2CDS			
<b>Nennleistung (Wp)</b>	420				
<b>Tagesleistung (Wh/Tag)</b>	1850				
<b>Abmessungen inkl. Spoiler L x B x H (mm)</b>	2x 1760 x 660 x 66				
<b>/ Lieferumfang</b>	Monokristalline MT CDS Solarmodul/e, MPP Solarregler, Dachspoiler-Satz inkl. Zubehör, Dachkanal, Service-/Verteilerblock, Klebe-Set für Spoiler-Set und Dachdurchführung, Kabelsatz innen/außen, Kabelsatz für Fahrzeuge mit EBL, Kleinteile, Montagematerial/Montageanleitung				
<b>Produkt</b>				<b>Art.- Nr.</b>	
	Kit CDS Line 1x130W				9620013706
	Kit CDS Line 1x210W				9620013707
	Kit CDS Line 2x130W				9620013708
	Kit CDS Line 2x210W				9620013709

## Dometic Büttner FLAT LIGHT

Solarkomplettsysteme

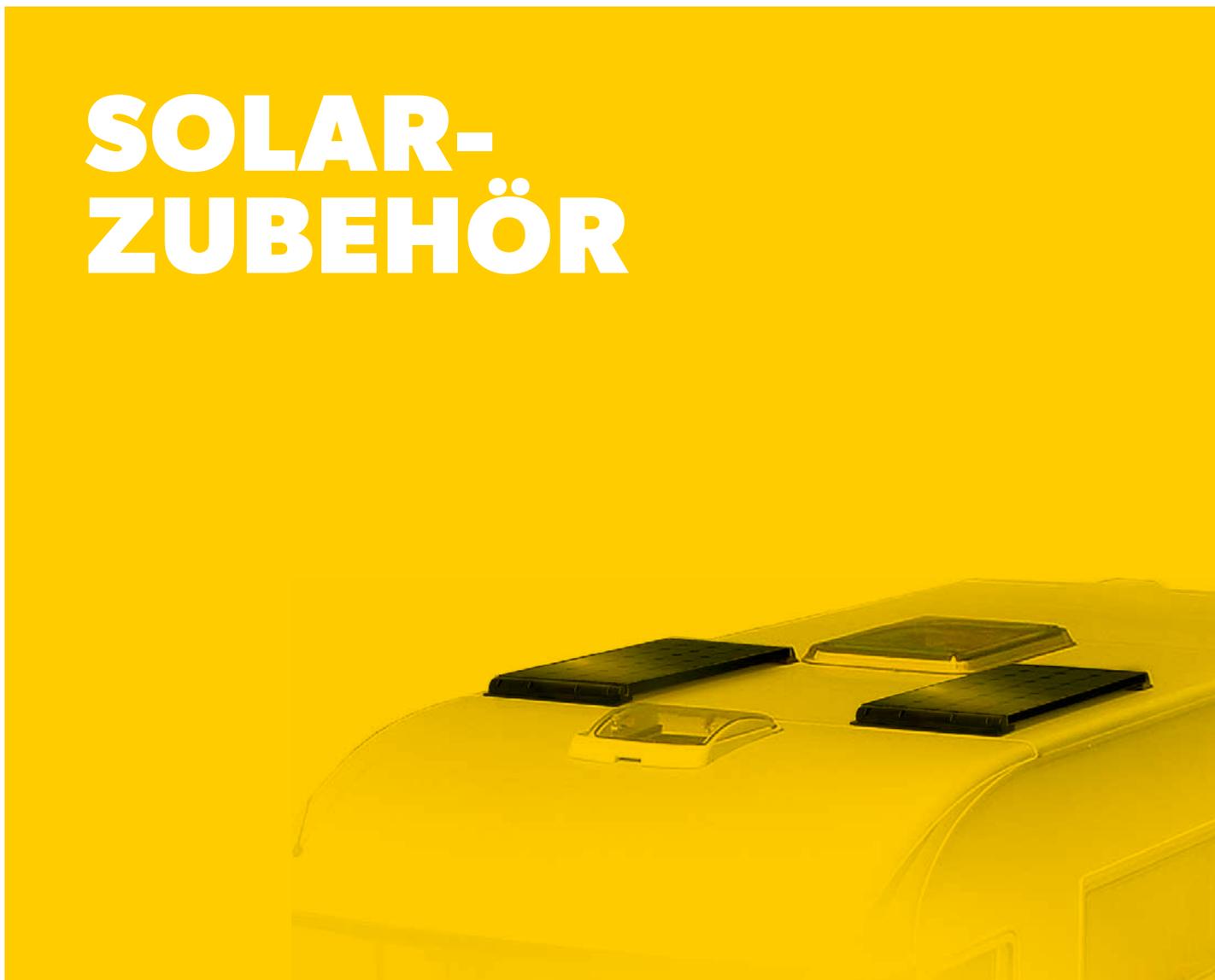
	MT 120 FL	MT 150 FL	MT 240-2 FL
 <p>MT 120 FL</p>	<b>Nennleistung (Wp)</b>	120	240
	<b>Tagesleistung (Wh/Tag)</b>	480	960
	<b>Abmessungen inkl. Spoiler L x B (mm)</b>	1120 x 540	2x 1120 x 540
<b>MT 300-2 FL</b>			
	<b>Nennleistung (Wp)</b>	300	
	<b>Tagesleistung (Wh/Tag)</b>	1320	
	<b>Abmessungen inkl. Spoiler L x B (mm)</b>	2x 1380 x 540	
<b>/ Lieferumfang</b>	Ultraflache Solarmodule mit kristalliner Zelltechnik, Solarregler PP (120 Wp) oder MPP (150 Wp), Dachkanal, Klebe-Set für Modul und Dachkanal, Kabelsatz innen/außen, Kabelsatz für Fahrzeuge mit EBL, Montagematerial, Anleitung für Klebe-Set/Montage		
<b>Produkt</b>			<b>Art.- Nr.</b>
	Kit Flat Light 1x120W		9620013710
	Kit Flat Light 1x150W		9620013711
	Kit Flat Light 2x120W		9620013713
	Kit Flat Light 2x150W		9620013714

## Dometic Büttner FLAT LIGHT

Solarkomplettsysteme

	MT 170 FLQ	MT 340-2 FLQ	
 <p>MT 340-2 FLQ</p>	<b>Nennleistung (Wp)</b>	170	340
	<b>Tagesleistung (Wh/Tag)</b>	750	1500
	<b>Abmessungen inkl. Spoiler L x B (mm)</b>	980 x 980	2x 980 x 980
<b>/ Lieferumfang</b>	Ultraflache Solarmodule mit kristalliner Zelltechnik, Solarregler MPP (170 Wp/440 Wp), Dachkanal, Klebe-Set für Modul und Dachkanal, Kabelsatz innen/außen, Kabelsatz für Fahrzeuge mit EBL, Montagematerial, Anleitung für Klebe-Set/Montage		
<b>Produkt</b>			<b>Art.- Nr.</b>
	MT 170 FLQ		9620000158
	MT 340-2 FLQ		9620000232

# SOLAR- ZUBEHÖR



## KLEBEN STATT SCHRAUBEN! ... DIE OPTIMALE BEFESTIGUNG

Wer bohrt schon gerne unnötig Löcher in ein Fahrzeugdach, nur um etwas zu befestigen, was in der dünnen Außenhaut mit darunter liegender Isolierung sowieso keinen Halt findet? Ein direktes Aufkleben der Solarmodule auf das Fahrzeugdach wäre eigentlich die Lösung aller Probleme. Sogleich werden aber auch die Nachteile erkennbar. Schwierige Demontage ist ein Gesichtspunkt, aber weitaus problematischer ist die unzureichende Kühlung und der damit verbundene Leistungsverlust. Dieser tritt auf, wenn Standardmodule ohne Hinterlüftung in südlichen Gefilden

betrieben werden. Wer also Solarmodule direkt aufkleben möchte oder muss, sollte nach speziell entwickelten Flachmodulen greifen.

### Halteprofile aufkleben

Die Lösung kann jedoch auch heißen, dass Halteprofile auf das Dach geklebt werden, auf denen wiederum das betreffende Solarmodul aufgeschraubt ist. Die Module können von der Halterung wieder abgebaut werden und eine optimale Unterlüftung ist trotz geringer Bauhöhe gewährleistet. Diese

Variante ist die wohl cleverste und kostengünstigste – und deshalb halten wir für jedes Standardmodul eine passende Halterung in unserem Programm bereit. Diese, aus hochwertigem PUR-Material hergestellten Profile



VERKLEBUNG UND HALTERUNG  
TÜV-GEPRÜFT + FREIGEgeben

gehen mit dem speziellen Klebeset eine hochfeste Verbindung ein. Darüber hinaus sind die Halteprofile nicht nur UV-, sondern auch witterungs- und hitzebeständig, trittsicher und wurden – um Windgeräusche zu vermeiden – im Windkanal optimiert.

### **Hält die Verklebung dauerhaft?**

Eine richtig ausgeführte Verklebung, ist im harten Reisemobil- oder Bootseinsatz jeder Schraubverbindung überlegen. Auf lackierten bzw. GFK-Flächen lässt sich eine Festigkeit von über 4 N/mm<sup>2</sup> erreichen, dies wäre auf die Klebefläche gerechnet ein Wert, der bei einer Schraubverbindung in die dünne Alu- bzw. GFK-Trägerschicht nicht annähernd erreicht wird. In umfangreichen Prüf- und Testverfahren wurden die Zug-, Reiß- und Scherfestigkeit ermittelt und ein Gutachten erstellt.

Auf dieser Basis bieten wir ein Klebeset an, welches selbst einem Laien ermöglicht, eine absolut hochfeste Klebeverbindung problemlos und schnell auszuführen.

Zusätzlich wurde das Klebesystem in Verbindung mit den Halteprofilen vom TÜV nach strengster DIN-Norm getestet, um von höchster Stelle abgesichert zu sein. Nachdem auch hier alle Alterungstests, Klimaschwankungen sowie alle erdenklichen Fahr- und Unfallsituationen simuliert wurden, erhielt dieses System 1999 das Zeichen für »geprüfte Sicherheit« – als bisher einziges auf dem Markt.

### **Sind auch Alu- oder Edelstahlwinkel einsetzbar?**

Grundsätzlich spricht nichts dagegen, wenn Sie diese auf der Oberfläche zusätzlich fest verankern können. Aber wie schon erwähnt, erlaubt die dünne Dachhaut nicht die hohen Befestigungskräfte, die eine Schraubverbindung fordert. Und Aluwinkel bzw. Edelstahlprofile ebenso wie unser Haltesystem einfach aufzukleben, erscheint uns nicht ganz unbedenklich, da keine nachweislich getestete hochfeste Verbindung entsteht wie bei unserem auf Sikaflex und Primer

abgestimmten PUR-Halteprofil. Darüber hinaus ist es auch nicht klar, ob Windgeräusche während der Fahrt entstehen, die bei den im Windkanal getesteten Spoilerprofilen zusätzlich ausgeschlossen werden können.

### **Auf Qualität achten!**

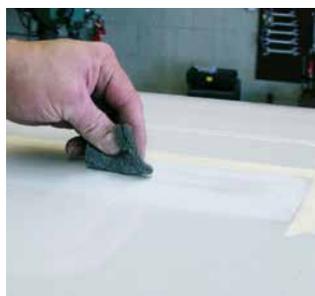
Unsere Halteprofile und Dachdurchführungen bestehen aus hochwertigem Polyurethan (PUR). Der Produktionsprozess ist recht aufwendig, aber dafür ist auch gewährleistet, dass unser System allen denkbaren Einsatzbedingungen standhält, zudem extrem witterungsbeständig ist und ein Reise-mobilleben lang sicher hält. Günstiger wäre etwa die Herstellung der Halterungen aus ABS-Kunststoff. Problematisch ist hier aber die eingeschränkte Langzeit-Witterungsbeständigkeit. Hersteller übernehmen für diesen Werkstoff nur für den Zeitraum von max. 3–5 Jahren eine Garantie. Zu wenig wie wir meinen und bleiben deshalb mit PUR auf »Nummer Sicher«.

#### **TECHNIK-INFO**

## **KLEBEN – GANZ EINFACH!**

Zwischen Dach und Solarhalterung sollte eine Klebeschicht von etwa zwei Millimetern vorhanden sein. Diese Schicht kann ohne eine messbare Abnahme der Klebekraft auch auf etwa neun Millimeter vergrößert werden. Dies bedeutet, dass auch eventuelle Dachunebenheiten (Verstärkungssicken) oder leicht gewölbte Dachkonstruktionen kein Problem beim Verkleben der Modulhalterungen darstellen.

Die Verklebung kann im Freien durchgeführt werden, die Außentemperatur sollte dabei jedoch die 10 °C-Marke nicht unterschreiten. Während des Aufklebens sollte es trocken sein, danach spielt dies keine Rolle mehr, da der verwendete Kleber mit Feuchtigkeit (Luftfeuchtigkeit) ausreagiert. Nach dem Aufkleben empfehlen wir eine Standzeit von etwa 24 Stunden.



Um die höchstmögliche Klebkraft zu erreichen, müssen die Klebeflächen entsprechend vorbereitet werden – die mitgelieferte Klebeanleitung beschreibt detailliert, wie's geht.

# AUFKLEBEN MIT SICHERHEIT

Niemand bohrt gerne unnötig Befestigungslöcher in sein Reisemobildach. Darüber hinaus macht es auch wenig Sinn, da die dünne Dachhaut mit ihrer Isolierung sowieso keine hohe Schraubenfestigkeit garantiert. Deshalb haben wir bereits vor 20 Jahren hochwertige Halterungen gebaut und zusammen mit Sika-Industrie Sikaflex) ein System entwickelt, um diese auf dem Fahrzeugdach ohne Bohren sicher zu verkleben. Auf diesen Dach-Spoilern werden dann die Solarmodule verschraubt und können bei Fahrzeugwechsel auch einfach gewechselt werden. Dach-Spoiler und Dachdurchführung bestehen nicht aus einfachem ABS-Material, sondern aus hochwertigem Polyurethan (PUR). Daher sind sie extrem witterungsbeständig und halten ein ganzes Reisemobilleben lang. Um Windgeräusche und Auftriebskräfte zu verhindern, wurde unser System zusätzlich im Windkanal erprobt und optimiert. Da

unser aufklebbares Haltesystem selbst die strenge DIN-Norm erfüllt hat, wurde das System vom TÜV für das Verkleben auf Reisemobildächern freigegeben.

## Besser kleben statt schrauben

Im Fahrzeugbau wird heutzutage immer mehr geklebt: Scheiben, Kotflügel, tragende Seitenwandelemente und selbst Reisemobilaufbauten werden so, ohne eine einzige Schraubverbindung, zusammengehalten. Das Wichtigste beim Verkleben von Werkstoffen ist, im Vorfeld zu testen, wie sich die einzelnen Materialien zueinander verhalten und zu ermitteln, welche Primer und sonstigen Haftvermittler für das betreffende Material nötig sind. Auch Langzeittests müssen absolviert werden, um zu garantieren, dass die Verklebung auch nach Jahren unter



VERKLEBUNG UND HALTERUNG  
TÜV-GEPRÜFT + FREIGEgeben

extremsten Umwelteinflüssen und unter ständig wechselnden Temperaturen stabil bleibt. Einfach nur aufkleben nach dem Motto »das wird schon halten«, nur um ein paar Euro einzusparen, ist im heutigen Straßenverkehr ebenso kurzsichtig wie gefährlich.

Mit unserem Klebe-Set in Verbindung mit den PUR-Haltesystemen ist gewährleistet, dass – nach Klebeanleitung vorgegangen – jeder selbst eine professionelle Verklebung durchführen kann, die dann auch jeder Schraubverbindung auf dem Reisemobildach überlegen ist.

## TECHNIK-INFOS

### PROBLEMSTELLE DACHDURCHFÜHRUNG

Kabeldurchführungen vom Dach in den Innenraum sind immer kritisch, denn es muss sichergestellt sein, dass selbst noch nach Jahren alles absolut dicht ist und dicht bleibt. Der kleinste Wassereintritt würde zu oft unreparablen Schäden an der Innenisolierung und Einrichtung führen, da die Feuchtigkeit meistens erst sehr spät bemerkt wird.

Deshalb haben wir diese Dachdurchführungen entwickelt. Die Gehäuse bestehen aus dem gleichen UV- und witterungsbeständigen Material wie die bereits vorgestellten Montagehalterungen für Solaranlagen. Die Gehäuse sind extrem stabil und somit absolut trittsicher ausgeführt. Der breite Kleberand gewährleistet eine optimale Abdichtung. Aufgeklebt werden die Durchführungen mit SIKAFLEX oder mit dem Klebeset, das benötigt wird, wenn die Solar-Montagehalterungen aufgeklebt werden. Wer nur die Durchführung aufklebt, um etwa ein Kabel der SAT-Anlage, Antenne oder Rückfahrkamera durchzuführen, dem reicht auch eine kleine Tube Klebedichtmittel.

Übrigens: Als Dachdurchführung werden sehr oft auch graue Verteilerdosen aufgeklebt. Diese sind jedoch für feuchte Innenräume konzipiert und in den allerwenigsten Fällen UV-beständig. Die Gefahr, dass diese Verteilerdosen über kurz oder lang undicht werden, ist somit sehr groß. Sparen lässt sich fast an jedem Bauteil in Reisefahrzeugen. Ob es sich aber lohnt, bei Dachdurchführungen ein Risiko einzugehen, bleibt dahingestellt. Bei unseren bereits vorgestellten Solar-Komplettanlagen liefern wir diese, von uns entwickelte, Durchführung mit.

### VORSICHT – KOPIEN IM UMLAUF!

Immer wieder tauchen Kopien unserer Original-Kabel-Durchführungen im Handel auf. Diese werden nicht selten als unser Produkt verkauft, entsprechen aber in keinsten Weise unseren hohen Qualitätsansprüchen. Es ist fraglich, ob das verwendete Material überhaupt für längere Außeneinsätze taugt.

Gehäuse-  
Dachdurchführung I



# SOLAR-LADEREGLER-INFO ... IMMER DIE OPTIMALE BATTERIELADUNG

Ein Solarmodul könnte theoretisch direkt an die vorhandene Bordbatterie angeschlossen werden. Da aber die Ausgangsspannung der Module über der Spannung einer vollgeladenen Batterie liegt, würde diese überladen und mit den angeschlossenen Verbrauchern in kürzester Zeit zerstört sein.

## Grundfunktion eines Ladereglers

Um deshalb die sogenannte Ladeschlussspannung genau einzuhalten und um Rückströme während Nachtphasen zu vermeiden, verwendet man Laderegler, die zwischen Solarmodul und Batterie eingebaut werden. Zudem kann der Regler über seine Elektronik ihm vorgegebene Ladekennlinien steuern, die eine optimale Batterieladung garantieren. Rückstromsperre und Bordnetzfilter, die sicherstellen, dass Solarmodul, Lichtmaschine und Ladegerät auf die gleiche

Batterie angeklemt werden können, sind bei allen von uns angebotenen Reglern Standard.

## Sicher ist sicher: Qualität entscheidet!

Laderegler sind nicht nur das wichtigste Regel- und Bindeglied zwischen Solarmodul und Batterie. Sie überwachen praktisch die komplette Bordspannung und können bei Ausfall die volle Solarmodulspannung auf alle, an der Bordbatterie angeschlossenen Verbraucher weitergeben. Da die Arbeitsspannung der Solarmodule bei circa 17 bis 21 Volt liegt, würden die meisten Geräte (Fernseher, SAT- Receiver, Radio, Wechselrichter, usw.) durch diese Überspannung zerstört werden.

Es ist also darauf zu achten eine Solarregelung zu verwenden, die zuverlässig arbeitet und dies auch über Jahre hinweg.

Wir haben uns deshalb entschieden, nicht nur die Solarmodulproduktion, sondern auch die Entwicklung und die Herstellung der Regelung selbst in die Hand zu nehmen. So ist es auch möglich ganz speziell auf das Thema Reisemobil und deren besonderen Einsatz und Anspruch reagieren zu können und nicht auf ein Massenprodukt zurückgreifen zu müssen.



## TECHNIK-INFOS

### TECHNIK AUF DEM NEUESTEN STAND

Wer sich eine Solaranlage zulegt, sollte bei der Solarregelung darauf achten, dass diese auch für Lithium-Batterien (LiFePO<sub>4</sub>) ausgelegt ist. Selbst wenn man heute noch nicht diesen Batterietyp verbaut hat – weil noch zu teuer – aber wer sagt, dass dies so bleibt und nicht in naher Zukunft doch umgestellt wird. Wenigstens die Option sollte man sich offen halten. Hierzu bedarf es aber unbedingt eines Temperaturfühlers und der richtigen Kennlinie. Während nämlich bei den üblichen Bordbatterien die Ladespannung für eine optimale Ladung der Batterietemperatur angepasst wird, muss die Ladung bei LiFePO<sub>4</sub> Batterien bei tiefen bzw. hohen Temperaturen begrenzt bzw. komplett eingestellt werden.



### Unterschiedliche Arbeitsweisen

Stand der Technik sind heute die sogenannten MPP (MPT, PPT) Regler. MPP Regler kommen bei BLACK LINE Solarmodulen und auch bei der FLAT LIGHT Solar-Komplettanlage zum Einsatz. Dabei zeichnen sich die SC Laderegler (SC330 und SC480) gegenüber einfachen Standardgeräten durch einen geringeren Leistungsverlust während des Ladevorgangs aus. MPP-Regler sind bei 12 V-Systemen immer dann im Vorteil, wenn die Spannungsdifferenz zwischen Solarmodul und Bordbatterie groß ist. Optimale Einsatzbedingungen also für die 40-zelligen POWER LINE und FLAT LIGHT Solarmodule, wie auch für die 44-zelligen CDS POWER LINE Anlagen. Da die Ausgangsspannung hier weitaus höher angesiedelt ist als etwa bei Standardmodulen, bringt diese Kombination im Verhältnis zur Fläche den höchsten Ertrag. Ein moderner MPP Regler wie der SC330 und SC480 Solarregler von Dometic Büttner kann die Leistung Ihrer Solaranlage bis zu 30% steigern. Zusätzlich haben Sie über die verfügbare App mit Bluetooth-Verbindung alle Leistungsparameter immer im Blick.

### Laderegler für Reisefahrzeuge

Achtung: Die meisten Solar-Laderegler am Markt sind nicht speziell für Reisefahrzeuge ausgelegt. Dies sollte aber so sein, da im mobilen Einsatz ganz andere Bedingungen vorherrschen als bei stationären Systemen. Grundsätzlich sollte der Solarregler auf den Batterietyp (Flüssig, Gel, AGM, LiFePO4) einstellbar sein. Für die optimale Ladung ist dies genauso wichtig wie ein Temperatursensor, der an der Bordbatterie befestigt werden kann.

Auch eine automatische Umschaltung auf die Startbatterie ist äußerst sinnvoll, wenn die Bordbatterie voll geladen ist, da Reisemobile grundsätzlich über getrennte Batteriesysteme verfügen.



TECHNIK-INFOS

## TEMPERATURSENSOR EINBAUEN!

Batterien müssen nach einer bestimmten Kennlinie geladen werden. Je nach Batterietyp fällt diese – ebenso wie die Ladeschlussspannung – unterschiedlich aus. Deshalb muss am Solarregler einstellbar sein, ob es sich um eine Gel-, AGM-, LiFePO<sub>4</sub>- oder Flüssig-Säure-Batterie handelt. Die Aussage, dass mit einer einzigen Ladekennlinie alle Batterietypen optimal geladen werden können ist falsch. So würden Flüssig-Säure-Batterien mit einer auf Gel- oder AGM-Ladung eingestellten Kennlinie überladen. Gel- bzw. AGM-Batterien würden dagegen bei einer optimalen Flüssig-Einstellung niemals eine Vollladung erreichen, was zu Sulfatierung und frühzeitigem Ausfall führt. In diesem Zusammenhang ist auch wichtig zu wissen, dass die Ladung der Batterietemperatur angepasst werden muss. Wird dies nicht beachtet, werden Bordbatterien im Sommer überladen und im Winter nie richtig vollgeladen, was ähnlich negative Effekte hat wie oben beschrieben. Bei Verwendung der neuen LiFePO<sub>4</sub>-Batterien muss bei bestimmten Temperaturen die Ladung sogar komplett eingestellt werden. Deshalb immer einen Temperatursensor verwenden und die direkte Batterietemperatur damit erfassen. Wichtig: Verwenden Sie keine Solarregler mit eingebautem Temperatursensor! Da sich das Gehäuse des Reglers im Betrieb aufwärmt, wird hier nicht die eigentliche Batterietemperatur erfasst und der Wert verfälscht.



TECHNIK-INFOS

## WELCHE REGELUNG HAT WANN VORTEILE?

Mit einer MPP-Regelung kann – je nach Spannungslage – ein höherer Stromertrag erwirtschaftet werden. Dies funktioniert bei 36-zelligen Standardmodulen bzw. 72-zelligen Solarmodulen aber nur, wenn das Solarmodul kühl bleibt – also nur in den nördlichen und immer kühlen Urlaubsregionen. In gemäßigten Zonen und in südlichen Gefilden erwärmt sich bei Sonneneinstrahlung das Solarmodul zwangsläufig. Mit diesem Temperaturanstieg sinkt die Ausgangsspannung des Moduls und mit ihr die Vorteile einer MPP-Regelung.

Um eine konstant hohe Mehrleistung zu erzielen, bedarf es einer durchgängig hohen Solarmodul-Ausgangsspannung. Diese Voraussetzung erfüllen POWER LINE- oder FLAT LIGHT-Solarmodule, da hier vier zusätzliche Zellen (36 + 4) integriert wurden oder auch die 44-zelligen CDS POWER LINE-Solarmodule. In Kombination mit einem MPP-Regler sind diese Hochspannungs-Module optimal geeignet, um auf kleiner Fläche maximale Leistung zu erzeugen. Durch die konsequente Weiterentwicklung unserer Produkte (speziell bei der BLACKLINE Serie) und die langfristigen Tests können wir mithilfe des MPP Reglers unter allen Bedingungen eine höhere Ausgangsleistung zu Verfügung stellen.

TECHNIK-INFOS

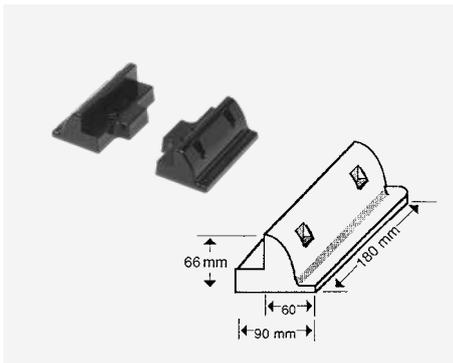
## SOLAR-FERNÜBERWACHUNG

Was leistet meine Solaranlage? Selbst wer technisch weniger interessiert ist, möchte dies gerne wissen. Oder wenigstens die sichtbare Kontrolle haben, ob die Solaranlage einwandfrei arbeitet und wann die Batterie voll geladen ist.

Diese Aufgabe erfüllt das Dometic Touch-Display TD283. Mit diesem multifunktionalen Touchscreen-Display können Sie alle N-BUS-fähigen Geräte an Bord steuern. Achten Sie einfach auf das N-BUS-Logo auf der Produktverpackung, um zu sehen, ob das jeweilige Gerät für das N-BUS-Protokoll geeignet ist. Dann verbinden Sie einfach sämtliche N-BUS-Geräte per Datenkabel miteinander, fügen das TD283 Display dem Netzwerk hinzu – und schon steht Ihnen die gesamte Leistung des Dometic Energiesystems zur Verfügung.



**SOLARMODULE  
SOLAR-ZUBEHÖR**

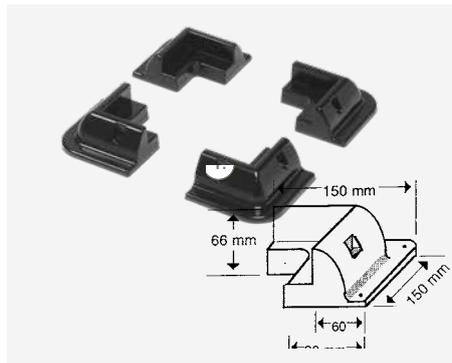


**Dometic Büttner MT VP**

2 Befestigungswinkel für Verbinder

- Universalhalterung – geeignet für fast alle Solarpaneele mit Aluminiumrahmen
- Einfache Klebmontage – erfordert keine unnötigen Bohrlöcher im Fahrzeugdach
- Extrem wetterfestes Material (PUR)
- Zur Verbindung mehrerer Solarpaneele oder zur Stabilisierung größerer Einzelpaneele
- Optimale Belüftung des Solarpanels
- TÜV-geprüfte Qualität, Made in Germany
- Kann nachträglich in der gewünschten Farbe lackiert werden

Art.-Nr.: 9620000308



**Dometic Büttner MT EP**

4 Befestigungswinkel für Ecken

- Universalhalterung – geeignet für fast alle Solarpaneele mit Aluminiumrahmen
- Einfache Klebmontage – erfordert keine unnötigen Bohrlöcher im Fahrzeugdach
- Extrem wetterfestes Material (PUR)
- Optimale Belüftung des Solarpanels
- Besonders leicht – nur 1,2 kg pro Eck-Set
- TÜV-geprüfte Qualität, Made in Germany
- Kann nachträglich in der gewünschten Farbe lackiert werden

Art.-Nr.: 9620000201



**Dometic Büttner KS00225**

Klebe-Set für Solarmodule

- Vollständiges Set inklusive Reiniger, Primer, Haftmittel, Anleitung und Edelstahlschrauben
- Sichere und einfache Nutzung – auch für DIY-Handwerker
- TÜV-geprüft und für den Einsatz auf Fahrzeugdächern zugelassen

Für 2 Solarmodule / Art.-Nr. 9620000146



**Dometic TD283**

Multifunktionales N-BUS-Display

- Steuern Sie sämtliche N-BUS-Geräte über ein einziges Display
- Praktisch und benutzerfreundlich
- Überwachung der Energieparameter aller N-BUS-Geräte (z. B. Ladezustand von Batterie, Solarmodul, Gleichstrom-Ladegerät)
- Überwachung des Verbrauchs Ihrer Komfortgeräte in Echtzeit
- Kann verwendet werden, um N-BUS-Geräte zu aktivieren oder zu deaktivieren
- Funktioniert auch mit der neuen Dometic Mobile App (vorausgesetzt, es befindet sich ein Bluetooth-Gerät im N-BUS-Netzwerk)
- Geeignet für Wohnmobile, Boote und Lkw

Art.-Nr.: 9620013272



**Dometic Büttner MT 03066**

Standby Charger Pro, kompatibel mit LiFePO4

- Standby-Ladegerät schützt die Starterbatterie vor Tiefentladung durch Standby-Anwendungen
- Überschüssiger Ladestrom (z. B. vom Solarpanel) wird in die Starterbatterie eingespeist.
- Geeignet für alle Bordbatterien – auch für moderne LiFePO4 Fahrzeugbatterien
- Ideal für autarkes Camping oder wenn das Fahrzeug lange Zeit nicht genutzt wird

Art.-Nr.: 9620000345

# FRISCHE ENERGIE FÜR IHR ABENTEUER

Wie zufrieden sind Sie gerade mit der Energieversorgung an Bord Ihres Reisemobils? Passt noch alles oder wird es allmählich Zeit für ein Upgrade? Weil die gute alte Batterie in die Jahre gekommen ist, oder weil neue Komfortgeräte Ihre Stromspeicher immer wieder an ihre Kapazitätsgrenze bringen. Im Dometic Büttner Programm finden Sie alles, was Sie für eine modernes Bordnetz brauchen: leistungsstarke Solaranlagen und Lithium-Batterien für die autarke Energieversorgung, bewährtes Profi-Zubehör für ein effizientes Batteriemangement und eine intelligente Steuerung Ihrer Komfortgeräte über das multifunktionale N-BUS-Display oder unsere Smartphone App.

**Dometic SC330 / SC480**  
Solar-Laderegler, bis 330 W oder 480 W, Bluetooth

**Dometic TD283**  
Multifunktionales N-BUS-Display

**Dometic Büttner Smartphone App**  
Für die komfortable Fernbedienung über Ihr Smartphone oder Tablet

**Dometic Büttner TEMPRA TLB150 / TLB150F**  
Lithiumbatterie mit oder ohne Heizung, 12 V/150 Ah

**N-BUS- und Bluetooth-fähig**

**App-Download**

Android Apple

## Dometic Büttner N-BUS: Die zukunftsfähige Profi-Lösung

In Zukunft werden alle Dometic Produkte in unserer N-BUS-Lösung vernetzt und zentral über das multifunktionale Display bzw. die Smartphone App abrufbar sein. Schon heute können Sie sich Ihre Batterie, den Solarregler und alle N-BUS-fähigen Komfortgeräte anzeigen lassen. Weitere Komponenten werden folgen.

### Dometic SC330 / SC480

Solar-Laderegler, Bluetooth

- Holen Sie mehr Leistung aus Ihrem Solarmodul mit Hilfe der MPPT-Technik (Maximum Power Point Tracking)
- Für die meisten modernen Ladekurven und sogar für LiFePO4-Batterien geeignet
- Wahl zwischen Lithium-LiFePO4-, AGM-, Gel- und Nassbatterien
- Der OPTICHARGE-Algorithmus ermöglicht mit seinen sechsstufigen Ladekurven ein bedarfsgerechtes Laden der Batterie
- Zwei separate Eingänge für verschiedene Solarmodule beispielsweise BLACK LINE + POWER LINE
- Separater Ladeleitungsausgang für optimierte Erhaltungsladung der Starterbatterie

SC330 / 330W / Art.-Nr. 9620013161  
SC480 / 480 W / Art.-Nr. 9620013162



# BORD- VERSORGUNGS- BATTERIEN

## LITHIUM-BATTERIETECHNIK LIFEPO4

### Batterie-Info: LiFePO4

Vor einigen Jahren waren Batterien mit Lithium-Ionen-Technik noch die Exoten unter den Speichermedien. Zuerst verbaut in handlichen Elektro-Kleingeräten, etablierte sich dieser Batterietyp dann in den letzten Jahren immer mehr. Während die Gerätschaften der ersten Stunde mehr oder weniger zuverlässig ihren Dienst absolvierten, zählen die Stromspeicher dieser Tage zu den zuverlässigsten überhaupt. Dies hat zum einen damit zu tun, dass die renommierten Hersteller von Batteriezellen nun wissen was zu tun ist und parallel die Ladetechnik und Steuerelektronik angepasst wurde. Es war somit nur noch eine Frage der Zeit, wann diese Speichertechnik auch Einzug in den mobilen Alltag von Reisemobilen und Caravans halten würde, da oberflächlich betrachtet vieles für und wenig gegen den Einsatz der Lithium-Ionen-Technik spricht. Denn diese Batterien haben kein Problem mit Sulfatierung und die Speicherkapazität ist im Verhältnis zu Abmessung und Gewicht weitaus höher als bei der klassischen Bleibatterie in AGM oder Gel-Ausführung. Sie könnte sogar noch um einiges größer sein, aber der Sicherheit geschuldet sowie den speziellen Anforderungen im Reisemobil, wird hier die als LiFePO4-Batterie bekannte Speichertechnik eingesetzt. Wer etwas recherchiert wird schnell feststellen, dass es viele LiFePO4-Batterien am Markt gibt. Das

Thema ist aber die bereits erwähnte spezielle Anforderung im Reisemobil. Deshalb haben wir auch lange vor Produktionsanlauf vieles bedacht und unsere LiFePO4-Batterien für genau diesen speziellen Einsatzbereich ausgelegt. Aus diesem Grund sind bei einem unabhängigen Test von 14 LiFePO4-Batterien, der von der Zeitschrift „Reisemobil International“ durchgeführt wurde, unsere Batterien auch als alleinige Testsieger ausgezeichnet worden.

### Aufbau und Funktion

Äußerlich unterscheidet sich eine LiFePO4-Batterie nicht von einer handelsüblichen AGM oder Gel-Batterie. Im Innenraum sieht es aber ganz anders aus. Je nach Hersteller sind einzelne Zellen verbaut, die es in unterschiedlichen Bauformen gibt. Konzipiert als Flach- oder als Rundzelle werden diese je nach Spannungslage verschaltet, um dann parallel zusammengeführt, die gemeinsame Ausgangsspannung zu generieren. Überwacht wird das ganze mit einer Überwachungs- und Steuerelektronik kurz BMS genannt. Dieses Kürzel steht für „Batterie Management System“ und ist zumeist im Batteriegehäuse mit integriert. Das BMS ist auch das Herzstück des ganzen Systems, da es so ziemlich alles überwacht, ausgleicht und steuert. Wer sich die Platine

des BMS ansieht, wird verwundert sein wie viel Elektronik bereits nötig ist, selbst wenn die Batterie nur ein Golfcart mit kleiner Leistung versorgt. Bei dem BMS muss auch mit höchster Sorgfalt und Präzision gearbeitet werden, da der Ausfall eines noch so kleinen Bauteils den sofortigen Ausfall der kompletten Bordbatterie nach sich zieht. Bei den von uns entwickelten LiFePO4-Batterien kann das BMS zusätzlich von außen angesteuert werden. Somit können sie optimal auf die Bedürfnisse im Reisefahrzeug reagieren und im System der „PowerUnit“ auf jede Ladesituation angepasst werden.

### Die Elektronik in der Batterie

Das BMS überwacht und steuert aber nicht nur die einzelnen Zellen, es ist auch zuständig für das Abschalten der Batterie, bevor diese von den angeschlossenen Verbrauchern zu tief entladen wird. Auch vor Überspannung gilt es zu schützen, ebenso muss das BMS einschreiten, wenn die Batterietemperatur zu weit ansteigt oder die Batterie kurzgeschlossen wird. In wie weit dies alles zuverlässig ausgeführt wird ist schwierig zu sagen, da viele Hersteller LiFePO4-Batterien für den Massenmarkt herstellen. In erster Linie gehen diese an bereits erwähnte Golfcarts und wurden auch für diese entwickelt. Im besten Fall wurde von den Herstellern



das BMS etwas modifiziert und für höhere Leistungen ausgelegt. Ganz selten hat man aber daran gedacht auch den Pluspol auf die richtige Seite zu verlegen. Wer seine Gel oder AGM-Batterie austauschen will (Pluspol rechts), wird oft feststellen, dass die Kabel zu kurz sind, da man versäumt hat, die Batteriepole oder Verschraubungen nach europäischen Maßstäben auf der richtigen Seite zu platzieren.

### Die echten Vorteile

Immer wieder ist zu lesen welche Vorzüge LiFePO4 Batterien haben. Leistungsdichte, Gewicht, Lebensdauer sind die gängigen und immer wieder genannten Argumente. Ein ganz wichtiges – bzw. das eigentlich wichtigste – Argument wird selten genannt und hier wird klar, dass viele Hersteller den Einsatzbereich und somit die Problematik von Batterien in Reisefahrzeugen überhaupt nicht überblicken. Für LiFePO4-Batterien ist das Problem der Sulfatierung nicht existent. Während herkömmliche Batterien in teilgeladenem Zustand stetig an Speicherkapazität durch Sulfatierung verlieren, ist dies für LiFePO4 kein Thema. Auch eine regelmäßige Vollladung ist nicht nötig, was normale AGM oder Gel-Batterien mit sehr frühem Ausfall quittieren.

### Schnelle Ladung

Oft als Vorteil aufgeführt wird auch, dass LiFePO4-Batterien schnell aufzuladen sind. Abgesehen davon, dass eine Ladung mit hohem Strom, ebenso wie eine hohe Entladung, der Lebensdauer keines Batterietyps

zuträglich ist, steht für eine Schnellladung im Reisemobil die Infrastruktur auch nicht zur Verfügung. Im Ansatz stimmt die Aussage aber doch, man muss es nur anders betrachten. Ladegeräte von herkömmlichen Gel- oder AGM-Batterien müssen relativ früh die Ladeleistung reduzieren und taumeln dann über Stunden der Vollladung entgegen. LiFePO4-Batterien können dagegen fast den vollen Strom bis zur Vollladung aufnehmen. Somit sind diese Batterien einfach schneller vollgeladen und dann stimmt die Aussage der „schnelleren Ladung“ im Grunde doch.

### Die richtige Infrastruktur

Es hat sich herum gesprochen, dass Bordbatterien immer mit der jeweiligen, für den Batterietyp festgelegten, Kennlinie geladen werden sollten. Diese sind üblicherweise

im Ladegerät hinterlegt und bei Einbau wird dann die passende Kennlinie aktiviert. Bei Standard-Säurebatterien in Flüssig, Gel oder AGM-Ausführung wird die Vollladung – abhängig von der Temperatur – erst nach mehreren Stunden erreicht (Absorptionsphase), da diese Batterietypen ab einem bestimmten Ladezustand nicht mehr mit dem vollen Strom bis zur Vollladung beaufschlagt werden dürfen. Zuerst wird also mit vollem Strom geladen, um dann mit hoher Spannung, aber reduziertem Strom, die Vollladung irgendwann zu erreichen

### Aufbau und Funktion

Äußerlich unterscheidet sich eine LiFePO4-Batterie nicht von einer handelsüblichen AGM oder Gel-Batterie. Im Innenraum sieht es aber ganz anders aus. Je nach Hersteller

#### TECHNIK-INFOS

## LOHNT SICH DER UMBAU AUF LIFEPO4 BATTERIEN?

Diese Frage ist nicht einfach zu beantworten. Wer eine AGM oder Gel-Batterie direkt vergleicht mit einer LiFePO4-Batterie wird zu dem Schluss kommen, dass letztere bei gleichen Abmessungen nicht nur leichter ist, sondern auch eine weitaus höhere Strommenge zur Verfügung stellen kann. Allerdings lässt sie sich unter dem Gefrierpunkt nicht ohne weiteres laden, hat dafür aber auch kein Thema mit Sulfatierung im teilgeladenen Zustand. Vorausgesetzt es wurden vom Hersteller einige Details bedacht und die Batterie den Anforderungen im Reisemobil angepasst, spricht vieles für eine LiFePO4-Batterie. Der höhere Anschaffungspreis und unter Umständen etwas Aufwand um die Ladetechnik anzupassen, ist dann eben die Konsequenz. Ob es sich lohnt ist eine ganz andere Geschichte und kann nur individuell beantwortet werden. Betrachten wir es einmal so. Das Reisemobil ist mein Hobby. Ich will damit ganz unbeschwert unterwegs sein und mir keine Gedanken machen müssen, wenn mein Stellplatz keine Steckdose hat. Auch bei kurzen Fahrstrecken wird der Booster meine Batterien schnell vollladen. Ich habe einen Wechselrichter an Bord und wenn meine Frau föhnt, will ich mir keine Gedanken machen ob sie 5 oder auch 10 Minuten braucht. Ich will über meine komplett eingelagerte Batteriekapazität verfügen. Ob sich die Investition in eine Batterietechnik lohnt ist nicht mein Thema, da ich mir diese Frage auch nicht gestellt habe, als ich mir mein Wohnmobil gekauft habe. Ich bin gerne unbeschwert unterwegs, habe ein funktionierendes System aus Solar, Booster und Lithiumbatterie und das ist auch gut so.

## BATTERIEN

### LITHIUM-IONEN-BATTERIEN

sind einzelne Zellen verbaut, die es in unterschiedlichen Bauformen gibt. Konzipiert als Flach- oder als Rundzelle werden diese je nach Spannungslage verschaltet, um dann parallel zusammengeführt, die gemeinsame Ausgangsspannung zu generieren. Überwacht wird das ganze mit einer Überwachungs- und Steuerelektronik kurz BMS genannt. Dieses Kürzel steht für „Batterie Management System“ und ist zumeist im Batteriegehäuse mit integriert. Das BMS ist auch das Herzstück des ganzen Systems, da es so ziemlich alles überwacht, ausgleicht und steuert. Wer sich die Platine des BMS ansieht, wird verwundert sein wie viel Elektronik bereits nötig ist, selbst wenn die Batterie nur ein Golfcart mit kleiner Leistung versorgt. Bei dem BMS muss auch mit höchster Sorgfalt und Präzision gearbeitet werden, da der Ausfall eines noch so kleinen Bauteils den sofortigen Ausfall der kompletten Bordbatterie nach sich zieht. Bei den von uns entwickelten LiFePO4-Batterien kann das BMS zusätzlich von außen angesteuert werden. Somit können sie optimal auf die Bedürfnisse im Reisefahrzeug reagieren und im System der „PowerUnit“ auf jede Ladesituation angepasst werden.

#### Die Elektronik in der Batterie

Das BMS überwacht und steuert aber nicht nur die einzelnen Zellen, es ist auch zuständig für das Abschalten der Batterie, bevor diese von den angeschlossenen Verbrauchern zu tief entladen wird. Auch vor Überspannung gilt es zu schützen, ebenso muss das BMS einschreiten, wenn die Batterietemperatur zu weit ansteigt oder die Batterie



kurzgeschlossen wird. In wie weit dies alles zuverlässig ausgeführt wird ist schwierig zu sagen, da viele Hersteller LiFePO4-Batterien für den Massenmarkt herstellen. In erster Linie gehen diese an bereits erwähnte Golfcarts und wurden auch für diese entwickelt. Im besten Fall wurde von den Herstellern das BMS etwas modifiziert und für höhere Leistungen ausgelegt. Ganz selten hat man aber daran gedacht auch den Pluspol auf die richtige Seite zu verlegen. Wer seine Gel oder AGM-Batterie austauschen will (Pluspol rechts), wird oft feststellen, dass die Batteriepole oder Verschraubungen nach europäischen Maßstäben auf der richtigen Seite zu platzieren.

#### Die echten Vorteile

Immer wieder ist zu lesen welche Vorzüge LiFePO4 Batterien haben. Leistungsdichte,

Gewicht, Lebensdauer sind die gängigen und immer wieder genannten Argumente. Ein ganz wichtiges – bzw. das eigentlich wichtigste – Argument wird selten genannt und hier wird klar, dass viele Hersteller den Einsatzbereich und somit die Problematik von Batterien in Reisefahrzeugen überhaupt nicht überblicken. Für LiFePO4-Batterien ist das Problem der Sulfatierung nicht existent. Während herkömmliche Batterien in teilgeladenem Zustand stetig an Speicherkapazität durch Sulfatierung verlieren, ist dies für LiFePO4 kein Thema. Auch eine regelmäßige Vollladung ist nicht nötig, was normale AGM oder Gel-Batterien mit sehr frühem Ausfall quittieren.

#### Schnelle Ladung

Oft als Vorteil aufgeführt wird auch, dass LiFePO4-Batterien schnell aufzuladen sind. Abgesehen davon, dass eine Ladung mit

#### TECHNIK-INFOS

### GIBT ES UNTERSCHIEDE BEI LIFEPO4-BATTERIEN?

Es verhält sich ein wenig wie in der Solartechnik. Alle Solarmodule sehen irgendwie gleich aus und Strom wird auch produziert. Ob aber alles sinnvoll ist was am Markt angeboten wird und für das Reisefahrzeug tauglich, wird erst klar, wenn man sich näher mit dem Thema beschäftigt. So ist es auch bei LiFePO4-Batterien. Auch die Preisspanne ist enorm. Standard-Batterien, die für einen Massenmarkt produziert werden, liefert der chinesische Zwischenhändler auch direkt für kleines Geld ins Haus. Dass sich auf seiner Internetseite ein Reisemobil findet, welches suggerieren soll, dass genau er die richtige Adresse ist, hat er meistens auch schon verstanden. Das reicht aber nicht, denn welche Qualität die verwendeten Zellen haben und ob diese vor dem Einbau selektiert werden, das darf bezweifelt werden. Auch das integrierte BMS, das die einzelnen Zellblöcke überwacht und für Ladungsausgleich und Sicherheit zuständig ist, muss angepasst sein. Wenn unselektierte Zellen und ein einfacher Ladeausgleich in der BMS verbaut sind, kommt es sehr schnell zu Spannungssprüngen im Abregelbereich, da das System nur arbeitet, wenn die Batterie bereits fast vollständig geladen ist. Das Ganze ist zwar technisch einfach und kostengünstig zu realisieren, aber bis die letzte Zelle ausbalanciert ist entsteht unnötig Wärme und viele Zellen befinden sich viel zu lange im oberen Spannungsbereich. Beide Zustände führen laut Zellhersteller zu einem frühzeitigen Kapazitätsverlust der vermieden werden sollte.

hohem Strom, ebenso wie eine hohe Entladung, der Lebensdauer keines Batterietyps zuträglich ist, steht für eine Schnellladung im Reisemobil die Infrastruktur auch nicht zur Verfügung. Im Ansatz stimmt die Aussage aber doch, man muss es nur anders betrachten. Ladegeräte von herkömmlichen Gel- oder AGM-Batterien müssen relativ früh die Ladeleistung reduzieren und taumeln dann über Stunden der Vollladung entgegen. LiFePO4-Batterien können dagegen fast den vollen Strom bis zur Vollladung aufnehmen. Somit sind diese Batterien einfach schneller vollgeladen und dann stimmt die Aussage der „schnelleren Ladung“ im Grunde doch.

### Die richtige Infrastruktur

Es hat sich herum gesprochen, dass Bordbatterien immer mit der jeweiligen, für den Batterietyp festgelegten, Kennlinie geladen werden sollten. Diese sind üblicherweise im Ladegerät hinterlegt und bei Einbau wird dann die passende Kennlinie aktiviert. Bei Standard-Säurebatterien in Flüssig-, Gel- oder AGM-Ausführung wird die Vollladung – abhängig von der Temperatur – erst nach mehreren Stunden erreicht (Absorptionsphase), da diese Batterietypen ab einem bestimmten Ladezustand nicht mehr mit dem vollen Strom bis zur Vollladung beaufschlagt werden dürfen. Zuerst wird also mit vollem Strom geladen, um dann mit hoher Spannung, aber reduziertem Strom, die Vollladung irgendwann zu erreichen. Bei Gel-Batterien

dauert diese Absorptionsphase bis zu 16 Stunden, aber auch bei Einstellung auf AGM sind Ladezeiten – je nach Hersteller – von bis zu 5 Stunden hinterlegt. Produzenten von LiFePO4-Zellen sind sich aber einig, dass unmittelbar nach der Vollladung – die mit vollem Strom erfolgen kann – nur eine kurze Absorptionsphase (max. 1h) folgt, um dann die Ladung einzustellen und die Spannung auch sofort auf ein weitaus niedrigeres Niveau abzusenken. Das ist auch der Grund, warum eine LiFePO4-Batterie eine eigene Kennlinie benötigt. Einige Batteriehersteller behaupten nun, dass ihre LiFePO4-Batterie mit jedem Ladegerät aufzuladen sei. Die Aussage ist grundsätzlich nicht falsch, da der vom Lader angebotene Strom auch von einer entladenen LiFePO4-Batterie dankend angenommen wird. Interessant wird es dann, wenn die Batterie den Vollladezustand erreicht hat. Dann wird mit der falschen Kennlinie über Stunden ein viel zu hohes Spannungsniveau gehalten. Ein Zustand der, laut Batterie-Zellhersteller, unbedingt vermieden werden sollte, da dies den Zellen und deren Lebensdauer nicht zuträglich ist. Außer der Batteriehersteller hat die Batterie technisch darauf abgestimmt. Wie bei der Dometic Büttner TEMPRA Serie, die mittels eines integrierten DC-DC Wandlers die hohen, schädlichen Spannungen absorbiert.

### Laden während der Fahrt

Die meisten Ladegeräte, Solarregler oder

auch die Brennstoffzelle sind heutzutage mit einer Kennlinie für LiFePO4-Batterien ausgerüstet. Die Lichtmaschine des Fahrzeugs ist davon aber unbeeindruckt. Nach mehrstündiger Fahrt ist entweder die LiFePO4-Batterie nicht voll geladen, weil die Spannung bis zum Erreichen der Bordbatterie durch lange Kabelwege zu gering ist, oder es wurde grundsätzlich über die gesamte Fahrdauer mit zu hoher Spannung geladen. Beides ist unbefriedigend. Es macht keinen Sinn Geld in eine hocheffiziente Batterie zu investieren und die Infrastruktur nicht danach auszurichten. Abhilfe schafft in dem Fall eigentlich nur ein geeigneter Ladebooster. Eingestellt auf den Batterietyp senkt er die Ladespannung zum richtigen Zeitpunkt oder hebt diese grundsätzlich an, um überhaupt und schnell die Batterie in den Vollladezustand zu versetzen. Grundsätzlich wird sowieso ein Ladebooster benötigt, wenn das Fahrzeug mit einer intelligenten Lichtmaschine ausgerüstet ist. Bei einigen Fahrzeugherstellern werden in jüngster Zeit ab Werk Fahrzeuge mit integriertem Ladebooster mit Lithium-Kennlinie und Festspannung 14,4V ausgeliefert. Wenn ja, dann empfehlen wir Ihnen die Kombination einer LiFePO4 mit der bereits vorhandenen Bordbatterie (PowerUnit), da ansonsten bei längeren Fahrzeiten keine Reduzierung der Ladespannung erfolgt.

#### TECHNIK-INFOS

## LIFEPO4-BATTERIEN 1:1 TAUSCHEN GEGEN AGM ODER GEL-BATTERIEN

Immer wieder ist zu lesen, dass eine LiFePO4-Batterie ohne weiteres gegen die verbaute AGM oder Gel-Batterie ausgetauscht werden kann. Die Ladeeinrichtungen können laut Werbeanzeige bleiben wie bereits vorgesehen. Kein Hinweis darauf, dass viele AGM Batterien bis 14,7 Volt aufgeladen werden, die Ladeschlussspannung einer Li-Batterie üblicherweise aber bei 14,4V endet. Oder, dass eine Gel-Batterie mit der richtigen Kennlinie mit bis zu 16 Stunden (Absorptionszeit) im oberen Spannungsbereich geladen wird, obwohl allgemein bekannt ist, dass LiFePO4-Zellen nach der Vollladung unmittelbar bzw. maximal nach einer Stunde auf ein niedrigeres Spannungsniveau gesenkt werden sollen. Geschieht dies nicht, nimmt laut Zellhersteller – und in diesem Punkt ist man sich einig – die Lebenserwartung der Zellen überproportional ab. Im Grunde wissen dies auch Vertreter von LiFePO4-Batterien und liest man deren beiliegende Anleitung einmal genauer durch, wird die vollmundige Aussage vom 1:1 Umtausch auch schnell wieder relativiert. Dann steht zu lesen, dass die Absorptionszeit doch nicht länger als 2 Stunden sein darf und empfohlen werden letztlich doch Ladegeräte mit spezieller LiFePO4-Kennlinie. Es gibt auch die Aussage, wenn keine LiFePO4-Kennlinie zur Verfügung steht, kann einfach auf Blei/Säure eingestellt werden. Diese Kennlinie hat aber auch eine Absorptionsphase von 4 Stunden und so findet sich in gleicher Anleitung der Warnhinweis: Verwenden Sie nur ein für LiFePO4-Zellen geeignetes Ladegerät.

Warum hier keine eindeutige Aussage getroffen wird ist schleierhaft. Wie jede Bordbatterie hat auch die LiFePO4-Batterie eine ganz besondere Charakteristik und muss speziell behandelt werden. Um es auf den Punkt zu bringen. Entweder die Ladegerätschaften (Ladegerät, Booster, Solarregler, Brennstoffzelle usw.) können auf eine LiFePO4-Ladekennlinie eingestellt werden oder, falls dies nicht möglich ist, dann verwenden Sie einfach unsere Temptra Batterie oder eine PowerUnit. Hier kann alles bleiben wie es ist. Sie haben trotzdem die volle Lithium-Power und die Sicherheit kein Risiko einzugehen.

## Die Batterie die alles kann

Technisch machbar ist, dass die integrierte Steuerelektronik (BMS) einer LiFePO<sub>4</sub>-Batterie, zusätzlich zu ihrer Überwachungs- und Ausgleichsfunktion, auch noch die komplett ankommende Ladung managt. Wir haben hierzu einige Ideen umgesetzt und die Dometic Büttner TEMPRA Batterie entwickelt. Die Dometic Büttner TEMPRA Batterie beseitigt den Nachteil, dass das im Fahrzeug vorhandene Ladegerät bei einer Umrüstung verändert werden muss. Man kann es drehen wie man will: Eine moderne Batterie braucht eine ordentliche Infrastruktur. Das soll aber nicht bedeuten, dass Fahrzeuge, die diese nicht besitzen, grundsätzlich auf die Vorzüge einer LiFePO<sub>4</sub>-Batterie verzichten müssen. Hat Ihr Reisemobil keine adäquate LiFePO<sub>4</sub>-Ladekennlinie und Sie wollen grundsätzlich auf diesen Batterietyp umstellen, dann empfehlen wir Ihnen die Umrüstung auf eine TEMPRA Batterie in Verbindung mit unserem MTLB Batterie-Lade-Booster (falls Ihr Fahrzeug noch keinen Lade-Booster hat.) Dieser managt die Ladung während der Fahrt und sorgt dafür, dass die vorhandenen Komponenten wie Verkabelung, Trennrelais etc. nicht überlastet werden.

Optimal geeignet für Selbstausbauer ist unserer BCB (Batterie-Control-Booster). Dieser managt die 230 V-Ladung und zusätzlich die Ladung während der Fahrt mit genau der richtigen Kennlinie. Einfach die Startbatterie über den BCB mit der neuen LiFePO<sub>4</sub>-Bordbatterie verbinden! Es ist dann auch kein Trennrelais mehr nötig. Die komplette Steuerung und Ladeüberwachung ist bei 230 V und im Fahrbetrieb bereits integriert.

Wer schon eine Standard-Bordbatterie (AGM/Gel/Säure) verbaut hat, für den empfiehlt sich eines unserer PowerUnits. Im Verhältnis hat diese Kombination zwar etwas mehr Gewicht als eine reine Lithium-Variante, aber der Umbau ist relativ einfach zu bewerkstelligen. Abgesehen von den grundsätzlichen Vorteilen ist die Kombination auch preislich eine wirkliche Alternative, da Sie vorhandene Batterien weiterverwenden können.

## Bluetooth-App oder Batterie-Computer?

Viele verwenden heutzutage eine App, um diverse Daten auf das Handy zu übertragen. Es gibt ohne Frage sehr nützliche Anwendungen in diesem Bereich. Im Reisemobil kann es jedoch etwas umständlich sein,

ständig nach dem Handy zu kramen, die App zu öffnen, um dann zu erfahren wieviel % noch an Batteriekapazität zur Verfügung stehen. Zwischendurch der schnelle Blick auf ein fest verbautes Anzeigedisplay ist doch weitaus praktischer als eine Bluetooth-Anzeige auf einem Handy oder Tablet, das irgendwo abgelegt wurde.

Wir haben es über viele Reiseumote ausprobiert. Unsere ganz klare Empfehlung aus der Praxis ist die Kombination einer Anzeige und einer App: der „Batterie-Computer“, eine große, übersichtliche Anzeige. Sofort alles im Blick haben und berechnen, wie lange die Batteriekapazität beim momentanen Stromverbrauch noch reicht, geht damit auch. Selbst wenn mehrere Batterien verschaltet sind.

Eine App-Funktion ist natürlich nicht völlig unbrauchbar für den „Campingtag“ – gerade, wenn Sie außerhalb des Fahrzeuges kurz mal den Status der Batterie prüfen wollen oder auch die Leistung der Solaranlage. Aus unserer Sicht macht eine App-Funktion nur Sinn, wenn Sie mehrere Geräte wie z. B. die TEMPRA Batterie und die neuen Solarladeregler SC330 und SC480 mit einer App steuern können. Die Geräte müssen natürlich vernetzt werden. So können sie in einer App dargestellt und auf einem Display angezeigt werden. Dies haben wir mit unserer N-BUS-Lösung konsequent bei Neuentwicklungen umgesetzt und werden dies auch weiterhin tun.

## Hohe Entladeströme

Wenig Augenmerk wurde und wird auf die Leistungsabgabe von LiFePO<sub>4</sub>-Batterien gelegt und somit bestätigt sich immer wieder, dass nur ganz wenige Hersteller den Einsatz im Reisemobil auf dem Schirm haben. Findet sich in den technischen Daten eine maximale Stromentnahme von 50 A–60 A, dann reicht dies gerade um einen Wechselrichter mit 600 Watt zu betreiben. Am Markt gibt es auch LiFePO<sub>4</sub> Batterien die 100 A zulassen, doch das reicht auch nicht für einen Wechselrichter mit 1700 Watt, der einen Föhn mit 1500 Watt betreiben soll, und gerade einmal so für eine Kaffeekapselmaschine. Somit liegt für uns die Vermutung nahe, dass viele der angebotenen Batterien für den stationären Einsatz oder Golfcarts konzipiert wurden. Jedenfalls nicht für Reisefahrzeuge, da wir sicher sind, wenn jemand für viel Geld Batterietechnik zukaufte, ist sicher auch ein Wechselrichter Thema.

## Integrierte Temperatursteuerung

LiFePO<sub>4</sub>-Batterien haben grundsätzlich mit dem Thema „Ladung bei tiefen Temperaturen“ zu kämpfen. In einigen Anleitungen steht, dass der Einsatzbereich der jeweiligen Batterie von –20° bis +60° reicht. Dies bezieht sich aber lediglich auf die Stromentnahme und gilt nicht für die Ladung. Die Ladung – und hier sind sich die Zellhersteller einig – sollte bei Temperaturen unter 0° (bzw. bei Zellen der neuesten Generation unter –10°C) sowie bei etwas über 45°C sehr stark reduziert bzw. ganz eingestellt werden. Hierzu gibt es drei Lösungsansätze. Entweder dies wird in der Batterie selbst, also vom integrierten BMS gemanagt. Oder die Batterie erhält grundsätzlich die richtige Strommenge zugeteilt. Oder aber die Batterie hat eine zusätzliche Heizung (die in der Batterie integriert sein muss, um Verluste über das Gehäuse zu vermeiden) und wird vom BMS gemanagt.

Mit den beiden erstgenannten Lösungsansätzen haben wir umfangreiche Messungen durchgeführt. Dabei hat sich relativ schnell gezeigt, dass optimale Ladung dann umgesetzt werden konnte, wenn die Sensoren unmittelbar an den Zellen positioniert und diese Werte direkt zu den jeweiligen Ladeeinheiten (Ladegerät, Booster, BCB, ICC, Solarregler) weitergegeben wurden. Die Zelltemperatur ist hierbei auch das entscheidende Element.

Nur mit der dritten Lösung ist es möglich, bei modernen Batterien wie die TEMPRA 150F ohne Veränderung der Ladeinfrastruktur im Fahrzeug Ladetemperaturen unter 0°C (bzw. –10°C bei Zellen der neuesten Generation) zu ermöglichen. Bei beheizten LiFePO<sub>4</sub>-Batterien wie der Dometic Büttner TEMPRA 150F sollten als Richtwert –30°C Ladetemperatur spezifiziert sein.

Weniger optimal ist gerade bei LiFePO<sub>4</sub>-Batterien die Messung direkt am Batteriepol, da hierbei nur die Umgebungstemperatur erfasst wird. Ebenso ungenau ist die interne Temperaturerfassung auf der BMS-Platine, da umliegende Bauteile den Messwert verfälschen und die Ladung abgebrochen wird, obwohl sich der darunter liegende Zellblock noch im Temperaturfenster befindet.



# UPDATE 2024 NEUE ERKENNTNISSE

## Laden unter dem Gefrierpunkt

Im letzten Jahr wurde unser Service-Team immer wieder auf das Thema „Ladung unter dem Gefrierpunkt“ angesprochen. Das Thema sollte unserer Meinung nach nicht überbewertet, aber bei der Auswahl der richtigen LiFePo4 Batterie mit berücksichtigt werden. Fast alle Bordbatterien sind im Innenraum bzw. in einem Raum untergebracht, der nicht in den Minusbereich abdriftet, solange das Reisefahrzeug bewohnt wird. Und nur in diesem Fall wird auch Strom benötigt und muss nachgeladen werden. Für den Fall, dass die Innenraumtemperatur bei Reiseantritt doch einmal unter den Gefrierpunkt sinkt, haben wir unsere Temperaturfühler in der Batterie speziell so angeordnet, dass die Ladung erst freigegeben wird, wenn sich die gesamte Batterie homogen aufgeheizt hat und sich die Zellen im Ladefenster befinden. Für alle anderen Fälle empfehlen wir grundsätzlich unsere Dometic Büttner TEMPRA 150F LiFePO4-Batterie. Für dieses System sind Temperaturen bis zu -30°C überhaupt kein Thema.

## Batterie einfach abschalten

Wer sein Fahrzeug verlässt und ganz sicher gehen will, dass auch wirklich alle Verbraucher ausgeschaltet sind, der sieht einen Hauptschalter vor. Dieser steuert ein Relais an und alles was darüber geführt ist lässt sich aus- und auch wieder zuschalten. Abgesehen davon, dass dies unter Umständen nicht einfach zu realisieren ist, funktioniert es nicht bei größeren Verbrauchern wie etwa einem Wechselrichter. Das bedeutet, dass doch nur ein Teil der Bordversorgung stromlos geschaltet werden kann. Wer auf Nummer sicher gehen will, hat bisher einen Batterie-Hauptschalter zusätzlich montiert. Dies ist aber nicht mehr nötig, da wir alle Lithium-Batterien ab 2022 mit einem Steuereingang versehen haben. Wird dieser über einen Schalter angesteuert, sind die Batteriepole unmittelbar stromlos. Somit ist die Hauptschalter-Funktion ganz einfach zu lösen und auch bei längeren Standzeiten kann sich die Bordbatterie nicht mehr unbeabsichtigt entladen. Siehe hierzu auch Technik Info auf S. 67.

Bei der promobil-Leserwahl erreichten unsere Lithium-Batterien den ersten Platz



**TECHNIK-INFOS**

## **STROMLOS SCHALTEN**

Alle MT Lithium-Power-Batterien ab Baujahr 2022 können stromlos geschaltet werden. Seitlich am Batteriegehäuse wird hierzu bei uns im Werk eine Steckbrücke vorgesehen. Solange diese eingesteckt ist, sind die Batteriepole stromlos. Zum einen erhöht dies die Sicherheit während des Transports, zum anderen wird dadurch der Einbau erheblich einfacher. Erst dann, wenn die Batterie im Fahrzeug fest verbaut und alles komplett verkabelt ist, wird der Stecker abgezogen und das Fahrzeug mit Strom versorgt. Sollten Sie keinen zusätzlichen Hauptschalter über diesen Steuerungseingang nutzen, so sollten Sie doch die Steckbrücke aufbewahren. Werden später Arbeiten an der elektrischen Anlage des Fahrzeugs durchgeführt, muss jetzt nicht mehr der komplette Batteriepol abgenommen werden. Einfach die Steckbrücke anbringen. Die Batterie wird unmittelbar abgeschaltet.



## **BATTERIEZELLEN WERDEN SELEKTIERT**

Bevor wir eine LiFePO<sub>4</sub>-Batterie bauen, werden im Vorfeld die einzelnen Zellen selektiert. Dies ist ein zusätzlicher Aufwand, den die wenigsten Hersteller durchführen, da dies ein zeitaufwendiger Fertigungsschritt ist. Hiermit garantieren wir aber, dass die Zellen bereits während der Ladephase mit einem kleinen Ausgleichstrom (Balancing) ein gemeinsames Ladeniveau erreichen und nach einer kurzen Vollladephase die optimale Kapazität zur Verfügung stellen können.

Dies haben wir auch konsequent bei der neuen Batterieserie TEMPRA umgesetzt. Hier gehen wir noch einen Schritt weiter, da wir die Batterie-Serie in Europa konfektionieren und garantieren können, dass Sie eine hochwertige Batterie erhalten.

**TECHNIK-INFOS**

## **HAUPTSCHALTER-FUNKTION**

Alle von uns produzierten LiFePO<sub>4</sub>-Batterien sind ab dem Modelljahr 2022 mit neuen Funktionen ausgestattet. Eine Neuheit ist die Hauptschalter-Funktion. Wird diese aktiviert, sind die Batteriepole komplett stromlos geschaltet. Im Auslieferungszustand ist diese aktiv, was den Transport und den Einbau um einiges sicherer macht, da keine Spannung an den Batteriepolen anliegt. Nachdem der Umbau bzw. die Verkabelung am Fahrzeug abgeschlossen ist, wird die Kabelbrücke am Batteriegehäuse entfernt und somit das System aktiv geschaltet. Die Steckbrücke kann aufbewahrt werden und im Servicefall kann die Batterie jederzeit stromlos geschaltet werden, ohne den Batteriepol abzunehmen. Bei Bedarf kann diese Funktion auch als Batterie-Hauptschalter genutzt werden. Einfach den Steuereingang über einen im Innenraum montierten Schalter führen. Damit kann dann die Batterie ganz problemlos in den ON bzw. OFF Zustand versetzt werden. Um bei inaktiver Batterie wichtige Speicherfunktionen wie etwa Alarmsysteme weiterhin mit Strom zu versorgen, steht ein zusätzlicher Versorgungsausgang (max. 120 mA) zur Verfügung.

# MT LITHIUM POWERUNIT

## Lithium-Power in Kombination mit der vorhandenen Bordbatterie

### Die optimale Kombination

Umrüsten auf Lithium-Batterien (LiFePO<sub>4</sub>) ist ein großes Thema unter Reisemobilfahrern. Nicht nur die verfügbare Kapazität ist beachtlich. Auch Gewicht und die Tatsache, dass dieser Batterietyp in teilgeladenem Zustand die höchste Lebenserwartung hat, sind von Vorteil. Auch wenn viele Reisemobilisten mit herkömmlichen AGM oder Gel-Batterien ganz gut zurecht kommen, sind die oben genannten Punkte nicht die Paradedisziplin von Bordbatterien in Gel oder AGM-Ausführung. Dagegen haben diese aber kein Thema über längere Zeit in vollgeladenem Zustand zu verweilen und bei tiefen Temperaturen ist auch die Ladung kein Thema. Die Kombination beider Systeme wäre eigentlich die logische Konsequenz. Nicht nur, aber vor allem auch dann, wenn im Fahrzeug bereits

eine AGM oder Gel-Batterie als Bordbatterie ab Werk verbaut und die Ladestruktur vom Fahrzeughersteller darauf ausgelegt ist.

### Endlich richtig Strom an Bord

Ohne weiteres ist eine Parallelschaltung beider Batteriesysteme aber nicht möglich, da die Lade-Kennlinien nicht identisch sind. Während die Kennlinie einer LiFePO<sub>4</sub> bei 14,4V unmittelbar nach der Vollladung auf ein geringeres Spannungsniveau wechselt, werden Gel-Batterien noch bis zu 16 Stunden weiter aufgeladen. Gelöst haben wir das Problem mit einem Batterie-Computer, der in das Batterie-Management-System (BMS) eingreift. Er steht mit diesem ständig in Verbindung und entscheidet, wann und wie lange die Batterie geladen wird. Ist die LiFePO<sub>4</sub> voll aufgeladen, unterbricht er

unmittelbar die Ladung und gibt diese bei Bedarf auch wieder frei. Die Ladung für die Gel- oder AGM-Batterie wird wie gewohnt vom verbauten Ladegerät, Booster oder vom Solarregler mit der jeweils passenden Kennlinie zu Ende geführt.

### Steuerung und Überwachung

Der Batterie-Computer-Control wird im Innenraum verbaut. Er trifft nicht nur die übergeordneten Entscheidungen, sondern zeigt am Display auch die Gesamtkapazität in Ah oder %, die Spannung (V), den momentan fließenden Strom (A) sowie die Restlaufzeit des gesamten Batteriesystems an. Ein 5 Meter langes Datenkabel verbindet ihn mit der Steuereinheit, die unmittelbar an der Batterie sitzt. Diese empfängt und wertet auch die Daten des Hall-Sensors aus.

#### TECHNIK-INFOS

## DAS BESTE AUS ZWEI WELTEN

Lassen wir einmal das Thema Anschaffungspreis außen vor und gehen ganz unvoreingenommen der Sache auf den Grund. Was wäre eigentlich der absolut optimale Stromspeicher im Reisemobil? Anbieter von LiFePO<sub>4</sub>-Batterien propagieren das Thema sofort für sich. Hohe Leistung bei geringerem Gewicht und weitaus höhere Zyklenzahlen als bei herkömmlichen AGM oder Gel-Akkus sind auf den ersten Blick natürlich unschlagbare Argumente. Nicht optimal ist aber auch die sofortige Abschaltung der Batterie, wenn sie ihre Unterspannung erreicht hat. Auch das Ladeverhalten bei Kälte ist kritisch zu hinterfragen sowie die sofortige Abschaltung bzw. geringere Lebenserwartung, wenn die Innenraumtemperatur in Verbindung mit hohen Außentemperaturen, Entladestrom oder durch Balancerströme ansteigt. Auch gilt zu beachten, dass LiFePO<sub>4</sub> Batterien nicht gerade begeistert davon sind ständig im Vollladezustand zu verweilen.

Wie sieht es dagegen bei AGM oder Gel-Batterien aus. Diese sollten im Vollladezustand gehalten werden und die Ladung bei kalten Temperaturen ist sowieso kein Thema. Aus ihnen kann im Verhältnis zwar weniger Strom entnommen werden, aber dafür geht auch nicht schlagartig das Licht aus.

Was spricht eigentlich dagegen beide Systeme zu kombinieren? Die bisherige Bordbatterie als Flüssig-Säure, AGM oder Gel-Ausführung bleibt erhalten und eine LiFePO<sub>4</sub>-Batterie wird einfach parallel aufgeschaltet. Diese übernimmt vorrangig die Versorgung der Verbraucher bis zur Entladung und dann übernimmt automatisch die AGM oder Gel-Batterie. Ist das System unter dem Gefrierpunkt powern beide Systeme. Solange es der LiFePO<sub>4</sub> zu kalt ist steht die Backup-Batterie zur Verfügung, die auch geladen wird. Gesteuert wird das ganze von einem Batterie-Computer, an dem auch die Gesamtkapazität abgelesen werden kann. Dieser steht immer mit der Elektronik (BMS) der LiFePO<sub>4</sub>-Batterie in Verbindung und steuert die Kombination. Er überwacht punktgenau die eingehende Ladung der LiFePO<sub>4</sub>-Batterie und kann diese unterbrechen, wenn er die Vollladung erkennt. Somit ist für alle ankommenden Ladesysteme keine spezielle LiFePO<sub>4</sub>-Kennlinie einzuhalten. Alles kann bleiben wie vom Fahrzeughersteller ausgelegt.

**TECHNIK-INFO**

## **DER OPTIMALE LADEZUSTAND**

Es ist allgemein bekannt, dass Batterien mit Lithium-Technologie die höchste Lebenserwartung haben, wenn sie in teilgeladenem Zustand gehalten werden. Soviel zur Theorie. In der Praxis wird jedes Handy oder auch der Laptop bis zum Anschlag aufgeladen und meistens auch am Ladegerät ständig weiterbetrieben. Im Reisemobil ist es ähnlich. Entweder das Fahrzeug hängt am Strom oder die Solaranlage hält die Bordbatterie im vollgeladenen Zustand. Nötig ist dies aber eigentlich doch nur „on tour“, wenn die gesamte Kapazität zur Verfügung stehen soll. Den Rest der Zeit kann die Batterie geschont werden. Hierzu einfach den Ruhezustand am Batterie-Computer-Control auf Knopfdruck aktivieren. Dann wird die LiFePO4-Batterie im für sie optimalen Teilladezustand gehalten und die AGM oder Gel-Batterie im optimalen Vollladezustand. Geht es auf Reisen, dann vor Fahrtantritt am Batterie-Computer den Ruhezustand aufheben und am Ziel angekommen steht die volle Kapazität zur Verfügung.

# **MT LITHIUM POWERUNIT, MT LITHIUM POWERSET ODER TEMPRA BATTERIE**

## **Für welche Option soll ich mich entscheiden?**

### **Die Entscheidungshilfe**

Die PowerUnit bezieht eine Standard-Batterie als Flüssig-/Gel- oder AGM-Ausführung mit ein. Diese bildet mit der LiFePO4-Batterie eine Einheit, sie werden aber unabhängig voneinander mit dem Batterie-Computer Control gesteuert.

Das PowerSet ist auch mit einem Batterie-Computer ausgestattet, dieser ist aber nicht mit einer Standard-Batterie kompatibel. Er ist dafür ausgelegt ein reines Bord-Batteriesystem mit LiFePO4-Batterien zu überwachen. Im PowerSet enthalten ist eine Booster/Ladegeräte-Kombination (BCB) um die LiFePO4-Batterie im Fahrbetrieb und an 230 V optimal zu laden. Unser PowerSet empfehlen wir für Selbstausbauer oder für

den kompletten Neuaufbau der Ladeinfrastruktur. Wenn die Ladeinfrastruktur nicht angepasst werden kann, eine niedrige Ladetemperatur zu erwarten ist und eine App-Unterstützung gewünscht wird, empfehlen wir eine Dometic Büttner TEMPRA Batterie,

### **Grundsätzliche Überlegung**

Wer komplett und ohne zusätzliches Backup auf Lithium umstellen möchte und im Fahrzeug bereits die komplette Lade-Infrastruktur (Ladegerät, Solarregler, Booster usw.) auf LiFePO4 ausgelegt ist, der braucht weder die PowerUnit noch das PowerSet. Dann werden die einzelnen Gerätschaften auf LiFePO4-Kennlinie eingestellt, die passende Batterie ausgewählt und es kann losgehen. Zur Überwachung der Kapazität sind der

Batterie-Computer Basic oder das Touch-Display Dometic TD283 eine Überlegung. Wenn die Ladung an 230 V parallel zum bereits verbauten Hauptlader etwas beflügelt werden soll, empfiehlt sich eventuell ein Zusatz-Ladegerät.

Wer komplett auf Lithium umstellen möchte, aber die Lade-Infrastruktur im Fahrzeug nicht auf LiFePO4 anpassen kann und keinen Ladebooster bereits verbaut hat, für den ist das PowerSet passend. Der BCB übernimmt im Fahrbetrieb die Boosterladung und am Stellplatz versorgt das eingebaute 230 V-Ladeteil die Verbraucher an Bord und lädt die Bordbatterie. Optimal ist das PowerSet auch für Selbstausbauer. Einfach die Startbatterie über den BCB mit der LiFePO4-Bordbatterie verbinden. Die komplette Steuerung

**TECHNIK-INFOS**

## IMMER DIE PASSENDE BATTERIE

Wir haben unsere LiFePO<sub>4</sub>-Bordbatterien nicht nur auf Reise-mobile und deren spezielle Anforderungen ausgelegt. Auch die Abmessungen und die Bodenhalterung wurde berücksichtigt. Es hilft nicht weiter, wenn die Batterie zu hoch ist und nicht unter den vom Hersteller vorgesehenen Platz passt. Auch sollte die Batterie mit den dafür vorgesehenen Haltepunkten ordentlich zu befestigen sein. Aus diesem Grund verwenden wir bei der MT LI85, der MT LI105 und der TEMPRA Batterie die Standard-Gehäuse, in denen auch AGM und Gel-Batterien verbaut sind. Auch die Anschlusspole sind identisch. Somit ist der Umbau einfach zu realisieren.

**TECHNIK-INFOS**

## WAS KANN ICH BETREIBEN?

Selbst bei der kleinsten Ausführung (MT LI 85) ist es möglich mit einem Wechselrichter (z.B. MT 1200 SI/SI-N) eine Kaffeekapselmaschine oder einen Föhn bis 1.200 Watt zu betreiben. Bereits mit der MT LI 105 können Wechselrichter bis 1.700 Watt eingesetzt werden und bei den beiden Batterien mit 120 Ah, 150 Ah und 180 Ah sind Verbraucher (Föhn, Staubsauger, Kaffeeautomat usw.) bis 2.000 Watt kein Problem. Es ist jedoch auch bei LiFePO<sub>4</sub>-Batterien empfehlenswert die Batteriekapazität im Verhältnis zu den Bordverbrauchern nicht zu klein zu wählen.



übernimmt vollautomatisch der BCB. Ein Trennrelais wird nicht mehr benötigt.

Wer den Platz für eine zweite Batterie hat und nicht auf jedes Gramm im Fahrzeug achten muss, für den ist die PowerUnit eigentlich die beste Wahl. Hier spielt es keine Rolle ob die Basisausrüstung des Fahrzeugs auf LiFePO<sub>4</sub> ausgelegt ist oder die Batterie mal unter 0 Grad abkühlt. Es muss keine noch funktionstüchtige AGM oder Gel-Batterie entsorgt werden. Diese übernimmt einfach die Backup-Funktion, wenn ihr Partner die LiFePO<sub>4</sub>-Batterie wirklich mal komplett entladen ist oder springt ein, wenn kurzfristig für einen Wechselrichter sehr hohe Ströme gebraucht werden. Die PowerUnit ist einfach zu installieren und innerhalb kürzester Zeit verfügt das Fahrzeug über eine Batteriekapazität die beachtlich ist.

### Neue Büttner Dometic TEMPRA Lithiumbatterien

Bleibt noch die TEMPRA Batterie-Serie. Empfehlenswert für alle, die komplett auf Lithium umstellen möchten, aber das Ladegerät im Fahrzeug nicht auf LiFePO<sub>4</sub> anpassen können. Auch in Fällen, bei denen Gewicht eine Rolle spielt ODER sichergestellt werden soll, dass Ladetemperaturen unter 0°C den Batterien nichts anhaben können, ist die TEMPRA Serie die beste Wahl.

Hier ist lediglich die Ladung über die Lichtmaschine zu betrachten und – falls nicht vorhanden – ein Ladebooster wie der MT LB nachzurüsten. Der Ladebooster optimiert nicht nur die Ladung während der Fahrt, sondern schützt die vorhandenen Komponenten wie Verkabelung, Trennrelais und Schalteinheit vor Beschädigungen, da eine LiFePO<sub>4</sub> Batterie einen sehr hohen Ladestrom aufnehmen kann.

## Dometic Büttner TEMPRA TLB150

Lithiumbatterien, 12 V/150 Ah

	TLB150	TLB150F mit integrierter Heizung	
TLB150F 	<b>Spannung</b>	12,8V	12,8V
	<b>Kapazität</b>	150 Ah	150 Ah
TLB150     	<b>Max. Dauerentladestrom</b>	135 A	135 A
	<b>Max. Entladestrom 150 Sec.</b>	200 A	200 A
	<b>Max. Ladestrom</b>	1C	1C
	<b>Ladetemperatur</b>	-10°C / +45°C	-30°C / +45°C
	<b>Entladetemperatur</b>	-20°C / +60°C	-20°C / +60°C
	<b>Heizung</b>	Nein	Ja
	<b>Gewicht</b>	16 kg	16,1 kg
	<b>Abmessungen L x B x H (mm)</b>	341x176x190	341x176x190
	<b>Merkmale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50% mehr Kapazität als andere Batterien in L-Box-Größe (passt unter den Sitz des Fiat Ducato)</li> <li>• Kompatibel mit jedem Batterieladegerät - auch mit solchen, die nicht für LiFePO4-Batterien geeignet sind</li> <li>• Bis zu 4 Stunden mit eingeschalteter Klimaanlage und bis zu 50% längere Lebensdauer als eine herkömmliche Lithium-Batterie</li> <li>• Alles ist immer unter Kontrolle und sicher, sowohl für die Batterie als auch für den Benutzer</li> <li>• Bis zu 70 % leichter als eine Blei-Säure-Batterie mit derselben Kapazität</li> <li>• TLB150F: Betriebsfähig bei Temperaturen bis zu -30°C</li> <li>• Mobile App für iOS, Android, Bluetooth und Dometic Steuergerät (optional)</li> <li>• 5 Jahre Garantie</li> </ul>	
	<b>Product</b>	<b>Ref. No.</b>	
TLB150	9620013726		
TLB150F, mit integrierter Heizung	9620013727		

## Dometic Büttner MT LI

LiFEPO4 Lithiumbatterien

		MT LI 85	MT LI 105	MT LI 120
 <p>MT LI 105</p>	<b>Nennspannung</b>	12 V	12 V	12 V
	<b>Nenn-Kapazität</b>	85 Ah	105 Ah	120 Ah
	<b>Entladestrom (langfristig)</b>	100 A	160 A	200 A
	<b>Empfohlener Ladestrom/Maximum</b>	20 A / 50 A	25 A / 80 A	30 A / 100 A
	<b>Ladeschlussspannung</b>	14,4 V	14,4 V	14,4 V
	<b>Gewicht</b>	11 kg	12 kg	13 kg
	<b>Abmessungen L x B x H (mm)</b>	278 x 175 x 190	353 x 175 x 190	330 x 172 x 212
	<b>Merkmale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignet für den Betrieb größerer Geräte, wie z. B. Haartrockner, Kaffeemaschinen, usw.</li> <li>• Wartungsfreie Batterie mit langer Lebensdauer – entwickelt für die hohen Leistungsanforderungen in Freizeitfahrzeugen</li> <li>• Integriertes Batteriemanagementsystem (BMS) für einen verlässlichen Betrieb</li> <li>• Solarsystem- und Wechselrichterbetrieb ohne Probleme möglich – dank hoher Entladeströme</li> <li>• Integrierte Temperaturfühler – optimales Laden in jedem Klima</li> <li>• Schnelles und vollständiges Aufladen per Ladewandler oder Solarsystem</li> <li>• Einfacher Anschluss – Batterieklemmen mit M8-Gewinde oder Rundstecker (MT LI 85 und MT LI 105)</li> </ul>		
 <p>MT LI 300</p>		MT LI 180	MT LI 240	MT LI 300
	<b>Nennspannung</b>	12 V	12 V	12 V
	<b>Nenn-Kapazität</b>	180 Ah	240 Ah	300 Ah
	<b>Entladestrom (langfristig)</b>	200 A	250 A	300 A
	<b>Empfohlener Ladestrom/Maximum</b>	50 A / 150 A	60/200 A	75/250 A
	<b>Ladeschlussspannung</b>	14,4 V	14,4 V	14,4 V
	<b>Gewicht</b>	22 kg	29 kg	36 kg
	<b>Abmessungen L x B x H (mm)</b>	485 x 172 x 250	520 x 220 x 240	520 x 220 x 270
<b>Merkmale</b>	siehe oben			
<b>Produkt</b>				<b>Art.- Nr.</b>
	MT LI 85			9620000159
	MT LI 105			9620000237
	MT LI 120			9620000187
	MT LI 180			9620000150
	MT LI 240			9620000271
	MT LI 300			9620000187
<b>/Zubehör</b>				
	Adapter-Set Rundstecker (für MT 120–300)			9620000338

## Domestic Büttner PowerUnit PP

PowerUnit Batterie-Erweiterungssysteme

 <p>PowerUnit II</p>	<b>Merkmale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wesentlich mehr Energieautarkie: Die Kapazitäten aller Batterien werden zusammengefasst</li> <li>• Besonders einfache Nachrüstung – sämtliches Zubehör im Set inbegriffen</li> <li>• Computer zur Batteriesteuerung garantiert lange Lebensdauer aller Batterietypen</li> <li>• Erschwingliche Alternative zur vollständigen Umwandlung in LiFePO4</li> <li>• Eine leistungsstarke LiFePO4 Batterie garantiert einen störungsfreien Wechselrichterbetrieb</li> <li>• Bestehende AGM- oder Gel-Batterien können weiterhin verwendet werden</li> <li>• AGM- oder Gel-Batterien werden geschont und bei Bedarf angeschlossen</li> </ul>
	<b>/Lieferumfang</b>	Lithium-Power-Batterie, Batterie-Computersteuerung inklusive Hall-Sensor und Schaltbox, Verbindungskabel (2x 400 mm; 1x 800 mm; 35 mm <sup>2</sup> ) für Parallelschaltung, Sicherungssatz
	<b>Produkt</b>	<b>Art.- Nr.</b>
	PowerUnit I, LiFePO4 Batterie MT LI 85; Montageleitungssatz für Batterie-Computersteuerung inklusive Schutz vor hoher Belastung	9620000168
	PowerUnit II, LiFePO4 Batterie MT LI 105; Montageleitungssatz für Batterie-Computersteuerung inklusive Schutz vor hoher Belastung	9620000164
PowerUnit III, LiFePO4 Batterie MT LI 120; Montageleitungssatz für Batterie-Computersteuerung inklusive Schutz vor hoher Belastung	9620000299	
PowerUnit IV, LiFePO4 Batterie MT LI 180; Montageleitungssatz für Batterie-Computersteuerung inklusive Schutz vor hoher Belastung	9620000330	

## Domestic Büttner PowerSet PP

PowerSet Lithium-Batteriesysteme

 <p>PowerSet I</p>	<b>Merkmale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplettpaket mit Lithiumbatterie, Batteriecomputer und Lader-/Booster-Kombigerät</li> <li>• Hohe Verlässlichkeit dank perfekt koordinierter Komponenten</li> <li>• Kann als Standalone-System oder parallel zu bestehender Bordelektronik genutzt werden</li> <li>• Leistungsstarke Lithiumbatterie (85 / 105 / 120 Ah) – ausreichend für Wechselrichter und Nutzer bis zu 1200 / 1700 / 2000 W</li> <li>• Batteriecomputer zeigt aktuelle Batteriekapazität, Stromverbrauch und verbleibende Betriebszeit an</li> <li>• Lader-/Booster-Kombination zum Aufladen der Batterie auf 230 V oder während der Fahrt</li> <li>• Volle Kapazität und sicherer Betrieb in allen Jahreszeiten und Klimazonen</li> </ul>
	<b>Produkt</b>	<b>Art.- Nr.</b>
	Lithiumbatterie PowerSet I Bordbatterie MT LI 85; BCB 25/20; MT iQ BasicPro	9620000174
	Lithiumbatterie PowerSet II Bordbatterie MT LI 105; BCB 25/20; MT iQ BasicPro	9620000294
	Lithiumbatterie PowerSet III Bordbatterie MT LI 120; BCB 25/20; MT iQ BasicPro	9620000208

# BATTERIE- ZUBEHÖR

## BATTERIE-ZUBEHÖR-INFO

### Überwachen – laden – trennen

**Wie bereits in der Batterie-Info erwähnt, handelt es sich bei Bordbatterien für Reisefahrzeuge – verglichen mit normalen Starterbatterien – um einen komplett anderen Plattenaufbau. Dieses Innenleben der Batterie unterliegt aber nicht nur speziellen Ladebedingungen, sondern es können rund um den mobilen Einsatz noch andere Komponenten für die Bordbatterie von Nutzen sein, um ein langes Batterieleben zu garantieren.**

Hierzu zählen nicht nur Geräte zum optimalen Laden während der Fahrt oder am Landstrom, sondern auch Überwachungsanzeigen, die anzeigen, wie viel Strom noch zur Verfügung steht.

### **Batteriekapazität genau erkennen?**

Schwieriges Thema und nicht ganz einfach zu realisieren, da die Batteriekapazität (gemessen in Ah) nicht gemessen werden kann, sondern ermittelt werden muss. Deshalb funktionieren einfache Leuchtanzeigen oder Zeigerinstrumente mit grün/rotem Display in der Praxis nur bedingt, da hier lediglich die Spannung gemessen wird – diese sagt aber vor allem bei Bordbatterien nicht viel aus. Die Spannung ist durch den zyklentesten Plattenaufbau nämlich lange stabil, erst wenn die Batterie schon fast keine Leistung mehr abgeben kann, fällt die Anzeige rapide ab. Entwickelt haben wir deshalb

den Batterie-Computer. Alle Ströme, die kommen oder gehen, werden ermittelt und die Elektronik kann durch die Messwerte die genaue Kapazität am Display anzeigen. Auch ist zu erkennen, wie viel Strom gerade an der Batterie ankommt oder entnommen wird. Bei manchen Verbrauchern werden Sie sich auch wundern, wie viel Strom fließt – und nicht selten werden dann unnütz brennende Leuchten freiwillig abgeschaltet. Wir haben viele Digitalanzeigen im Programm, jedoch keine macht soviel Sinn wie ein Batterie-Computer.

## Tiefentladung einer Batterie

Egal welcher Batterietyp vorgesehen ist und was Ihnen Batteriehersteller versprechen, Tiefentladungen sind immer ein Problem für die Batterie. Je tiefer die Entladung, umso höher der Verschleiß. Wenn die Spannung schließlich unter die Entladeschlussspannung fällt ( $< 10,5\text{ V}$ ), sind ernsthafte Schäden zu befürchten. Wird die Batterie jetzt nicht unverzüglich geladen, droht der Totalausfall durch schnelle Sulfatbildung, die nur schwer wieder abgebaut werden kann.

Unverständlich eigentlich, dass die wenigsten Wohnmobil-Hersteller bereits ab Werk einen Unterspannungsschutz integrieren. Bedenkt man, wie viele Fahrzeuge mit total entleerter Bordbatterie wochenlang auf den ersten Käufer warten und wie viele Reklamationen das nach sich zieht, wäre diese Einrichtung eigentlich etwas, was zur Standardausrüstung zählen müsste.

Dies tut es aber zumeist nicht und deshalb haben wir zur Nachrüstung eine Abschalt-elektronik im Programm.

## Batteriekapazität optimal nutzen

Nicht nur durch Tiefentladung droht Gefahr! Auch im normalen Reisebetrieb oder während Standzeiten gibt es Situationen, wo sich die AGM-/Gel- und Nassbatterien in einem Betriebszustand befinden, der Kapazitätsverlust nach sich zieht, oder die Lebensdauer vor allem durch Sulfatbildung negativ beeinflusst wird. Abhilfe schaffen hier Geräte, die mit ultrakurzen

Stromimpulsen arbeiten und direkt an die Batterie angeschlossen werden. Diese verhindern die Sulfatbildung nachweislich, es ist sogar gelungen, bereits befallene Batterien wieder zum Leben zu erwecken. Bereits verschlissene Batterien können diese Geräte natürlich nicht regenerieren, aber die vorhandene Speicherkapazität optimal über die Lebenszeit der Bordbatterie erhalten, funktioniert in jedem Fall.

## Ladung der Starterbatterie während Standzeiten

Durch die Batterietrennung der Starterbatterie und Bordbatterie im Standbetrieb wird auch verhindert, dass Ladestrom von der Bordbatterie zur Starterbatterie fließen kann. Einige Ladegeräte oder Solarregler haben deshalb eine Umschaltung integriert. Bei älteren Geräten oder einfachen Ausführungen fehlt diese allerdings. Hier bietet sich ein sog. Stand-By-Lader an. Dieser umgeht die Batterietrennung und lädt die Startbatterie, falls nötig, mit einem kleinen Erhaltungsstrom.

## Optimale Ladung auch während kurzer Fahrstrecken

Während der Fahrt – erst recht, wenn die gefahrene Strecke nur kurz ist – werden die Batterien normalerweise nicht optimal geladen. Hier schafft der IUOU-Lade-Booster von Dometic Büttner Abhilfe, der einfach in die Ladeleitung zur Bordbatterie geschaltet wird.

In unterschiedlichen Leistungsstufen erhältlich, garantiert er die optimale und schnelle Ladung auch während der Fahrt. Die IUOU-Ladekennlinien sorgen dafür, dass der Ladestrom von der Lichtmaschine auf die Werte angehoben wird, die für den jeweiligen Batterietyp zur Vollladung von den Batterieherstellern gefordert sind. Wer zusätzlich die Ladeleistung auch bei 230 V optimieren will, für den empfiehlt sich ein Kombigerät das Booster und Zusatz-Ladegerät vereint. Diese führen wir als BCB (Batterie-ControlBooster).

## Strom übersichtlich verteilen

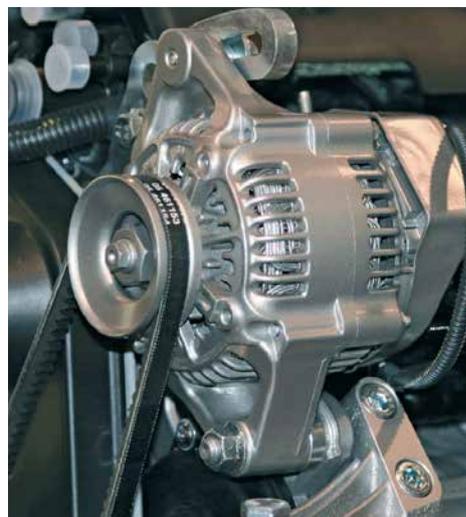
Erfahrungsgemäß hat im Reisemobil alles seinen geordneten und festen Platz. Alles ist sicher verstaut und man muss nicht lange suchen, um etwas zu finden. Genauso sollte es auch bei der Stromverlegung sein. Nur leider herrscht hier meistens das Chaos vor. Von der Bordbatterie aus verteilen sich wild irgendwelche Kabel, die in dunklen Kanälen oder hinter Möbelwänden verschwinden. Man kann sich zwar damit trösten, dass den Kabelwust sowieso keiner sieht, aber spätestens, wenn mal etwas nicht mehr funktioniert, geht die verzweifelte Suche nach dem verlorenen Strom los. Für Ordnung sorgen kann man mit einem Verteiler, den wir sowohl für die Minusseite, als auch als Sicherungsverteiler für die Plusseite der Bordbatterie anbieten. Hier gehen geordnet die jeweiligen Kabel zu den Verbrauchern ab und sind über den Sicherungsverteiler zudem optimal gegen Kurzschluss gesichert.

### TECHNIK-INFOS

## DIE INTELLIGENTE LICHTMASCHINE

Viele Fahrzeughersteller verwenden heutzutage eine sogenannte intelligente Lichtmaschine. Ist diese verbaut, entscheidet die Elektronik des Basisfahrzeugs wann die Ladeleistung komplett eingestellt wird. Orientiert wird sich hierbei an der Startbatterie. Wird an dieser kein Strom von Sitzheizung, Beleuchtung oder sonstigen ab Werk verbauten Großverbrauchern angefordert, wird die Lichtmaschine bei einer festgelegten Spannung komplett abgeschaltet. Da dieses Spannungsniveau sehr niedrig ist, kann keine Ladung an der vom Aufbauhersteller nachträglich montierten Bordbatterie erfolgen.

Gelöst werden kann dieses Problem durch einen Ladebooster oder ein Lader-/Booster-Kombigerät (BCB). Diese sorgen – nicht nur bei Fahrzeugen mit intelligenter Lichtmaschine – dafür, dass die Bordbatterien immer genug Ladeleistung bekommen und mit der richtigen Kennlinie geladen werden.



# TANKUHR FÜR DIE BATTERIE

**Wenn es nur so einfach wäre: Tankgeber in die Batterie stecken, mit einem Anzeigergerät verbinden – und schon wird die Höhe der vorhandenen Strommenge angezeigt! Das Problem mit dem Strom ist allerdings, dass er unsichtbar ist. Die vorhandene Menge kann eben nicht einfach wie ein Füllstand abgerufen werden.**

Manche Anzeigergeräte – und dies sind die günstigen – messen einfach die Bordspannung und versuchen daraus einen Füllstand abzuleiten. Dass dies bei der heutigen Batterietechnik nicht funktionieren kann merkt jeder, der ein solches Gerät in seinem Wohnmobil ab Werk verbaut hat. Heutzutage halten Bordbatterien nämlich sehr lange die Spannung im oberen Bereich, dann aber verlieren sie beinahe schlagartig Spannung. Eine solche Anzeige ist deshalb als Kapazitätsanzeige unbrauchbar, da keine Aussage getroffen werden kann, wo sich der wirkliche Ladezustand befindet. Dies funktioniert letztlich nur mit einem Stromzähler, sprich einem Batterie-Computer!

Jeder, der einen solchen betreibt, wird bestätigen: Ein Batterie-Computer ist eine der sinnvollsten Anschaffungen im Reisemobil oder Caravan. Denn die Restkapazität der Bordbatterie ist die wichtigste Größe bei Standzeiten ohne festen Stromanschluss. Ohne Batteriestrom funktioniert in heutigen

Reisefahrzeugen wenig – und da ist es ein großer Vorteil, genau angezeigt zu bekommen, ob und wie lange noch Strom zur Verfügung steht.

## **Wie funktioniert ein Batterie-Computer**

Zu einem Batterie-Computer gehören ein Strommesser sowie eine Rechenelektronik. Die Elektronik ist im Anzeigergerät untergebracht, welches sich irgendwo im Innenraum, meistens gut ablesbar im Sichtbereich, befindet. Die Stromwerte, damit das Anzeigergerät arbeiten kann, müssen aber direkt an der Bordbatterie ermittelt werden. Je nach Ausführung entweder mit einem Mess-Shunt oder mit einem Induktionssensor. Wichtig ist, dass alle ankommenden und abgehenden Ströme genau erfasst werden. Nur dann kann der Batterie-Computer den genauen Kapazitätswert errechnen und anzeigen.

Der an der Batterie ermittelte Stromwert wird über eine Datenleitung an die Rechenelektronik weitergeleitet. Dieser Wert in Ampere (A) kann unmittelbar am Anzeigeelement abgerufen werden. Es ist somit sofort erkennbar, ob momentan Strom erzeugt (Solaranlage, Ladegerät usw.) oder ob Strom verbraucht wird. Im ersten Fall wird ein positiver Stromwert angezeigt,

im zweiten Fall erscheint im Display ein negativer Wert. Parallel wird der Stromwert in einem Rechenprogramm verarbeitet, um daraus die momentan vorhandene Batteriekapazität zu ermitteln, die dann ebenfalls angezeigt wird. Das hört sich zwar einfach an, ist es aber nicht, da noch viele Parameter berücksichtigt werden müssen.

## **Einfach ist dagegen die Montage**

Wer einen Batterie-Computer mit Induktionsgeber erworben hat, der hat den geringsten Montageaufwand. Einfach die am Batteripol anliegenden Kabel lösen, durch den Induktionsgeber führen und wieder am Pol ankleben.

Wer sich für einen Batterie-Computer mit Shunt entscheidet, löst ebenfalls die Batteriekabel am Minuspol der Bordbatterie und befestigt diese am Mess-Shunt. Von hier aus führt dann ein separates Verbindungskabel (im Lieferumfang enthalten) zurück zur Batterie.

Dann muss nur noch der Induktionssensor oder der Shunt mit Strom versorgt und die Datenleitung zum Anzeigeelement in den Innenraum verlegt werden. Einfach jeweils einstecken und somit sind die Montagearbeiten – abgesehen vom Einbau der



## BATTERIEN BATTERIE-ZUBEHÖR

Anzeige – auch schon erledigt.

### Die letzten Handgriffe

Jetzt muss nur noch am Anzeigergerät die Gesamt-Batteriekapazität eingegeben und eine Vollladung durchgeführt werden. Um die Kapazität zu ermitteln, werfen Sie einen Blick auf das Etikett Ihrer Batterie. Sind mehrere Batterien für die Bordstromversorgung zu einem Verbund verschaltet, müssen Sie den Gesamtwert errechnen und eingeben. Sind zum Beispiel in einem 12 Volt-System zwei Batterien mit je 120 Ah für die Stromversorgung zuständig, ergibt dies eine Gesamtkapazität von 240 Ah. Diese Einstellung ist für eine korrekte Funktion überaus wichtig, da die Elektronik ja nicht wissen kann wie groß der Batteriesatz ist. Aus diesem Grund muss einmalig nach dem Einbau eine Vollladung der Bordbatterie/n durchgeführt werden. Einfach mit dem bordeigenen Ladegerät solange aufladen, bis der von Ihnen eingegebene Wert angezeigt wird. Jetzt ist die Batterie vollgeladen und es kann losgehen.

### Welchen Batterie-Computer soll ich nehmen?

Wir bieten zwei Geräte an. Zum einen den MT iQ BasicPro und den MT 5000 iQ. Der MT iQ BasicPro ist mit einem 200 A Induktionsgeber ausgestattet und zeigt bereits alle wichtigen Basisinformationen an. Was ist noch an Batteriekapazität (in Ah und

%) vorhanden? Mit wie viel Strom (in A) wird die Batterie momentan geladen bzw. entladen? Wie viel Spannung hat die Batterie (in V)? Einfach Batteriekabel durch den Geber führen, Plus- und Minuskabel direkt am Geber anklebmen, Verbindungsleitung zum Anzeigergerät verlegen, einstecken, Batterie voll aufladen, fertig.

Der MT 5000 iQ funktioniert ähnlich, besitzt aber noch einige Zusatzfunktionen. Die Strommessung übernimmt hier ein Mess-Shunt, der am Minuspol der Batterie angeschlossen wird. Den MT 5000 iQ gibt es mit drei Shunt-Ausführungen. Die 100 A-Version ist ausreichend für Reisefahrzeuge mit Standardverbrauchern und einem Wechselrichter kleiner 1.000 Watt. Bei größeren Verbrauchern kommt die 200 A-Version (Wechselrichter bis 2.000 Watt) oder die 400 A-Ausführung (Wechselrichter über 2.000 W oder Bugstrahlruder) zum Einsatz. Durch die Verwendung eines Shunts kann die Stromstärke sehr genau angezeigt werden. Selbst Kleinverbraucher mit 0,2 A sind sichtbar. Der MT iQ BasicPro erfasst diese Ströme zwar auch, zeigt aber am Display nur ganze Zahlen.

Als Zusatzfunktionen kann der MT 5000 iQ auch die momentane Temperatur sowie die Restlaufzeit anzeigen. Letztere errechnet den Zeitpunkt, an dem beim momentanen Stromverbrauch die Lichter ausgehen werden, weil die Batteriekapazität aufgebraucht ist. Zusätzlich können Schaltschwellen einprogrammiert

werden. Diese werden dann gebraucht, wenn ein bestimmter Verbraucher bei einer bestimmten Batteriekapazität zu- bzw. abgeschaltet werden soll.

### Fazit

Wer seine Batteriekapazität (in % oder Ah) zuverlässig abrufen und die momentan fließenden Ströme (A) in oder aus der Bordbatterie ablesen will, der ist mit dem MT iQ BasicPro sehr gut bedient. Der Induktionsmesssensor ist so ausgelegt, dass alle Ströme im Reisefahrzeug erfasst werden – und sehr einfach einzubauen und zu bedienen ist das Gerät auch. Kurz: Ein Allrounder für alle, die zuverlässig wissen wollen, wie es um den wirklichen Ladezustand ihrer Bordbatterie steht.

Der MT 5000 iQ ist etwas teurer in der Anschaffung, kann aber auch mehr. Hervorzuheben sind etwa die Restlaufanzeige oder die Programmiermöglichkeit für Schaltschwellen. Wer darauf ebenso Wert legt wie auch auf die Anzeige selbst kleinster Stromwerte, für den ist der MT 5000 iQ die absolut beste Wahl.



**TECHNIK-INFO**

## MESSUNG MIT HALL-EFFEKT

Die Messung des Stroms beim MT iQ BasicPro erfolgt durch Auswertung vom Magnetfeld im Hall-Sensor. Der einzige Fehler der bei der Installation gemacht werden kann ist, dass der Geber falsch herum eingesetzt wird. Das ist aber ganz leicht herauszufinden. Einfach Verbraucher einschalten, dann muss ein Minuswert auf der Anzeige erscheinen. Wird ein positiver Wert angezeigt, Geber einfach umdrehen. Der Sensor erfasst Ströme bis 200 A.



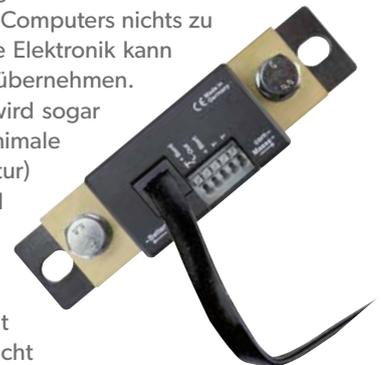
**TECHNIK-INFO**

## DER RICHTIGE SHUNT

Achtung! Da der gesamte fließende Strom über den Mess-Shunt (wird an der Bordbatterie montiert) geleitet werden muss, ist es wichtig zu wissen wie viel Strom fließt. In den meisten Fällen – wenn keine großen Wechselrichter (bis 1.000 W) betrieben werden – reicht ein 100 A-Shunt aus. Ansonsten muss ein 200 A- (Wechselrichter bis 2.000 Watt) bzw. ein 400 A-Shunt eingesetzt werden.

## CLEVERE LÖSUNG – DIE TEMPERATUR-ANZEIGE

Batterie-Computer gibt es viele am Markt. Auch wenn diese sich sehr ähnlich sehen, gilt es auf die Details zu achten. So haben wir zusätzlich eine Außen-Temperaturanzeige mit Speicherfunktion integriert. Dass dies mit der Funktion eines Batterie-Computers nichts zu tun hat ist klar, aber die Elektronik kann diese Zusatzfunktion übernehmen. Warum also nicht? Es wird sogar der maximale bzw. minimale Wert (Nachttemperatur) abgespeichert und ist auf Knopfdruck abrufbar. Eigentlich doch gar nicht so uninteressant wie kalt es in der Nacht war. Nicht nur für eventuell ungeheizte Tanks oder Wasservorräte, die im kalten Staufach lagern.



**TECHNIK-INFOS**

## **ALTE BATTERIEN ZUM LEBEN ERWECKEN**

Bei den Katalogversprechungen vieler Geräte-Hersteller zur Sulfatvermeidung oder Rückführung könnte der Eindruck entstehen, dass jede alte Batterie wieder wie neu sein kann, rüste man nur dieses oder jenes Gerät nach. Wir haben dies im Vorfeld unserer Entwicklung für den MT IQ DUO an einigen als Schrott deklarierten Batterien einmal ausprobiert und sind zu dem Ergebnis gekommen, dass die Rückbildung von Sulfatablagerungen und eine damit verbundene Kapazitätssteigerung meist nur möglich war, wenn die Ablagerungen noch nicht allzu verhärtet waren. Man kann also nicht davon ausgehen, dass sich Sulfatschichten grundsätzlich auflösen, jedoch verhindern kann man sie in jedem Fall.

Deshalb unser Tipp: Haben Sie das Gefühl, dass ihre Bordbatterie einen erheblichen Leistungsverlust verzeichnet, dann setzen Sie den MT IQ DUO ein und beobachten die weitere Entwicklung. Ist keine nennenswerte Steigerung zu erkennen, ist entweder die Batterie verschlissen oder die Sulfatbildung zu verhärtet und kann nicht regeneriert werden. In beiden Fällen ist die Batterie nicht zu retten und muss erneuert werden. An der neuen Batterie wird ab jetzt der MT IQ DUO angebaut und verhindert von Anfang an die schädliche Sulfatbildung.

**TECHNIK-INFOS**

## **DAS SIGNAL, WENN DAS FAHRZEUG LÄUFT**

Früher war es ganz einfach. An der Lichtmaschine des Fahrzeugs war eine Klemme angebracht mit der Bezeichnung D+. Das D stand für Dynamo und das + bedeutete, dass immer dann an dieser Klemme Spannung (+) vorhanden war, wenn sich der Generator dreht hat. Das war dann auch der Zeitpunkt, an dem die Ladekontrolle im Armaturenbrett ausgegangen ist. Somit war klar, es gab immer ein verlässliches Signal, wenn der Motor in Betrieb gesetzt wurde. Wichtig ist dieses Signal für einiges, unter anderem auch als Steuersignal für das Batterie-Trennrelais sowie BCB und Booster. Bei Fahrzeugen neuester Bauart ist dieses Signal aber nicht mehr vorhanden. Dann hilft unser D+ Simulator weiter. Er registriert die Spannungserhöhung durch die laufende Lichtmaschine und erzeugt das D+ Signal. In jüngster Zeit ist dies aber auch nicht mehr möglich, da hochmoderne Lichtmaschinen mit einer speziellen Steuerung ausgerüstet wurden. Diese, auch als „intelligente Lichtmaschinen“ bezeichneten Stromerzeuger, regeln ab und schalten erst wieder zu, wenn eine bestimmte Spannung unterschritten wird. In diesem Fall muss ein D+ Aktiv-Simulator verwendet werden, da der einfache D+ Simulator nicht zuverlässig arbeiten kann. Gut zu wissen: Wer seine Bordbatterie aufladen will, muss zwangsläufig einen Ladebooster einsetzen, falls das Fahrzeug mit einer „intelligenten Lichtmaschine“ ausgerüstet ist. Ladung über ein Batterie-Trennrelais oder ein Batterie-Duo-Relais wird nicht funktionieren.

**TECHNIK-INFOS**

## **VIELE KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN**

Mit dem Hochlast-Verteiler-System ist es möglich eine ganz individuelle und sehr kompakte Stromverteilung und Überwachung für sehr hohe Lasten zu realisieren. Wird im System ein MT HS 500 Hochlastrelais integriert, ist die komplette Einheit auch vom Innenraum aus ansteuerbar. Je nach Bedarf können die einzelnen Elemente aneinandergesetzt werden. Die Brücke zu den einzelnen Bauteilen wird über die Hochlast-Verbinder hergestellt. Mit diesem System lässt sich eine kompakte und übersichtliche Stromverteilung realisieren. Im Fehlerfall lässt sich somit der jeweilige Stromkreis auch schnell lokalisieren.



Viele Kombinationsmöglichkeiten



**Mit Mehrfachanzeige und Anzeige der Restlaufzeit**

### Dometic Büttner MT iQ BasicPro

Batteriecomputer mit Hall-Sensor

- Anzeige der Batteriekapazität (%/Ah), des Batteriestroms (A) und der Batteriespannung (V)
- Beleuchtetes Multimedia-Display mit Restlaufanzeige (auf Knopfdruck)
- Einfach zu montieren – bestehendes Batteriekabel wird durch den Sensor geführt
- Hall-Sensor mit Steuerleitung – Messung des Magnetfeldstroms
- Startbildschirm frei wählbar – Anzeige der wichtigsten Daten
- Montage als Einbaugerät oder Aufbaugerät möglich (Gehäuse für Aufbaumontage im Lieferumfang inbegriffen)
- 5 m Verlängerungskabel als Zubehör erhältlich
- Für 12 V- / 24 V-Batterien bis zu 200 A

Art.-Nr.: 9620000287



### Dometic Büttner MT 5000iQ

Batteriecomputer

- Anzeige der Batteriekapazität (%/Ah), des Batteriestroms (A) und der Batteriespannung (V)
- Beleuchtetes LCD-Display mit grafischer Anzeige der Restlaufzeit (Seitenleiste)
- Automatisches Ab- und Einschalten von Ladungen je nach Batteriekapazität
- **100 A Mess-Shunt** – ausreichend für die meisten Standardanwendungen
- **200 A Mess-Shunt** – auch für Wechselrichteranwendungen bis zu 2000 W
- **400 A Mess-Shunt** – auch für Wechselrichterbetrieb und Anwender mit hohem Stromverbrauch
- Startbildschirm frei wählbar
- Temperaturanzeige (mit Min-/Max-Funktion)
- Gehäuse für Aufbaumontage und 5 Meter Verlängerungskabel als Zubehör erhältlich

100-A-Shunt / Art.-Nr.: 9620000129

200-A-Shunt / Art.-Nr.: 9620000218

400-A-Shunt / Art.-Nr.: 9620000303

### Dometic Büttner MT 02159

D+ Active Simulator

- Clevere D+ Signal-Picking-Lösung – ideal für DIY-Handwerker
- Dank kompakter Abmessungen (nur 17 x 36 mm) einfach unterzubringen
- Einfache Montage im Motorraum mit Kabelbindern
- Automatische Aktivierung bei Motorstart über Vibrationen
- Automatische Deaktivierung, wenn der Motor ausgeschaltet wird
- LED-Display zeigt den Betriebsstatus an
- Erschwinglicher Preis – kleine Ursache, große Wirkung
- 12 V- und 24 V-Versorgung



Art.-Nr.: 9620000336

### Dometic Büttner MT 01215

Gehäuse für Aufbaumontage für Dometic Büttner MT 5000 iQ

- Cleanes Finish mit präzise angepasstem Gehäuse
- Finish in Schwarz – passend zum Display
- Einfache Schraubbefestigung



Art.-Nr.: 9620000298

# LADEGERÄTE

## LADEGERÄTE-INFO

Während Standzeiten sollten die Bordbatterien von Boot oder Reisefahrzeug in irgendeiner Form auf- bzw. nachgeladen werden. Dies kann – wie bereits beschrieben – über eine Solaranlage oder / und über ein Ladegerät realisiert werden. Das Ladegerät sollte so angeschlossen werden, dass der Lader immer dann automatisch aktiviert und die Batterie/n aufgeladen und überwacht werden, wenn Landstrom zur Verfügung steht. Ladegeräte gibt es viele und die Preisdifferenzen sind groß, was gilt es zu beachten?

### Was man wissen sollte

Ladegeräte früherer Zeit waren mit Trafo und Gleichrichter ausgerüstet. Diese waren groß, schwer und haben zusätzlich ein Netzbrummen verursacht. Moderne Ladegeräte sind mit der sog. Schaltnetzteiltechnik konzipiert. Damit lässt sich eine optimale Ladung bei kompakter Bauform und geringer Wärmeentwicklung realisieren. Vielleicht haben Sie auch schon etwas über Ladekennlinien gehört. Diese beschreiben, wie ein Lader seinen Strom an die Batterie/n weitergibt. Nicht eingehen möchten wir in dem Zusammenhang auf die einfachen und

billigen Ladegeräte zum Nachladen von Starterbatterien, da diese zur Dauerladung sowieso ungeeignet sind.

Die einfachsten Lader zur Dauerladung an Bordbatterien sind die mit W-Kennlinie. Je höher die Batteriespannung, desto kleiner der Ladestrom. Die Aufladung dauert sehr lange, da ein Laden mit dem angegebenen Ladestrom praktisch nicht erreicht werden kann.

Weitaus leistungsfähiger sind die mit IU-Kennlinie bezeichneten Lader. Optimale Ladung realisiert die sogenannte IU0U-Kennlinie. Der Lader arbeitet bei Bleibatterien mit vollem Ladestrom bis zum Gasungspunkt,

gleichzeitig wird dann die Spannung stabilisiert und der Strom langsam reduziert, bis die Vollladung erreicht ist. Danach wird auf schonende Erhaltungsladung umgeschaltet. Es werden optimale Ladezeiten erreicht und außerdem die Batterien geschont, da bei vollgeladenen Batterien die Verbraucher direkt vom Lader mit Strom (bis zur Höhe des Ladestroms) versorgt werden, bevor Strom aus der Batterie entnommen wird. Sind die Lader auf LiFePO4-Kennlinie eingestellt wird üblicherweise bis zur Ladeschlussspannung geladen und nach einer kurzen Haltezeit die Spannung reduziert.

Natürlich sind alle von uns angebotenen MT Ladegeräte nur noch mit IUOU-Ladekennlinie ausgestattet.

### **Wieviel Leistung sollte ein Ladegerät haben?**

Je größer die Ladeleistung des Laders – in Ampere – ist, desto schneller kann er die Batterie/n aufladen. Sind aus einer Batterie 60 Ah entnommen, beträgt die Ladezeit bei einer LiFePO4-Batterie mit einem 10 Ampere-Lader (IUOU) etwa 6 Stunden ( $10 \text{ A} \times 6 \text{ h} = 60 \text{ Ah}$ ) und mit 20 Ampere logischerweise nur 3 Stunden ( $20 \text{ A} \times 3 \text{ h} = 60 \text{ Ah}$ ). Ist man also nur kurz am Landstrom, dann macht ein größerer Lader durchaus mehr Sinn, um am nächsten Morgen nicht mit teilgeladenen Batterien weiterfahren zu müssen.

### **Das eingebaute Ladegerät erscheint etwas zu schwach**

Vor allem Reisemobile haben nicht selten einen Elektronikblock eingebaut, der nicht



Kompakt und leistungsstark: Dometic MCA Ladegeräte

nur die Batterien auflädt, sondern auch noch andere Funktionen übernimmt. Oft sind diese integrierten Lader aber nur mit geringer Ladeleistung ausgestattet und können zudem aufgrund ihrer sonstigen Steuerfunktionen nicht einfach gegen einen stärkeren Lader ausgetauscht werden. In diesem Fall empfiehlt sich ein Zusatzlader der parallel mit dem vorhandenen Ladegerät arbeitet. Unsere MT- und MCA-Lader sind alle für diesen Parallelbetrieb ausgelegt.

### **Kann trotz montierter Solaranlage ein Batterielader verwendet werden?**

Batterien können gleichzeitig mit verschiedenen Stromquellen geladen werden. Ob der Strom parallel von Solaranlage, Batterielader und Lichtmaschine kommt,

interessiert weder Batterie noch Erzeuger. Was jeder leistet, wird weitergegeben an die Batterie.

### **Kann ich die Batterie/n auch in der Winterpause ständig am Lader betreiben?**

Entscheiden Sie sich für einen MT Lader oder MCA Lader, dann ist dies sogar von Vorteil für die Batterie/n. Die Elektronik ist so programmiert, dass eine automatische Batterieregenerierung in bestimmten Zeitabständen vollautomatisch aktiviert wird. Wichtig dabei ist, dass der richtige Batterietyp am Gerät eingestellt ist und der Temperatur-Sensor an der Batterie angebracht wird. Bei Lithium (LiFePO4) Batterien empfiehlt sich normalerweise die Batterie in der Winterpause komplett vom Bordnetz zu trennen, da eine ständige Vollladung diesem Batterietyp mehr schadet als nützt. Auch dieses Problem haben wir bei unseren MT-Ladegeräten gelöst. Auf Knopfdruck kann über die jeweilige Fernbedienung ein Ruhemodus aktiviert werden, der die Batterie in einen Teil-Ladezustand versetzt, welcher die Lebensdauer erheblich verlängert.

### **Ladung immer mit Temperatur-Sensor!**

Für jeden Batterietyp gibt es unterschiedliche Lade-Kennlinien. Diese werden von den Batterie-Herstellern vorgegeben. Bei manchen AGM- und Gel-Batterien ist zu erkennen, dass die Ladeschlussspannungen nahezu identisch sind. Trotzdem ist es nicht ratsam, einfach die gleiche Kennlinie zu benutzen, da sich die Erhaltungsladungen sowie die Zeitdauer der Ladeschlussphase unterscheiden. Diese ist bei Gel-Batterien

#### **TECHNIK-INFO**

### **ZUSÄTZLICHE LADUNG**

Während die Komfortansprüche – und somit der Strombedarf – in den letzten Jahren immer weiter gestiegen sind, wurde parallel die Bordstromversorgung nicht weiter ausgebaut. Hersteller von Reisemobilen bauen heutzutage Ladeeinheiten ein, die mit 18 Ampere die kompletten 12 V-Verbraucher an Bord versorgen sollen. Dass hier sehr wenig für die Batterieladung übrig bleibt ist klar. Abhilfe schafft in diesem Fall ein MT PL 1225. Dieser kann von 25 A auf 18 A reduziert werden und dann an dem serienmäßig vorgesehenen Zusatz-Lader-Eingang einer EBL (ist in sehr vielen Fahrzeugen verbaut) angeschlossen werden. Somit steht am Stellplatz, ohne viel Verkabelungsaufwand, die doppelte Stromstärke zur Verfügung. Es ist auch möglich die 25 Ampere oder bei größerer Batteriekapazität auch die 50 A-Variante direkt auf die Bordbatterie einzuspeisen. Ist ein Display im Fahrzeug verbaut ist diese Mehrleistung dann an der Anzeige aber nicht mehr ablesbar.

länger als bei AGM-Modellen, was sich vor allem dann negativ auswirkt, wenn die Umgebungs- bzw. die Batterietemperatur über 25° C liegt. Deshalb sollte immer ein Batterietemperatur-Sensor verwendet werden. Damit – egal zu welcher Jahreszeit – alle Batterietypen optimal geladen und darüber hinaus Gel-Batterien lange genug, AGM-Batterien aber nicht zu lang mit hoher Schluss-Spannung geladen werden und womöglich austrocknen.

Wird ein MT-Ladegerät auf Lithium-Kennlinie eingestellt, dann reagiert der mitgelieferte Temperatursensor als Ladebegrenzer. Aus dem Grund, weil LiFePO4-Batterien unter 0° Grad nur noch stark eingeschränkt bzw. nicht mehr geladen werden dürfen. Wer sich eine MT-Lithium-Power-Batterie (s. S. 65 – 67) zulegt, kann ein MT-Ladegerät auch direkt an der Batterie anschließen. Der innenliegende Temperatursensor sitzt direkt im Zellverbund und reagiert weitaus effizienter, als wenn der Temperatursensor am Batteriepol angeschlossen wird.

**Batterie-Kapazität und Ladeleistung erhöhen**

Bei Kapazitätserweiterung ist grundsätzlich zu beachten, dass immer nur gleiche Bordbatterien parallel geschaltet werden können. Wer also eine Flüssigsäure- oder Gel-Batterie hat, muss – wenn es Alter und Batteriegröße erlauben – auch um diesen Batterietyp erweitern. Wer seine Batterien für die Bordversorgung umstellen will, muss – wie bereits erwähnt – eine auf diesen Batterietyp abgestimmte Kennlinie einstellen. Bei den wenigsten serienmäßig eingebauten Ladegeräten ist diese aber bereits vorgesehen, was aber nicht weiter tragisch ist: diese Ladegeräte sind nämlich erfahrungsgemäß sowieso etwas zu schwach, da sie nur für eine kleine Bordbatterie ausgelegt wurden. Lassen Sie am besten die Bordversorgung mit dem Ladegerät einfach an Bord und montieren Sie parallel dazu einen MT Lader. Den Lader einfach ins vorhandene Stromnetz einstecken, die Ladeleitung direkt mit der Bordbatterie verbinden und den

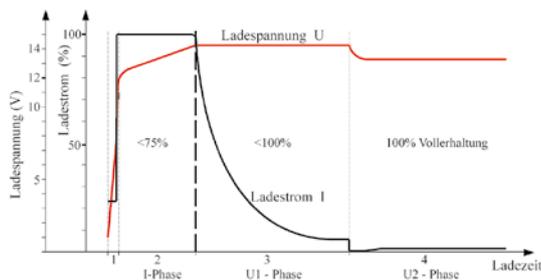
Temperaturlfühler ankleben. Nachdem die Kennlinie auf den richtigen Batterietyp eingestellt wurde, übernimmt jetzt vollautomatisch das MT Ladegerät alles, was die alte Anlage nicht schafft.

**TECHNIK-INFO**

**LADEGERÄTE FÜR KLEINES GELD?**

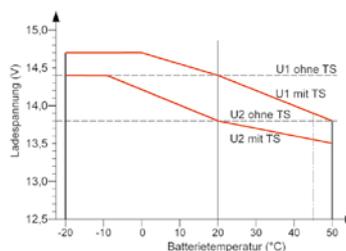
Immer wieder tauchen für ganz kleines Geld Ladegeräte auf, die scheinbar wahre Alleskönner sind. Laut Umverpackung wunderbar geeignet, um alle Batterietypen optimal zu laden – LCD-Anzeige – Erhaltungsladefunktion – perfekt zum Laden von AGM-, Gel- und Nassbatterien. Wer sich etwas näher damit befasst, stellt schnell fest, dass meistens nicht einmal näher beschrieben wird, mit welcher Kennlinie überhaupt geladen wird, dass kein Temperatursensor die Ladung steuert bzw. dieser lediglich in der Ladeeinheit verbaut ist und die Ladeleistung sowieso mehr als mager ist. Ob diese Geräte auch nur zur Ladeerhaltung taugen, muss bezweifelt werden, wenn selbst in der Bedienungsanleitung erwähnt wird: »Die Batterie nicht über einen längeren Zeitraum unbeaufsichtigt laden«. Wie soll das funktionieren?

**Allgemeine Ladekennlinie (IU0U)**

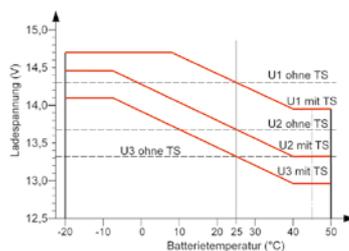


**Beispiele für Temperatur-Kompensation**

Ladespannung von Gel-Batterien (mit oder ohne Temperatursensor)



Ladespannung von Säurebatterien (mit oder ohne Temperatursensor)



**TECHNIK-INFOS**

## LADEGERÄT MIT BOOSTERFUNKTION

Nicht nur wer sein Reisemobil selbst ausbaut, sondern auch wer ein zusätzliches Ladegerät nachrüsten will, um den werksseitig verbauten – und zumeist schwachen – Lader zu unterstützen, der sollte sich überlegen, ob es nicht sinnvoll wäre, gleich das Kombigerät MT BCB 25/20 einzubauen. Dann steht nicht nur ein vollwertiges Ladegerät für die 230 V-Versorgung zur Verfügung, sondern darüber hinaus auch optimale Ladung mit Boosterfunktion im Fahrbetrieb. Die fachgerechte Ladung und vor allem auch die Vollladung ist dann nicht nur am 230 V-Netzanschluss, sondern auch im Fahrbetrieb und in allen Klimazonen stets gewährleistet.

# ENTSCHEIDUNGSHILFE

## Welches Ladegerät ist das richtige?

Wir haben verschiedene Ladegeräte im Sortiment. Um Ihnen die Entscheidung zu erleichtern, geben wir Ihnen einen Überblick über die verschiedenen Arten von Modellen. Sobald Sie wissen, was die einzelnen Geräte können, können Sie entscheiden, welches Ihren Erwartungen entspricht.



### Duo-automatische MT-Ladegeräte

Unsere duo-automatischen MT-Ladegeräte sind die Klassiker in unserer Produktpalette. Im Laufe der Jahre haben wir diese Geräte immer weiter entwickelt und damit den Standard in der Ladetechnik gesetzt. Dank einer ausgeklügelten Bauteilkühlung finden sich diese Geräte in vielen Expeditionsfahrzeugen, die in den heißesten Regionen der Welt unterwegs sind. Aber es ist nicht nur das robuste Aussehen, das diese Serie zu den wohl innovativsten Ladegeräten der Welt macht. Wir haben alles unternommen, um die Geräte so benutzerfreundlich wie möglich zu gestalten. Um ein Beispiel zu nennen: Mit der abnehmbaren Fernbedienung kann man den aktuellen Betriebszustand im Innenraum ablesen und die stille Nachtladung aktivieren. Vergisst man am nächsten Morgen, diese zu deaktivieren, beendet das Ladegerät automatisch den Nachtmodus. Aufgrund des Kühlsystems – das in manchen Wohnmobilen aufgrund mangelnder Belüftung von Vorteil sein kann – sind diese Geräte etwas schwerer und auch größer als die PL-Serie.



### MCA-Ladegeräte

Das kompakte Design der MCA-Ladegeräte war von Anfang an die Idee hinter dieser Produktlinie. Die technische Ausstattung sollte jedoch auf dem Niveau der großen Brüder im silbernen Gehäuse liegen. Ladekennlinien für alle Arten von Fahrzeugbatterien sind ebenso integriert wie ein temperaturgesteuerter Lüfter, der nachts in den Ruhezustand versetzt werden kann. Dieser wird über eine optionale Fernbedienung aktiviert, die den Befehl per Knopfdruck ausführt. Mit den MCA-Ladegeräten haben Sie ein kompaktes Ladegerät mit modernster Technik zu einem attraktiven Preis.

## Dometic Büttner MT 1215/1220/1230/1240/1260

Ladegeräte Duo-Automatik



	MT 1215	MT 1220	MT 1230	MT 1240	MT 1260
<b>Eingangsspannung</b>	190 V–265 V*				
<b>Netzfrequenz</b>	50–60 Hz				
<b>Batteriespannung</b>	12 V				
<b>Empfohlene Kapazität</b>	40 Ah–170 Ah	65 Ah–240 Ah	80 Ah–360 Ah	85 Ah–480 Ah	110 Ah–660 Ah
<b>Ladestrom</b>	0–15 A	0–20 A	0–30 A	0–40 A	0–60 A
<b>Abmessungen (B x H x T, mm)</b>	270 x 223 x 70	270 x 223 x 70	270 x 223 x 70	335 x 223 x 70	335 x 223 x 70
<b>Gewicht</b>	2.650 g	2.690 g	2.790 g	3.600 g	3.800 g
* volle Ladeleistung (bei 110 V ca. halbe Ladeleistung)					
<b>Produkt</b>					<b>Art.-Nr.</b>
MT 1215					9620000153
MT 1220					9620000222
MT 1230					9620000147
MT 1240					9620000153
MT 1260					9620000222



## Dometic PerfectCharge MCA 1215/1225/1235/1250/1280

IUOU-Batterieladegeräte

	MCA 1215	MCA 1225	MCA 1235	MCA 1250	MCA 1280	
MCA 1215						
						
MCA 1225						
						
MCA 1235						
						
MCA 1250						
						
MCA 1280						
						
	<b>Ladeausgänge</b>	1 + 1	2 + 1	2 + 1	3	3
	<b>Eingangsspannung</b>	90–260 V	90–260 V	90–260 V	90–260 V	90–260 V
	<b>Frequenz</b>	50–60 Hz	50–60 Hz	50–60 Hz	50–60 Hz	50–60 Hz
	<b>Ladeschlussspannung</b>	14,4/14,7 V	14,4/14,7 V	14,4/14,7 V	14,4/14,7 V	14,4/14,7 V
	<b>Erhaltungsladespannung</b>	13,8 V	13,8 V	13,8 V	13,8 V	13,8 V
	<b>Empfohlene Batteriekapazität</b>	40–170 Ah	75–300 Ah	100–400 Ah	150–60 Ah	200–800 Ah
	<b>U0-Phasenbegrenzung bei</b>	8 h	8 h	8 h	8 h	8 h
	<b>Energieeffizienz bis zu</b>	92 %	92 %	92 %	92 %	92 %
	<b>Ladestrom</b>	15 A	25 A	35 A	50 A	80 A
	<b>Betriebstemperatur</b>	-20 bis +50 °C	-20 bis +50 °C			
	<b>Abmessungen (B x H x T)</b>	179 x 63 x 238 mm	179 x 63 x 238 mm	179 x 63 x 274 mm	208,5 x 75 x 283 mm	208,5 x 75 x 303 mm
	<b>Gewicht</b>	1,6 kg	1,7 kg	1,9 kg	3,1 kg	4 kg
	<b>Schutzart</b>	IP 21	IP 21	IP 21	IP 21	IP 21
	<b>Produkt</b>					<b>Art.- Nr.</b>
	PerfectCharge MCA 1215					9600000028
	PerfectCharge MCA 1225					9600000029
	PerfectCharge MCA 1235					9600000030
	PerfectCharge MCA 1250					9600000031
	PerfectCharge MCA 1280					9600000032
	<b>/Optionales Zubehör</b>					
	Temperaturfühler MCA-TS1					9600000099
	Fernbedienung MCA-RC1					9600000100
	Steuergerät MPC 01					9102500073
	Sensor Hella MCA-HS1					9600000101

### TECHNIK-INFOS

## GARANTIERT LEISER BETRIEB IN DER NACHT

Wir haben unsere MCA-Ladegeräte thermisch so ausgelegt, dass eine gute Wärmeabfuhr durch das Gehäuse gewährleistet ist. Je nach Einbausituation und Außentemperatur schalten sich die eingebauten Gerätelüfter ein, wenn die volle Ladeleistung zur Verfügung stehen muss. Wie bei allen unseren Geräten sind diese Lüfter sehr laufruhig, und die Drehzahl wird natürlich den jeweiligen Gegebenheiten angepasst. Tagsüber ist das auch kein Thema. Aber wenn nachts alles ruhig ist, kann schon das kleinste Lüftergeräusch als sehr störend empfunden werden. Um eine gute Nachtruhe zu garantieren, haben wir den Silent-Modus noch weiter optimiert. In der Silent-Stufe 1 läuft der Lüfter bereits mit einer optimierten Minimaldrehzahl, die in der Regel eine gute Nachtruhe garantiert. Liegt der Aufstellort nahe am Schlafplatz oder überträgt die Möbelkonstruktion die Drehzahlgeräusche, schalten Sie einfach auf Silent Level 2 um. Der Ventilator steht dann still, und das Ladegerät regelt den Strom in Abhängigkeit von der Bauteilerwärmung. Erfahrungsgemäß ist dies kein Problem, da über Nacht genügend Zeit zum Laden bleibt. Der Silent-Modus lässt sich einfach über die Fernbedienung umschalten.

# BATTERIE-LADE-BOOSTER FÜR REISEMOBILE

## LADE-BOOSTER FÜR REISEMOBILE

### Optimale Ladung während der Fahrt – auch bei kurzen Fahrstrecken

Erfahrene Wohnmobilisten kennen das Problem. Trotz leistungsstarker Lichtmaschine ist die Ladung der Bordbatterie nie so ganz optimal. Bei kurzen Überlandfahrten zum nächsten Stellplatz wird kaum Strom nachgeladen und selbst nach stundenlanger Reisezeit ist die Batterie doch nicht ausreichend voll. Dieses Problem hat sich in letzter Zeit noch weiter verschärft, da die Fahrzeughersteller dazu übergegangen sind, intelligente Lichtmaschinen zu verbauen. Diese orientieren sich am Ladezustand der Startbatterie und stellen – wenn diese ausreichend geladen ist – ihren Dienst komplett ein. Hierbei spielt es keine Rolle, in welchem Ladezustand die angehängte Bordbatterie ist. Für beide Probleme gibt es eigentlich nur eine richtige Lösung und das ist ein Lade-Booster. Dieser überwacht die Bordbatterie/n, führt dieser/diesen immer genau die Strommenge zu die gebraucht wird und kümmert sich auch

um die Vollladung. Lade-Booster gibt es als Einzelgeräte oder in Kombination mit einem Ladegerät.

#### Gibt es keine einfache Lösung?

Die Frage stellen sich Reisemobilisten schon seit Jahrzehnten. Das Problem liegt darin begründet, dass die Bordbatterie parallel zur Starterbatterie geladen wird. Es handelt sich also nicht um einen eigenen separaten Ladekreis. Die Bordbatterie wird vom Aufbauhersteller einfach mit einem Trennrelais an die vorhandene Startbatterie mit angeklemt. Das Trennrelais sorgt dann dafür, dass bei laufendem Motor beide Systeme verbunden sind und geladen werden, und bei stehendem Motor für die Trennung. Somit wird verhindert, dass in Standzeiten die Startbatterie von den Bordverbrauchern parallel entladen wird.

Das erste Problem, das dann aber bei der Ladung entsteht ist, dass beide Batteriesysteme unterschiedlich tief entladen sind. Die Bordbatterie nämlich um ein Vielfaches mehr als die »unbenutzte« Starterbatterie. Durch das Zusammenschalten beider Batteriesysteme erhält die Lichtmaschine zwar das Signal zur Ladung – die fast volle Starterbatterie (die zudem auch immer näher an der Lichtmaschine sitzt) verhindert aber einen hohen Ladestrom, den jedoch die Bordbatterie sehr gut vertragen könnte. Wie schon erwähnt, hat sich die Sache weiter verschärft, wenn eine sog. „Intelligente Lichtmaschine“ verbaut ist. Deren Steuerung erkennt den Motorstart und nachdem festgestellt wurde, dass die Startbatterie ausreichend Ladung hat, wird die Lichtmaschine praktisch ausgeschaltet. Wird ein starker Verbraucher eingeschaltet (Sitzheizung, Licht usw.) wird diese wieder aktiviert. Wann das geschieht,

hat der Fahrzeughersteller festgelegt. Die Ladung der Bordbatterie wird jedenfalls nicht als Verbrauch erkannt und hat keinen Einfluss auf das System. Eine sichere Nachladung der Bordbatterie/n garantiert – unabhängig davon welche Lichtmaschine verbaut ist – nur ein Lade-Booster. Er fordert den Strom von der Startbatterie an und lädt wie ein Ladegerät seine Bordbatterie/n komplett voll.

### **Problemlösung: Lade-Booster**

Ein weiteres Problem sind die langen Leitungswege. Während die Startbatterie zumeist in Nähe der Lichtmaschine sitzt, sind die Bordbatterien da untergebracht, wo sich gerade ein freier Platz angeboten hat. Verkabelt wird dann erfahrungsgemäß mit gerade ausreichendem Kabelquerschnitt und somit ist die optimale Nachladung durch den entstehenden Spannungsabfall zusätzlich eingeschränkt. Abhilfe schafft auch hier ein Lade-Booster. Dieser, in die Ladeleitung zwischen Starter- und Bordbatterie eingebaut, erhöht die Ladespannung auf den für die verwendete Bordbatterie vorgeschriebenen Wert und lädt wie ein hochwertiges 230 V-Ladegerät die Bordbatterien. Die vom Batteriehersteller vorgeschriebene Lade-Kennlinie wird umgesetzt und garantiert auch während der Fahrt schnelle und optimale Ladung und somit verlängert sich die Batterie-Lebensdauer erheblich.

### **Warum ein IUOU Lade-Booster?**

Es gibt Lade-Booster, die mit einer einfachen IU-Kennlinie arbeiten. Diese haben aber das Problem, dass es bei längeren Überlandfahrten zu einer Überladung kommen kann. Auch ist es unserer Meinung nach wichtig, dass die Ladung genau auf den vorhandenen Batterietyp abgestimmt ist. Aus diesem Grund arbeiten die MT Lade-Booster von Dometic Büttner mit einer IUOU-Kennlinie, wie sie auch bei hochwertigen Ladegeräten üblich sein sollte. Somit ist unabhängig vom Betriebszustand und der Länge der Fahrt immer gewährleistet, dass optimal geladen und vollgeladen wird.

### **Optimale Ladung und Überwachung**

MT Lade-Booster wurden von uns entwickelt, werden in Deutschland gebaut und sind – wie alle unsere Geräte – auf den Einsatz im Reisemobil abgestimmt. Der Batterietyp kann am Booster eingestellt werden. Die Booster sind zusätzlich mit einem Batterie-Temperatur-Sensor ausgerüstet. Dieser misst die Batterietemperatur, damit die Ladeelektronik auch AGM-/Gel- und LiFePO4-Batterien mit der optimalen Kennlinie aufladen kann. So ist immer die richtige Ladekennlinie garantiert – unabhängig von Klimazone oder Einbausituation. Über Sensorleitungen werden auch die jeweiligen Batteriespannungen gemessen. Und sollte wider Erwarten die Starterbatterie hohen Verbrauch anmelden, wird die Ladung

der Bordbatterie schrittweise reduziert aber sofort wieder angepasst, wenn genug Power zur Verfügung steht. Alle MT Lade-Booster sind mit einem Anzeigepanel ausgerüstet. Dieses kann abgenommen werden und im Innenraum zur Fernüberwachung dienen. Last but not least sind die Geräte mit einem drehzahlgesteuerten Lüfter ausgerüstet, um zu gewährleisten, dass auch bei ungünstigen Einbaubedingungen die volle Ladeleistung gewährleistet ist.

#### **TECHNIK-INFOS**

### **EURO 6 GEEIGNET**

Bei vielen Fahrzeugen mit Euro 5 und Euro 6 ist die Ladung der Bordbatterie/n während der Fahrt nicht mehr ohne Weiteres möglich. Ist eine sog. „Intelligente Lichtmaschine“ verbaut, stellt diese bei einem gewissen Spannungsniveau (der Starterbatterie) die Arbeit nämlich einfach ein – und somit auch die Ladung der Bordbatterie/n. Unsere Ladebooster sowie die BCB-Kombigeräte sind so konstruiert, dass die Ladung erst abgeregelt wird, wenn die Bordbatterie/n voll aufgeladen sind.



# LADE-BOOSTER ODER LADER-/BOOSTER-KOMBI

## Wer braucht was?

**Wir haben unterschiedliche Lade-Booster im Programm. Einmal als alleiniger Booster, rein für den Fahrbetrieb, aber auch kombiniert mit einem Ladegerät. Um Ihnen die Entscheidung einfacher zu machen, hier einige Tipps um genau das richtige Gerät für ihre Bedürfnisse auszuwählen.**

### Einsatz im Reisemobil

Wer sich ein Reisemobil zulegt, erwirbt dieses mit einer bereits installierten Bord-Stromversorgung. Im Normalfall ist dann eine Zentralelektronik installiert, die einmal dafür sorgen soll, dass die Bordbatterie/n am Landstrom und während der Fahrt nachgeladen werden. Wie erwähnt, funktioniert letzteres leidlich und erfahrungsgemäß ist das Basis-Ladegerät auch relativ schwach ausgelegt. In dem Fall empfehlen wir ein Kombigerät, entweder den BCB 25/20 oder den BCB 30/30/20. Ein leistungsstärkeres Gerät macht keinen Sinn, da die Original-Verkabelung dies normalerweise nicht zulässt. Unser Tipp für Reisemobile ist der BCB 25/20. Einfach zu installieren, da ein vorgefertigter Kabelsatz bereits beiliegt. Wer mehr Power benötigt oder vorsehen will, greift zum BCB 30/30/20. Wer mit seinem Standard-Ladegerät ausreichend ausgestattet ist, für den ist ein reiner Lade-Booster die erste Wahl. Infrage kommen normalerweise der MT LB 30 oder der MT LB 50. Ein stärkerer Lade-Booster überlastet in den meisten Fällen die verbaute Basiselektronik und deren Verkabelung.

### Einsatz große Reisemobile

Wer über ein großes Reisemobil mit hoher Batteriekapazität verfügt, hat in vielen Fällen auch eine dementsprechend ausgelegte Basis-Elektronik. Bevor aber ein leistungsstarker Lade-Booster ab 60A oder ein Kombigerät mit 40A bzw. 60A zum Einsatz kommt, gilt vorher nochmals abzuklären, ob die vorhandene Anlage auch wirklich ausreichend dimensioniert ist. Ansonsten muss

nachgerüstet werden oder ein Lade-Booster mit 50A bzw. ein BCB mit 30A vorgesehen werden.

### Reisemobil im Selbstbau

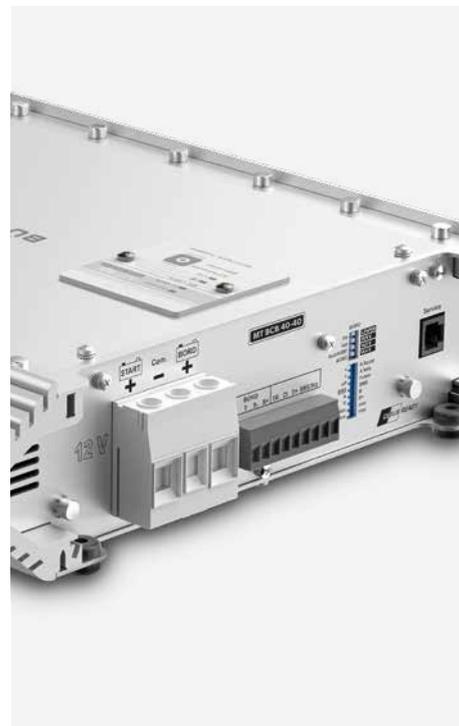
Dieses Problem besteht nicht, wenn das Fahrzeug komplett neu konzipiert wird. Hier kann schon im Vorfeld die optimale Kabelstärke eingeplant werden. Das ist auch der optimale Einsatz für einen BCB mit 30A /40A oder 60A. Je nach Kapazität der Bordbatterien, übernimmt er die komplette alleinige Ladeüberwachung. Während der Fahrt wird automatisch der Lade-Booster gestartet und an 230V übernimmt der integrierte Lader die Aufladung. Der Einbau ist einfach, da kein Trennrelais installiert werden muss. Oder es werden Einzelgeräte verbaut. Dann einen 230V-Lader auswählen und je nach Strombedarf einen Lade-Booster mit der gewünschten Leistung.

### Reisemobile mit 24 V

LKW-Fahrgestelle sind in der Regel mit einer 24V-Anlage ausgestattet. Wird der Aufbau konzipiert, wird dieser fast immer für 12V ausgelegt. Um die dafür vorgesehenen Bordbatterien zu laden, muss entweder eine eigene 12 V-Lichtmaschine eingebaut werden oder ein 24V/12V Lade-Booster für die Ladung während der Fahrt sorgen. Da ein Booster die weitaus kostengünstigere Lösung ist und damit die Batterien auch effektiver geladen werden, führen wir diese Geräte in den Leistungsklassen 25 A und 45 A.

### Einsatz im Van

Wer ein kleines Reisefahrzeug hat oder aufbaut, wo etwa nur eine Kompressor-Kühlbox und einige LED-Leuchten zum Komfort gehören, der benötigt auch nur eine kleine Bordbatterie (-70 Ah). Hier ist der kleine BCB mit 10 A die richtige Wahl. Wer nur kurze Strecken fährt und schnell die Batterie laden will oder diese grundsätzlich



größer ausfällt, kann auch zum BCB 25/20 greifen.

### Einsatz im Caravan

Um die Aufbaubatterie im Wohnwagen zu laden kommt nur der kleine BCB 10/10 infrage. Bedingt durch die lange Ladeleitung mit Steckverbindung, kann nur ein Ladestrom von max. 8A realisiert werden. An 230V schaltet das Gerät um und lädt dann mit 10A.

TECHNIK-INFO

## SPEZIELLE EINBAUSITUATIONEN BEIM MT LB 50

Bei den meisten Reisemobilen sind das serienmäßig verbaute Trennrelais und die Verbindungsleitung zwischen der Startbatterie und der Zentralelektrik ausreichend dimensioniert (i.d.R. 10 mm<sup>2</sup>) um einen LB 50 zu verbauen. Wenn in den technischen Daten 50 A als Maximum angegeben sind können Sie das Gerät auf 45 A begrenzen, um nicht ganz ans Limit zu gehen. Für den schnellen und reibungslosen Einbau empfehlen wir den oben aufgeführten Anschlusskabelsatz MT 93045.

Einige wenige Fahrzeuge benötigen für die Zentralelektronik bei Motorstillstand eine Verbindung zur Startbatterie. Da der Booster durch seine galvanische Trennung dies verhindert kann es bei diesen Fahrzeugen zu folgenden Ausfällen kommen:

- Die Startbatterie-Spannung wird nicht angezeigt.
- Die Erhaltungsladung kommt bei der Startbatterie nicht an, wenn Netz eingesteckt ist.
- Keine Funktion des Boosters (betrifft u.a. Nordelectronica NE 148)

Dieses Problem kann sehr einfach behoben werden, indem die Verbindung mit einem entsprechend dimensionierten „Öffner-Relais“ (NC= normal closed) aufgehoben wird. Verwenden Sie einfach den Überbrückungsrelais Einbausatz MT 93050. Er ist mit einem 100 A Relais und Verbindungsleitung 10 mm<sup>2</sup> so ausgeführt, dass er direkt in den Anschlusskabelsatz MT 93045 integriert werden kann. Überbrückungs-Relais-Einbaukabelsatz, verbindet Startbatterie und Zentralelektrik bei Motorstillstand MT 93050

## 30 A ODER 50 A? WELCHE AUSFÜHRUNG SOLL ICH NEHMEN?

Die 30 A-Variante kann ohne Probleme und Umbauarbeiten in alle Serien-Reisemobile eingebaut werden. Wer eine Batteriekapazität um die 100 Ah hat, für den reicht diese Ausführung eigentlich auch aus. Wer mehr Kapazität hat, in kürzerer Zeit im Fahrbetrieb nachladen will oder einfach etwas Luft nach oben haben möchte, der ist mit dem 50er gut bedient. Dieses Gerät ist auch unser meistverkaufter Booster. Es gilt aber zu klären, ob die Zuleitung ausreichend dimensioniert (bis 5 m, 10 mm<sup>2</sup>) und abgesichert ist.

## Dometic Büttner MT LB

Ladewandler



	MT LB 30	MT LB 50	MT LB 60	MT LB 90
<b>Spannung</b>	12 V	12 V	12 V	12 V
<b>Ladestrom</b>	25 A/30 A (IU0U-reguliert)	45 A/50 A (IU0U-reguliert)	60 A (IU0U-reguliert)	90 A (IU0U-reguliert)
<b>Abmessungen L x B x H (mm)</b>	270 x 223 x 70	270 x 223 x 70	270 x 223 x 70	270 x 223 x 70
<b>Merkmale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vier Leistungsklassen für unterschiedliche Anwendungen</li> <li>• Optimales Aufladen der Bordbatterien während der Fahrt</li> <li>• Topmoderne IU0U-Ladetechnik – schnelles, schonendes Aufladen aller Batterietypen</li> <li>• Hohe Ladeleistungen selbst auf kurzen Strecken</li> <li>• Garantiert voll aufgeladen für längere Fahrten – keine Überladung</li> <li>• Abnehmbare Steuereinheit – kann für die Fernüberwachung im Innenraum genutzt werden</li> <li>• Auswahlshalter zur Einstellung der optimalen Ladekurve (Gel, AGM, Flüssigsäure, LiFePO4)</li> </ul>			
<b>Produkt</b>				<b>Art.- Nr.</b>
MT LB 30				9620000310
MT LB 50				9620000254
MT LB 60				9620000296
MT LB 90				9620000260

# IUOU-LADE-BOOSTER

Lade-Booster garantieren eine optimal abgestimmte Ladung der Fahrzeugbatterie während der Fahrt. Auch in Fahrzeugen mit Batteriemangement (intelligente Lichtmaschine) ist die kontinuierliche Ladung und Vollladung der Batterie gewährleistet. IUOU Lade-Booster von Dometic Büttner werden

einfach an die Ladeleitung zur Fahrzeugbatterie angeschlossen.

Erhältlich in zwei Leistungsstufen (MT LB 30 mit 30 A, MT LB 50 mit 50 A), sorgen die Geräte durch ihre IUOU-Ladekennlinie dafür, dass der Ladestrom aus der Lichtmaschine nicht nur ansteigt, sondern auch die

Ladespannung auf den für den jeweiligen Batterietyp für eine Vollladung erforderlichen und von den Batterieherstellern geforderten Wert anhebt. Für Fahrzeuge mit maximal 30 A oder 50 A kann der jeweilige Booster um 5 A reduziert werden.

# BATTERIE-CONTROL-BOOSTER LADEGERÄT/BOOSTER-KOMBINATION FÜR WOHNMOBILE

Optimale 12 V-Ladung während der Fahrt und an 230 V-Landstrom

Die verbaute Ladetechnik von Reisefahrzeugen ist in den meisten Fällen recht spartanisch ausgeführt. Die Fahrzeuge verlassen das Herstellerwerk mit relativ einfachen und schwachen Ladegeräten. Zusätzlich, und wie beim Thema Lade-Booster schon ausgeführt, ist die Aufladung der Bordbatterie/n während der Fahrt „ungenügend und“ bei Fahrzeugen neuer Bauart mit Euro 6 (teilweise auch Euro 5) nur noch zeitweise möglich. Die Komplettlösung für die komplette Ladeproblematik sind die Batterie-Control-Booster. Sie vereinen ein hochwertiges 230V Ladegerät und einen leistungsstarken 12V Lade-Booster für die optimale Ladung während der Fahrt.

## Teilgeladene Batterien

Wer unterwegs ist, wird schnell feststellen, dass die Ladetechnik seines Reisefahrzeugs rasch an ihre Grenzen kommt. Während der Fahrt dauert es sehr lange bis die Bordbatterie/n vollgeladen sind und selbst nach stundenlanger Fahrt bleibt das – nicht

unberechtigte – Gefühl, nie über die ganze Kapazität verfügen zu können.

Ein ähnliches Problem zeigt sich zumeist auch, wenn 230 V auf dem Stellplatz zur Verfügung steht. Das verbaute Ladegerät ist nicht selten so schwach, dass der Voll-ladezustand über Nacht gar nicht erreicht werden kann, weil die 12 V Verbraucher (TV/SAT, Licht, Wasserpumpe usw.) parallel vom Ladegerät mitbetrieben werden müssen. Teilgeladene Batterien sind die Folge und somit ist der frühzeitige Ausfall durch Sulfatierung vorprogrammiert.

## Optimierte Ladung

Erschwerend kommt hinzu, dass einige ab Werk verbaute Ladegeräte die Vorgaben der Batteriehersteller nur teilweise erfüllen. Ein Temperaturfühler, der zu jeder Jahreszeit die Batterie optimal lädt, fehlt bei vielen Fahrzeugen ganz, wie auch die Einstellmöglichkeit auf die geforderte und richtige Batterie-Kennlinie. Auch die Ladung während der Fahrt wird unterschätzt. Hier sollte die Batterietemperatur berücksichtigt werden und vor allem sollte gewährleistet sein, dass die richtige Ladespannung auch ankommt. In fast allen Fahrzeugen ist der Spannungsabfall bis zur Bordbatterie so groß, dass die Bordbatterie/n den Voll-ladezustand – selbst nach stundenlanger Fahrt – nicht erreichen können.

## Die Kombi-Lösung

Wer das Thema kritisch betrachtet, kommt schnell zu dem Schluss, dass die Ladeproblematik eigentlich nur gelöst werden kann, wenn die Ladung an 230 V und parallel während der Fahrt optimiert wird. Eine praktikable Lösung wäre der Einbau eines 230 V Ladegerätes und die Installation eines 12 V Ladeboosters.

Führt man den Gedanken weiter ist die logische Konsequenz beide Funktionen in einem Gerät zu vereinen. Somit ist in jedem Betriebszustand die optimale Batterieladung gewährleistet, unabhängig davon ob und welche Ladetechnik im Fahrzeug bereits

vorhanden ist. Fehlt nur noch ein Batterie-Pulser der dafür sorgt, dass schädliche Sulfatierung bei AGM-/Gel- oder Nass-Batterien vermieden wird und wenn dann noch die jetzt aufkommende Thematik mit der intelligenten Lichtmaschine gelöst wird, hat man das optimale Kombigerät. Wir haben es entwickelt, gebaut und nennen es Batterie-Control-Booster, kurz BCB.

## Volle Kapazität

Um Ihnen noch einmal die Problematik von Bordbatterien und deren Aufladung zu verdeutlichen, muss man sich die Produktion eines Reisefahrzeugs betrachten. Der Aufbauhersteller ordert ein Fahrgestell, in welcher Form auch immer, oder der klassische Ausbauer seinen Kastenwagen.

Diese Grundfahrgestelle basieren auf den aktuellen Transportermodellen von Fiat Ducato, VW, Ford oder Mercedes Sprinter. Ausgerüstet mit einer funktionierenden Basiselektronik, ausgerichtet – wie bei einem PKW – auf die Starterbatterie. Der Aufbauhersteller installiert nun die Bordbatterie/n und dockt diese – zumeist mit einem Trennrelais – einfach parallel an die Starterbatterie an, in der Erwartung, dass dies für die Aufladung ausreicht. Wären die Verbindungsleitungen kurz und mit hohem Querschnitt ausgestattet, würde das theoretisch sogar einigermaßen funktionieren. In der Praxis ist dies aber nicht gegeben und zusätzlich beeinträchtigt bzw. unterbindet das Lade-Management (Euro 5 + 6) moderner Fahrgestelle die Aufladung. Von Ladekennlinie oder Ladung abhängig von der Temperatur ist der Ladekreislauf sowieso weit entfernt.

## Prinzip Hoffnung

Wer Bordbatterie/n parallel an den Starterkreislauf anklemt lebt in der Hoffnung, dass es schon irgendwie funktionieren wird. Die Batterie hängt sozusagen am Tropf der Starterbatterie, für deren Ladung der Generator (Lichtmaschine) zuständig ist und vom Fahrgestellhersteller allein auf dessen Ladung ausgelegt wurde. Es bedarf wenig

### TECHNIK-INFO

## EURO 6 GEEIGNET

Bei vielen Fahrzeugen mit Euro 5 und Euro 6 ist die Ladung der Bordbatterie/n während der Fahrt nicht mehr ohne Weiteres möglich. Ist eine sog. „Intelligente Lichtmaschine“ verbaut, stellt diese bei einem gewissen Spannungsniveau (der Starterbatterie) die Arbeit nämlich einfach ein – und somit auch die Ladung der Bordbatterie/n. Unsere Ladebooster sowie die BCB-Kombigeräte sind so konstruiert, dass die Ladung erst abgeregelt wird, wenn die Bordbatterie/n voll aufgeladen sind.

## BATTERIEN

### BATTERIE-CONTROL-BOOSTER

Fachkenntnis um beurteilen zu können, dass dies bei voller Startbatterie und entladener Bordbatterie mehr schlecht als recht funktioniert, und umso schlechter je länger die Verbindungsleitungen und dünner deren Querschnitt ist. Einmal ganz davon abgesehen, dass moderne Lichtmaschinen die Nachladung komplett einstellen, wenn sich die Startbatterie in einem halbwegs geladenen Zustand befindet. Egal von welcher Seite man es betrachtet. Die Bordbatterie ist komplett auf sich alleine gestellt.

#### Batterie-Control-Booster IUOU

Das war auch die eigentliche Grundidee für die Batterie-Control-Booster. Ein Gerät zu entwickeln, das der oder den Bordbatterie/n vorgeschaltet ist und das dafür sorgt, dass in jeder Fahrsituation, unter allen Klimabedingungen und Betriebszuständen optimal geladen wird. Mit modernster IUOU-Kennlinie, einstellbar auf den jeweiligen Batterietyp und ausgerüstet mit Temperaturfühler, um im Fahrzustand sowie an 230 V optimal laden zu können. Eine optimal geladene Batterie garantiert hohe Speicherkapazität, also viel Strom der zur Verfügung steht, bei hoher Lebenserwartung.

#### Einbausituation bei Fahrzeugen mit integrierter Ladeelektronik

Viele Reisemobile sind ab Werk bereits mit einer Basiselektronik ausgestattet. In den meisten Fällen mit einer EBL-Elektronik der Firma Schaudt oder einer Verteilung der Firma CBE. Bei EBL, aber auch bei CBE läuft nicht nur die komplette Energieversorgung zusammen, auch das Ladegerät, Trennrelais sowie diverse Sicherungen sind hier zentral integriert. Ist in Ihrem Fahrzeug eine solche Elektro-Einheit verbaut, muss ein Zusatzrelais in die vorhandene Ladeleitung der

Bordbatterie/n eingebaut werden. Beim MT BCB 25/20 IUOU ist dieses im Lieferumfang enthalten, beim MT BCB 30/30/20 und beim MT BCB 40/40/30 muss dieses gesondert geordert werden. Das Relais wird komplett vorbereitet mit einem Kabelsatz ausgeliefert und ist bereits vorverkabelt. Es muss nur noch in die Ladeleitung integriert und mit dem BCB verbunden werden. Beachten Sie aber, dass bei bereits verbauter Elektronikzentrale maximal der BCB mit 30 A Ladestrom eingebaut werden kann. Wer den BCB 40/40/30 vorsehen will, muss dann am Gerät die Booster-Ausgangsleistung auf 30 A begrenzen. 40 A an 230 V sind natürlich problemlos möglich.

#### Selbstausbauer

Wer sein Fahrzeug selbst ausbaut, kann die Batterie-Control-Booster auch als alleiniges 230 V Ladegerät mit gleichzeitiger 12 V Ladung während der Fahrt nutzen. Die Montage ist dann sehr einfach. Minuskabel von der Start- zur Bordbatterie verlegen, während die Plusverbindung über den jeweiligen BCB gelegt wird. Ein separates Trennrelais wird nicht mehr benötigt. Gibt die Lichtmaschine Strom ab, schaltet der Booster zu und lädt während der Fahrt. Ist am Stellplatz 230 V vorhanden, schaltet die Elektronik um und lädt über das integrierte 230 V-Ladegerät.

#### Unterschiedliche Leistungsklassen

Die Batterie-Control-Booster gibt es in 4 Leistungsklassen.

##### BCB 10/10 IUOU

Ausreichend bei wenig Batteriekapazität (max. 70Ah) im kleinen Reisemobil, Van oder Caravan.

##### BCB 25/20 IUOU

Bei vielen Reisemobilen ist der MT BCB 25/20 bereits ausreichend dimensioniert. Er kann als alleinige Basisversorgung oder parallel zum bereits verbauten Ladegerät integriert werden. Steht 230 V am Stellplatz zur Verfügung, werden 20 A zusätzlich eingespeist. Wird das Fahrzeug gestartet, wird der 12V Booster aktiviert, schaltet sich je nach Bedarf zu und unterstützt die Vollladung mit zusätzlich 25 A. Für den einfachen Einbau liegt dem Gerät ein Hochlastrelais mit Verkabelung bei.

##### BCB 30/30/20 IUOU

Die mittlere Leistungsstufe ist der MT BCB 30/30/20. Er stellt bei 230 V sowie im Fahrbetrieb 30 A zur Verfügung. Am Gerät selbst können diese Ladezustände unabhängig voneinander um je 10 A gedrosselt werden. Sinnvoll, wenn nur kurze Fahrstrecken zurückgelegt werden um die Batterie dann schnell – mit 30 A – und am Stellplatz schonend – mit 20 A – und langsamer aufzuladen. Reduziert werden kann auch im Hinblick darauf, dass zu einem späteren Zeitpunkt die Batteriekapazität erweitert wird und der gedrosselte Ladestrom erst dann benötigt wird. Wird der MT BCB 30/30/20 in ein Fahrzeug integriert das bereits mit einer zentralen Ladestation (EBL) ausgerüstet ist, muss ein zusätzliches Hochlastrelais integriert werden. Der BCB kann auch direkt in die Ladeleitung geschaltet werden und auch als alleinige Ladestation (Selbstausbau) zwischen Start- und Bordbatterie eingesetzt werden.

##### BCB 40/40/30 IUOU

Bei Reisefahrzeugen mit hoher Batteriekapazität empfiehlt sich der MT BCB 40/40/30. Auch bei diesem Gerät besteht die Möglichkeit die Leistung um jeweils 10 A zu drosseln. Ansonsten werden bei 230 V und im Fahrbetrieb 40 A zur Verfügung gestellt. Wird der MT BCB 40/40/30 in ein Fahrzeug integriert das bereits mit einer zentralen Ladestation (EBL) ausgerüstet ist, muss ein zusätzliches Hochlastrelais integriert werden. Der MT BCB 40/40/30 kann auch direkt in die Ladeleitung geschaltet werden und auch als alleinige Ladestation (Selbstausbau) zwischen Start- und Bordbatterie eingesetzt werden.



# FIAT DUCATO

## Einbauvorschlag

Gerade bei kleineren Reisemobilen ist es gar nicht so einfach einen passenden Platz für Zusatzgeräte zu finden. Für den Fiat Ducato mit Original-Sitzkonsole haben wir diesen ausgemacht. Er befindet sich unter der Kunststoffabdeckung die hinten auf die Sitzkonsole aufgesteckt ist. Einfach die Abdeckung abnehmen und die von uns vorbereiteten Halterungen an die bereits vorhandenen Durchgangsbohrungen mit dem gewünschten Gerät von Dometic Büttner anschrauben. Alles funktioniert ohne bohren oder sonstige Umbauarbeiten. Natürlich passt die Abdeckung auch wieder auf die Sitzkonsole.

An die Halterung können alle Geräte von uns mit den Gehäuseabmessungen 270 x 223 x 70 mm schnell und einfach angebracht werden. Da sich in vielen Fällen die Bordbatterie/n unter dem Sitz befinden, ist die Verkabelung des jeweiligen Gerätes einfach zu realisieren. Durch die großen Belüftungsöffnungen in der Abdeckung sind die Geräte auch optimal belüftet.

Folgende Geräte können sowohl in die Universal- als auch Kompletthalterung montiert werden:

### Ladegeräte:

MT 1215; MT 1220; MT 1230

### Lade-Booster:

MT LB 30; MT LB 50; MT LB 60; MT LB 90

### Batterie-Control-Booster:

MT BCB 25/20; MT BCB 10/10



## Kompletthalterung Fiat Ducato

Wenn der Sitzkasten nicht komplett zugebaut ist (zweite Bordbatterie, Zentralelektronik usw.), ergibt sich auf der Innenseite der Sitzkonsole noch genug Platz, um weitere Bauteile zu installieren. Wie etwa Solarregler, Sicherungs- oder Relaishalter sowie weitere Kleingehäuse. So ist es zum Beispiel möglich einen kompletten MT BCB 25/20 mit Relaishalter unsichtbar unterzubringen ohne kostbaren Stauraum zu opfern. Die Kompletthalterung umfasst die oben erwähnte Universalhalterung sowie ein einbaufertiges und vorgebohrtes Montagebrett.

Lieferumfang: 2 x Haltewinkel, Befestigungsmaterial, Moosgummistreifen, Montagebrett.

Folgende Geräte können nur in die Kompletthalterung montiert werden:

### Ladegeräte:

MT PL 1225; MT PL 1250

### Wechselrichter:

MT PL 300; MT PL 600



TECHNIK-INFOS

## MT BCB 25/20 IUOU CONTROL BOOSTER: DIE SCHALTZENTRALE FÜR DIE BORBATTERIE

Der Batterie-Control-Booster BCB 25/20 wurde von uns entwickelt, um gleich mehrere Schwachstellen bei der Ladung von Bordbatterien aufzulösen. Letztlich ist es bei Reisemobilen aus Serienproduktion doch so, dass die Bordbatterie von den Herstellern nicht besonders bedacht wird. Sie werden in den meisten Fällen an den Kreislauf der Starterbatterie angedockt, in der stillen Hoffnung, dass schon etwas an Ladung ankommen wird. Aus Kostengründen ist auch das verbaute Ladegerät nicht selten etwas schwach auf der Brust und kann, wenn kein Temperaturfühler vorhanden ist, nur in einem bestimmten Temperaturfenster für optimale Ladung sorgen. Für all diese Themen ist der BCB 25/20 die Lösung. Er kümmert sich einmal darum, dass bei 230 V-Landanschluss nicht nur 20 A zusätzlich zur Verfügung stehen. Er passt seine Ladung auch – je nach eingestelltem Batterietyp – den klimatischen Bedingungen an und garantiert immer den optimalen Ladezustand. Im Fahrbetrieb arbeitet er als Lade-Booster und stellt sicher, dass immer – auch bei moderner Lichtmaschinensteuerung – eine konstante und durchgehende Ladung stattfinden kann.

**Unsere Empfehlung:** Der BCB 25/20 ist unsere Empfehlung für alle Reisemobile, die mit einer normalen Ladezentrale (EBL, CBE usw.) ausgestattet sind. Er übernimmt alle Aufgaben, um in jeder Situation eine optimale Ladung und volle Kapazität der Bordbatterie zu garantieren.

**Einfacher Einbau:** Wir liefern den BCB 25/20 mit einem vorverkabelten Relaishalter mit entsprechendem Hochleistungsrelais (80 A) und einem Leitungsverbinder aus. Dieser wird einfach in die Ladeleitung eingebaut und die beiliegenden Leitungen am Gerät sowie an der Bordbatterie angeschlossen. Die Ladesteuerung übernimmt dann der BCB 25/20 ganz automatisch.

**Selbstausbau:** Der BCB 25/20 kann auch beim Selbstausbau eines Fahrzeugs als alleinige Ladestation verwendet werden. Ein Batterie-Trennrelais muss dann nicht noch zusätzlich verbaut werden.

**Mehr Power:** Wer noch etwas mehr Power benötigt, der kann auch den leistungsstärkeren BCB 30/30/20 einsetzen. Hier muss das Hochlastrelais extra bestellt werden.



# MONTAGE LEICHT GEMACHT

## Montage leicht gemacht

### Grundsätzliches bei Standard-Reisemobilen

Wir haben versucht den Einbau eines Batterie-Control-Boosters so weit wie möglich zu vereinfachen. Trotz allem ist es – wenn Sie das Fahrzeug nicht selbst aufbauen – ein Eingriff in die bereits bestehende Basiselektronik. Wer den vorgefertigten Kabelsatz mit Hochlastrelais verwendet, hat bereits alle Einzelteile und Anschlusskabel, um das jeweilige Gerät zu integrieren. Bedenken Sie aber, dass unter Umständen Verkleidungen entfernt und in jedem Fall die Ladeleitung zur Bordbatterie aufgetrennt werden muss. Hier müssen dann auch fachgerecht die mitgelieferten Kabelösen verquetscht werden. Für den versierten Fachhändler kein großes Problem und deshalb würden wir Ihnen diesen auch empfehlen.

### Fiat Ducato Einbaulösung

Die meisten Reisemobile werden auf Fiat Ducato-Basis aufgebaut. In diesen Fahrzeugen sind ab Werk Sitzkonsolen verbaut, auf die wir unsere Einbauhalterung abgestimmt haben. Wenn Sie in ihrem Fahrzeug die Original-Sitzkonsole verbaut haben), ist der Einbau eines BCB 25/20 einfach zu realisieren. Prüfen Sie bitte vor Bestellung der Halterung, ob der Einbauplatz noch frei ist. Nehmen Sie dafür die Kunststoffabdeckung

ab. Einfach etwas nach oben ziehen, dann kann diese abgeklappt werden. Vorhandene Kabel müssen manchmal etwas anders geführt werden, doch das ist meist kein Problem. Unter die Abdeckung kann dann der BCB 25/20 mit erwähnter Halterung montiert werden. Eine weitere Möglichkeit ist in vielen Fällen die Montage in der Sitzbank. Hier kann das Gerät ohne Halterung direkt angeschraubt werden.

### Mehr Power gewünscht

Die Montageposition in der Sitzbank bietet sich auch an, wenn mehr Lade-Power gewünscht wird. An besagte Halterung hinter der Sitzkonsole passt weder der BCB 30/30/20 noch die stärkeren Modelle. Wobei die Ausführungen 40 A und 60 A bei Standard-Reisemobilen in fast allen Fällen die Original-Verkabelung und die vorhandene Elektronikzentrale überfordern. Es ist auch fraglich, ob eine so hohe Ladeleistung überhaupt Sinn macht. In den meisten Fällen sind die Batteriekapazitäten bei Standard-Reisemobilen oder Kastenwagen in der Größenordnung wo ein 30 A Gerät maximal Sinn macht. Ein BCB 30/30/20 kann auch noch ohne Probleme mit einer EBL verbaut werden. Der BCB 40/40/30 hingegen müsste im Boosterbetrieb am Gerät schon auf 30 A begrenzt werden.

### Selbst ist der Mann

Wer dagegen sein Fahrzeug selbst konzipiert bzw. ein Fahrzeug besitzt in dem ausreichend Kabelquerschnitt verbaut – und dementsprechend hohe Batteriekapazität vorhanden ist – der kann natürlich auch einen größeren BCB vorsehen. Beim kompletten Neubau eines Fahrzeugs muss übrigens kein Trennrelais vorgesehen werden. Einfach die Bordbatterie sowie die Startbatterie mit dem BCB verbinden und über Lichtmaschine oder Zündung ansteuern. Alles andere übernimmt der Batterie-Control-Booster.

#### TECHNIK-INFOS

Der Einbau des BCB 30/30/20 in Fahrzeuge mit EBL ist problemlos möglich. Zu beachten gilt nur, dass ein Hochlastrelais mit Kabelsatz gesondert bestellt werden muss. Wer den BCB 40/40/30 in ein Fahrzeug mit EBL einbauen möchte sollte bedenken, dass im Boosterbetrieb die Ladung auf 30A begrenzt werden muss. Hierfür ist ein Schalter am BCB vorgesehen. Die Reduzierung um 10A im Fahrbetrieb ist nötig, da es sonst zu einer Überlastung der vorhandenen Bauelemente kommen kann. Die volle Ladeleistung von 40A steht bei 230 V natürlich weiterhin zur Verfügung.

Wenn der BCB 30/30/20 oder BCB 40/40/30 als alleinige Ladestation verwendet wird, besteht die Möglichkeit auch LiFePO4 Batterien zu laden. Die Einstellung der jeweiligen Lade-Kennlinie von Victron, Mastervolt, Dometic, Transwatt, SuperB und unserer MT Batterie sind beim Einbau am Gerät einzustellen. Gemeinsam mit einem anderen Ladegerät im Parallelbetrieb bzw. einer EBL, können LiFePO4-Batterien nur unter bestimmten Umständen geladen werden. Kontaktieren Sie in diesem Fall vorab unser Service-Team.

Wer den BCB 60/60/40 in ein Fahrzeug mit serienmäßig verbauter Zentralelektrik einbauen will, muss diese aufgrund seiner hohen Boosterleistung umgehen. Damit es aber bei laufendem Motor nicht zu einer parallelen Ladung der bereits bestehenden Verbindungsleitung zur Zentralelektrik kommt, muss diese mit einer Relaischaltung bei Ladung unterbrochen werden. Verwenden Sie einfach den Überbrückungsrelais Einbausatz MT 93050. Dieser ist mit einem 100A Relais und ausreichend dimensionierten Leitungen ausgestattet.

# LADER-/BOOSTER-KOMBI ... AUCH FÜR CARAVANS

## Optimale 12 V-Ladung während der Fahrt und an 230 V-Landstrom

Normalerweise sind Wohnwagen mit einem Vorschaltgerät ausgestattet. Ein solches Netzgerät wandelt anliegenden 230 V-Wechselstrom in 12 V-Gleichstrom um, mit dem die Verbraucher an Bord betrieben werden. Ist der Caravan an ein Fahrzeug angekuppelt, übernimmt in der Regel die Startbatterie des Zugfahrzeugs die Stromversorgung. Der Nachteil dieses Systems ist ganz klar. Stehen keine 230 V von außen zur Verfügung, besteht immer die Gefahr, dass die Startbatterie des Zugfahrzeugs zu stark belastet wird.

### Problemlösung Bordbatterie

Die Lösung aller Probleme ist der Einbau einer eigenen Bordbatterie. Einige Caravan-Hersteller bieten bereits ab Werk ein solches Autark-Paket an. Unabhängig von jeder Steckdose und ohne Angst, dass am nächsten Tag die Startbatterie des Zugfahrzeugs entladen ist, steht eine gesicherte 12 V-Stromversorgung zur Verfügung – Komfort wie im Reisemobil!

Wer über ein Rangiersystem nachdenkt, kommt um eine separate Bordbatterie übrigens sowieso nicht herum, da die Antriebsmotoren auf eine 12 V-Versorgung angewiesen sind.

### Die richtige Ladung

Wer mit seinem Wohnwagen unterwegs ist, sollte auch die Zeit während der Fahrt dazu nutzen die Bordbatterie wieder aufzuladen. Während der Motor läuft, steht dazu genug Ladeleistung zur Verfügung. Das Problem ist nur, dass es vom Motor des Zugfahrzeugs ganz vorne bis nach ganz hinten, wo die Bordbatterie platziert ist, ein sehr langer Weg ist. Da der Kabelquerschnitt beschränkt ist und auch noch eine Steckverbindung dazwischen liegt, geht viel Ladespannung verloren. Da normale Pkw-Lichtmaschinen zudem die Motorleistung kaum nutzen und eine nur geringe Ladespannung produzieren, ist es ohne Hilfsmittel absolut unmöglich die Bordbatterie vernünftig zu laden, geschweige denn, die Vollladung zu erreichen. Ein frühzeitiger Ausfall der Batterie

wäre damit vorprogrammiert.

### Abhilfe Lade-Booster

Das Ladeproblem beim Wohnwagen lässt sich durch einen Lade-Booster lösen. Dieser wird im Caravan montiert und gleicht Spannungsverluste der ankommenden Ladeleitung nicht nur vollständig aus, sondern erhöht die Spannung auf das nötige Niveau, um – je nach Batterietyp – den Akku mit der für ihn optimalen Ladekennlinie vollständig aufladen zu können. Beim MT BCB lädt die Boostereinheit ähnlich einem hochwertigen 230 V-Ladegerät. Auch die Batterietemperatur wird vom Gerät erfasst und die IUOU-Ladekennlinie entsprechend optimiert. Durch eine Sensorsteuerung werden die Leitungsverluste komplett ausgeglichen und gleichzeitig der maximale Ladestrom so geregelt, dass die Steckverbindung keinen Schaden nimmt. Der MT BCB ist übrigens so konzipiert, dass in die Ladeleitung kein separates Trennrelais eingebaut werden muss. Das Gerät übernimmt auch diese Funktion.

### Clevere Kombination

Was ist aber mit der Batterieladung, wenn das Fahrzeug steht? Eine Solaranlage ist eine gute Lösung, um aber die Batterie optimal zu laden (regelmäßige Vollladung über einen Zeitraum von ca. 24 Stunden), muss zusätzlich immer auch eine 230 V-Lademöglichkeit vorgesehen werden. Warum also nicht beide Funktionen verbinden? Während der Fahrt wird über die Boostereinheit geladen und wenn im Standbetrieb 230 Volt von einer Außensteckdose zur Verfügung stehen, übernimmt die integrierte Wechselstromeinheit. Hier kann der Ladestrom zudem etwas höher sein, da keine empfindlichen Steckkontakte überbrückt werden müssen.

### Einfacher Einbau

Der Einbau eines MT BCB ist relativ einfach zu bewerkstelligen. Die Ladeleitung vom Zugfahrzeug wird mit dem BCB-Eingang verbunden. Der Ausgang führt unmittelbar auf die in der Nähe sitzende Bordbatterie.

Der Temperatursensor und die Sensorleitung werden ebenfalls an der Batterie angeschlossen und der Batterietyp über Schiebescalter am MT BCB einprogrammiert. Das Bedienteil ist übrigens abnehmbar und kann im Innenraum montiert werden, um von dort den jeweiligen Ladevorgang und die Funktion zu überwachen.

### Einsatz im Reisemobil

Für Reisemobile eignen sich optimal die IUOU Lade-Booster mit 25 A bzw. 45 A Ladeleistung. Wer gleichzeitig auch über 230 V nachladen will, integriert zusätzlich ein MT Ladegerät oder entscheidet sich für den MT BCB 25/20. Dieses Kombigerät ist leistungsstärker als der hier vorgestellte MT BCB 10/10. Im Reisemobil ist die leistungsstärkere Version meistens besser geeignet, da erfahrungsgemäß mehr Batteriekapazität verbaut ist. Die kleine BCB-Version ist nur sinnvoll bei kleinen Bordbatterien (bis max. 70 Ah) und bei größerer Batteriekapazität, wenn parallel zur Hauptladung die Zusatzladung mit 10 A ausreichend ist.

## Dometic Büttner MT BCB

Batterie-Control-Booster, IUOU

	MT BCB 30/30/20 IUOU	MT BCB 40/40/30 IUOU	MT BCB 60/60/40 IUOU	
	<b>Ladestrom im 230-V-Lademodus</b>	30 A/20 A	40 A/30 A	40 A/30 A
	<b>im 12-V-Booster-Modus</b>	30 A/20 A	40 A/40 A	60 A/40 A
	<b>Systemspannung</b>	12 V	12 V	12 V
	<b>Batterietyp (Flüssig/AGM/Gel/LiFePO4)</b>	Einstellbar	Einstellbar	Einstellbar
	<b>Abmessungen L x B x H (mm)</b>	270 x 300 x 70 mm	270 x 300 x 70 mm	270 x 300 x 70 mm
	<b>Merkmale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimales Aufladen der Bordbatterien während der Fahrt</li> <li>• Vollständiges Aufladen der Bordbatterien am 230-V-Stromnetz</li> <li>• Steuert und überwacht die komplette Ladeelektronik</li> <li>• Topmoderne IUOU-Ladetechnik – schnelles, schonendes Aufladen aller Batterietypen</li> <li>• Abnehmbare Steuereinheit für die Fernüberwachung im Innenraum</li> <li>• Inklusive Temperaturfühler und 5 m Verlängerungskabel für das Bedienpanel</li> <li>• Optional mit vorkonfiguriertem Kabelsatz erhältlich</li> </ul>		
<b>/Lieferumfang</b>	Inklusive Temperaturfühler und Verlängerungskabel (5 m) für das Bedienpanel.			
<b>Produkt</b>			<b>Art.- Nr.</b>	
	MT BCB 30/30/20 IUOU		9620000128	
	MT BCB 40/40/30 IUOU		9620000154	
	MT BCB 60/60/40 IUOU		9620000133	
<b>/Zubehör</b>				
	Einbausatz Hochlastrelais		9620000273	

## Dometic Büttner MT BCB2520

Batterie-Control-Booster, 25/20, IU0U

	<b>Ladestrom im 230-V-Lademodus</b>	20 A
	<b>im 12-V-Booster-Modus</b>	25 A
	<b>Systemspannung</b>	12 V
	<b>Batterietyp (Flüssig/AGM/Gel/LiFePO4)</b>	Einstellbar
	<b>Abmessungen L x B x H (mm)</b>	270 x 223 x 70 mm
	<b>Merkmale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimales Aufladen der Bordbatterien während der Fahrt</li> <li>• Vollständiges Aufladen der Bordbatterien am 230-V-Stromnetz</li> <li>• Steuert und überwacht die komplette Ladeelektronik</li> <li>• Topmoderne IU0U-Ladetechnik – schnelles, schonendes Aufladen aller Batterietypen</li> <li>• Abnehmbare Steuereinheit für die Fernüberwachung im Innenraum</li> <li>• Inklusive Temperaturfühler und 5 m Verlängerungskabel für das Bedienpanel</li> <li>• Optional mit vorkonfiguriertem Kabelsatz erhältlich</li> </ul>
	<b>/Lieferumfang</b>	Robustes Relais mit Verbindungskabel-Set, Support-Punkt, Sicherung, Temperaturfühler, Verlängerungskabel (5 m) für Steuereinheit
<b>Produkt</b>	<b>Art.- Nr.</b>	
MT BCB2520	9620000236	

## Dometic Büttner MT BCB1010

Batterie-Control-Booster, 10/10, IU0U

	<b>Ladestrom im 12-V-Booster-Modus</b>	8 A/10 A
	<b>für 230-V-Lademodus</b>	10 A
	<b>Batterietyp (Flüssig/AGM/Gel/LiFePO4)</b>	Einstellbar
	<b>Abmessungen L x B x H (mm)</b>	270 x 223 x 70 mm
	<b>Merkmale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimales Aufladen der Bordbatterien während der Fahrt</li> <li>• Vollständiges Aufladen der Bordbatterien am 230-V-Stromnetz</li> <li>• Steuert und überwacht die komplette Ladeelektronik</li> <li>• Topmoderne IU0U-Ladetechnik – schnelles, schonendes Aufladen aller Batterietypen</li> <li>• Abnehmbare Steuereinheit für die Fernüberwachung im Innenraum</li> <li>• Inklusive Temperaturfühler und 5 m Verlängerungskabel für das Bedienpanel</li> <li>• Optional mit vorkonfiguriertem Kabelsatz erhältlich</li> </ul>
	<b>/Lieferumfang</b>	Inklusive Temperaturfühler und Verlängerungskabel (5 m) für das Bedienpanel.
	<b>Produkt</b>	<b>Art.- Nr.</b>
MT BCB1010	9620000144	

# SINUS- WECHSELRICHTER

## SINUS-WECHSELRICHTER – 230 VOLT AUS DER BORBATTERIE

Warum nicht einfach den Komfort, den man von zuhause gewöhnt ist, auch unterwegs genießen. Nespresso-Kaffeemaschine, Föhn und die üblichen Haushaltsgeräte sind solange kein Problem, wie Strom vom Camping- oder Stellplatz zur Verfügung steht. Wie sieht es aber aus, wenn weit und breit am schönen Stellplatz mal wieder alle Anschlüsse belegt sind. Die beste und ruhigste Ecke unerreichbar von der Kabeltrommel entfernt liegt oder der Stellplatz für die Nacht nie eine Steckdose haben wird. Batteriestrom ist zumeist genug vorhanden. Entweder durch Nachladen im Fahrbetrieb oder während Standzeiten mit Solar. Nur mit dem vorhandenen 12 V lässt sich nichts betreiben, jedenfalls kein Gerät das 230 V verlangt. Die Lösung sind Wechselrichter, auch Inverter genannt. Sie wandeln die

12 V Batteriespannung in die benötigte 230 V-Wechselspannung um. Hierbei gilt es allerdings einiges zu beachten.

### **Wechselrichter sind nicht alle gleich**

Es gibt viele Geräte auf dem Markt, die aus der vorhandenen 12 V-Gleichspannung der Bordbatterie eine qualitativ hochwertige 230 V Wechselspannung erzeugen. Was auffällt ist, dass sich die Preise der angebotenen Wechselrichter, bei scheinbar gleicher Leistungsabgabe, zum Teil extrem unterscheiden. Während beim Discounter Wechselrichter zum Schnäppchenpreis angeboten werden, ist ein Gerät aus dem Fachhandel um einiges teurer. Wie so oft, gibt es auch bei Wechselrichtern gravierende Unterschiede und die schlagen sich im Preis nieder.

Abgesehen von zumeist magerer Ausstattung, versuchen die günstigsten Geräte am Markt die 230 Volt auf einfachstem Wege zu erreichen. Diese werden als „Sinusähnliche Wechselrichter“ unter dem Slogan „Modifizierte Sinuswelle“ oder als „Quasi-Sinus“ angeboten. Bei all diesen Wechselrichtern laufen viele Endgeräte nicht störungsfrei, zeigen überhaupt keine Funktion bzw. fallen komplett aus.



## Die Zeiten sind vorbei

Während vor Jahren einfache Wechselrichter mit modifizierter Ausgangsspannung noch ihre Berechtigung hatten, verlangen die meisten Endgeräte heutiger Zeit nach „reiner Sinusspannung“. Früher funktionierte ein einfacher Föhn oder die Filter-Kaffeemaschine an fast jeder Ausgangsspannung. Heutzutage läuft eine kleine Kaffeekapselmaschine oder Kaffeepadmaschine nur noch mit einem reinen Sinus-Wechselrichter. Auch die Mikrowelle neuester Bauart und der Staubsauger geht mit einfachen Geräten nur noch, wenn keine Sensorsteuerung verbaut ist. Ganz abgesehen von Störungen an TV oder sonstigen Empfangsgeräten, haben wir uns schon vor vielen Jahren dazu entschieden nur noch Wechselrichter zu bauen, die grundsätzlich alle Endgeräte betreiben können. Also auch elektrische Zahnbürsten und alle Arten von Laptop-Ladeeinheiten. Alles andere macht unserer Meinung nach keinen Sinn mehr, da sie nie wissen, ob das anvisierte Gerät beim Kauf im Wohnmobil funktioniert oder auch nicht. Deshalb auf Nummer sicher gehen und sich gleich für ein reines Sinus-Gerät entscheiden.

### TECHNIK-INFO

## ACHTUNG BEIM KAUF BILLIGER WECHSELRICHTER

Einige Hersteller kennzeichnen ihre Wechselrichter in den letzten Jahren mit dem Aufdruck „Sinus-Wechselrichter“. Machen in ihren Prospektunterlagen dann auch nur vage Aussagen darüber, um welche Art von Wechselrichter es sich genau handelt. Wohl in der Hoffnung, dass der Kunde automatisch davon ausgeht, die Rede sei von einem Gerät mit „reinem Sinusausgang“. In fast allen Fällen handelt es sich bei diesen auffällig preisgünstigen Wechselrichtern, die oft auch bei Discountern angeboten werden, um einfachste Fernost-Produktion, was sich aber erst herausstellt, wenn das angeschlossene Endgerät nicht richtig funktioniert.

## Leistung beachten

Wechselrichter sind für eine bestimmte Leistungsklasse ausgelegt. Sie müssen vor dem Kaufentscheid erst einmal abklären, wie hoch die Aufnahmeleistung der einzelnen Endgeräte ist, die betrieben werden sollen. Entscheidend ist der Verbraucher mit der höchsten Leistungsaufnahme. Erkennbar immer auf dem Typenschild, das sich auf jedem Elektrogerät befindet. Nehmen wir einmal an, auf ihrem Föhn ist eine Aufnahmeleistung von 1500 Watt angegeben. Der Wechselrichter müsste somit mindestens für diese Leistung ausgelegt sein. Haben Sie ein 1700er Gerät, stünden noch 200 Watt zur Verfügung und es könnte parallel noch ein TV-Gerät betrieben werden. Dann wäre allerdings Schluss, das zusätzliche Einschalten eines weiteren Verbrauchers würde die Anlage überlasten. An diesem Beispiel wird klar, dass Sie, während Ihre Frau föhnt, nicht parallel die Kaffeekapselmaschine mit zusätzlich ca. 1250 Watt anwerfen dürfen.

### Welcher Wechselrichter für welchen Einsatz?

#### Wechselrichter bis 300 Watt

Eignen sich für TV und Empfangsgeräte sowie für alle Arten von Ladestationen von Laptops. Ladeteile von Kamera und Handy sind ebenso problemlos wie kleinere Haushaltsgeräte, zu denen zählen Handrührgeräte oder ein Stabmixer. Beim E-Bike-Ladeteil ist die Aufnahmeleistung entscheidend.

#### Wechselrichter mit 600 Watt bis 1200 Watt

Zu den Haushaltsgeräten bis 600 Watt gehören Mixer oder Eierkocher. Kleinere Bohrmaschinen funktionieren ebenso wie die Stichsäge. Zwei E-Bikes lassen sich normalerweise auch mit dieser Leistung befeuern. Ein 1200 Watt Föhn würde auch auf halber Stufe laufen, ebenso ein Staubsauger. Doch dann wäre es vielleicht auch überlegenswert gleich das große Gerät zu wählen. Mit 1200 Watt können bereits kleinere Kaffeemaschinen betrieben werden, sowie die meisten Toaster, Sandwichmaker oder ein Waffeleisen und viele andere Haushaltsgeräte.

#### Wechselrichter mit 1500 Watt bis 2000 Watt

Mit dieser Leistungsklasse sind unserer Meinung nach alle Gerätschaften abgedeckt, die im Reisemobil sinnvoll sein können.

Jedenfalls solche, die mit der in der mittleren Fahrzeugklasse möglichen Batteriekapazität noch problemlos zu betreiben sind. Hierzu zählen Kaffeautomaten genauso wie Staubsauger und ein Föhn mit ordentlicher Heizleistung. Nicht ohne Grund wird momentan diese Leistungsklasse in den meisten Freizeitfahrzeugen verbaut.

### Stromverbrauch nicht unterschätzen

Der Stromverbrauch darf nicht unterschätzt werden und die Kapazität der Bordbatterie/n muss in einem guten Verhältnis zum Wechselrichter stehen. Zunächst ist wichtig zu wissen, dass für den Stromverbrauch aus der Batterie der angeschlossene Verbraucher verantwortlich ist und nicht die Größe des Wechselrichters. Dies bedeutet, dass ein über einen 300 Watt-Wechselrichter betriebener Fernseher, die gleiche Leistung aus der Batterie entnimmt, als würde er über einen 1500 Watt-Wechselrichter betrieben. Dies kann man auch in Zahlen ausdrücken, aber als Faustregel können Sie sich also merken: Leistung des Verbrauchers geteilt durch 10 entspricht etwa dem Strom, der aus der Batterie entnommen wird. Ein Föhn mit 1000 Watt zieht ca. 100 Ampere, während ein TV-Gerät mit 50 Watt nur etwa 5 Ampere an Batteriekapazität verbraucht.

### Wann ist meine Batterie entladen?

Bleiben wir bei unserem Beispiel, dem Fernsehgerät. 5 Ampere in der Stunde bedeutet, dass nach einer Stunde 5 Ah aus der Batterie entnommen sind. Nach 3 Stunden also 15 Ah ( $5 \text{ A} \times 3 \text{ h} = 15 \text{ Ah}$ ). Stellt Ihnen Ihre Batterie 100 Ah zur Verfügung, verbleiben also nach drei Stunden Betrieb des Fernsehgerätes noch 85 Ah in der Batterie. An diesem Beispiel wird klar, dass kleinere Verbraucher kein Problem sind, große Verbraucher allerdings nur relativ kurz betrieben werden können.

### Wie groß sollte meine Bordbatterie sein?

Je größer die Batteriekapazität ist, desto länger kann Strom entnommen werden. Für Wechselrichter bis 600 Watt empfehlen wir eine Mindestkapazität um die 100 Ah. Bei den größeren Modellen bis 2000 Watt sollte mindestens die doppelte Kapazität eingeplant werden. Berücksichtigt werden muss dabei immer, wie lange das Endgerät in Betrieb ist und wie stark dieses die Batterie belastet. Machen Sie sich bitte

auch Gedanken um die Nachladung. Wer oft fährt, für den wäre ein Ladebooster eine gute Wahl, um die Batterie auch bei kurzen Fahrstrecken schnell wieder aufzuladen. Wer länger ohne Stromanschluss steht, für den ist eine Solaranlage die Ideallösung.

### **Kann ich meine normalen Steckdosen an Bord weiter benutzen?**

Leider nicht ohne weiteres. Würden Sie einfach eine Verbindung vom Ausgang des Wechselrichters zur nächsten Steckdose legen, dann wäre zwar erst einmal auf allen Steckdosen durch die Ringschaltung ebenfalls Spannung vorhanden. Sobald jedoch Landstrom von außen eingesteckt wird, kommt es zum elektrischen Supergau und der Wechselrichter wird höchstwahrscheinlich mit einem Totschaden seine Arbeit für immer einstellen. Deshalb haben wir für unsere Wechselrichter eine intelligente Netzumschaltung entwickelt. Erkennt der Wechselrichter, dass Landstrom anliegt, schaltet er das Außennetz auf die Steckdosen durch und sich selbst automatisch ab. Ist kein Landstrom mehr vorhanden, startet man den Wechselrichter und anschließend versorgt dieser die Steckdosen.



#### **INFO TIP**

### **NICHT UNTERSCHÄTZEN**

Meistens wird der Stromverbrauch über einen Wechselrichter unterschätzt. Nur weil ein Endgerät klein ist, bedeutet dies nicht, dass dafür auch nur wenig Strom gebraucht wird. Immer wieder sagen uns Kunden, wenn es um den Kauf eines Wechselrichters geht, in einem Nebensatz. „Einen kleinen Föhn möchte ich aber auch betreiben“ und gehen davon aus, dass dies auch mit einem kleinen Wechselrichter geht. Wer aber auf seinen Föhn zuhause schaut, wird merken, dass er falsch liegt. Ein Wechselrichter unter 1000 Watt Leistung macht für einen Föhn wenig Sinn, wenn auch mal die zweite Heizstufe zugeschaltet werden soll.

### **VERBRAUCHER UNMITTELBAR ABSCHALTEN**

Die Kapazität einer Bordbatterie ist begrenzt und Wechselrichter verbrauchen – je nach Aufnahmeleistung – einiges an Strom. Aus diesem Grund sollte auch vermieden werden, dass Endgeräte unnötig lange in Betrieb sind. Kaffeeautomaten unmittelbar abschalten ebenso wie Filtermaschinen, die mit einer Wärmehalteplatte ausgerüstet sind. Kaffee durchlaufen lassen und dann ausstellen. Bei Neukauf am besten eine Maschine erwerben, die den Kaffee in einer Thermoskanne warm hält.

# ENTSCHEIDUNGSHILFE

## Der passende Sinus-Wechselrichter für jeden Anspruch

Wir haben unterschiedliche Wechselrichter im Programm. Um Ihnen die Entscheidung einfach zu machen, stellen wir Ihnen in dieser Übersicht die einzelnen Modellvarianten vor. Nur wenn Sie wissen was jedes Gerät kann, wird es die Erwartungen erfüllen können.

### PUNKT 1

#### Leistung bestimmen?

Wie umseitig beschrieben, hängt dies vom jeweiligen 230 V-Endgerät ab, das betrieben werden soll. Es ist kein Nachteil einen leistungsstärkeren Wechselrichter zu wählen. Überlegen Sie welche Geräte Sie in Zukunft gerne betreiben möchten und wählen dann so aus, damit der jetzt angeschaffte Wechselrichter dafür nicht zu schwach ausgelegt ist.

### PUNKT 2

#### Platzverhältnisse prüfen?

Wenn Platz keine Rolle spielt, dann können sie sich frei entscheiden. Wenn die Verhältnisse eingeschränkt sind, müssen sie sich unter Umständen für einen bestimmten Wechselrichter entscheiden. Die beliebten Wechselrichter der silbernen MT-Serie fallen bei gleicher Leistung etwas größer aus als die der PL-Serie. Dafür sind sie etwas flacher, was bei vielen Reisemobilen ein Thema ist. Die PL-Wechselrichter sind etwas kompakter und auch leichter.

### PUNKT 3

#### Soll ein Ladegerät integriert sein?

Dafür sind unsere kompakten ICC-Geräte am Start. Auf den ersten Blick zwar keine Leichtgewichte, aber ein sehr leistungsstarkes Ladegerät ist gleich mit verbaut. 1600 Watt-Sinus bei 60 Ampere Ladung mit integrierter Netzumschaltung ist schon eine Ansage. Beim großen ICC mit 3000 Watt Ausgangsleistung sollte Platz sowieso keine Rolle spielen, da 120 Ampere Ladeleistung nur bei großen Fahrzeugen mit viel Batteriekapazität sinnvoll ist.





### **Wechselrichter/Ladegerät Kombination**

Diese Geräte laufen etwas außer Konkurrenz zu den vorherigen Einzelgeräten, da ein Ladegerät mit integriert ist. Sie sind aber von der Ausstattung vergleichbar mit den silbernen MT Wechselrichtern. Während sich diese Geräte in erster Linie für den nachträglichen Einbau anbieten, sind die ICC Wechselrichter-Kombigeräte die optimale Versorgungseinheit bei Fahrzeugen die neu aufgebaut werden. Es wird einfach die Bordbatterie angeschlossen und alles andere regelt der ICC selbst.

Fazit: Die ICC's sind absolute Allround-Geräte auf allerhöchstem Niveau. Wer ein Fahrzeug plant und eine kompakte Leistungseinheit sucht, der ist bei diesen Geräten genau richtig. Obwohl es sich um Kombigeräte handelt, wurde weder beim Wechselrichter noch beim Ladeteil ein Kompromiss eingegangen. Auch die Power-Boost-Funktion ist ein Novum. Jetzt kann auch an schwach abgesicherten Stellplätzen die Klimaanlage anlaufen. Oder gleichzeitig ein Kaffee gemacht werden, während parallel geföhnt wird, ohne dass die Sicherung an der Stellplatzsäule auslöst.

### **Die externe Netzumschaltung**

In den als SI-N gekennzeichneten silbernen Wechselrichtern 600 W/1200 W/1700 W ist eine Netzumschaltung verbaut. Diese ist für eine Belastung bei 230 V auf 10 A ausgelegt. Das entspricht in etwa 2300 Watt Gesamtleistung. Wer größere Verbraucher im Fahrzeug betreiben will, bzw. parallel mehrere große Verbraucher gleichzeitig, kann hier an die Grenze des Möglichen kommen. Dies ist dann ein Fall für unsere externe Netzumschaltung MT NU 3600. Sie ist für 16 A ausgelegt und kann mit 3680 Watt belastet werden. Das wären am Landstrom hängend ein Föhn mit 2000 Watt und parallel kann die Nespresso-Kaffeemaschine betrieben werden.

INFO TIP

## DIE INTELLIGENTE NETZUMSCHALTUNG...

Üblicherweise sind in einem Reisemobil mehrere 230 V-Steckdosen ab Werk verbaut. Wird jetzt Landstrom am Stellplatz angeschlossen, springt das integrierte Ladegerät an und die Innenraum-Steckdosen werden mit Landstrom versorgt. Wird nun ein Wechselrichter nachgerüstet ist es natürlich wünschenswert genau die gleichen Innenraum-Steckdosen zu verwenden, um kein eigenes Versorgungsnetz mit eigenen Steckdosen im Inneraum verlegen zu müssen. Genau diese Aufgabe übernimmt die Netzumschaltung. Sie entscheidet was auf den Innenraum-Steckdosen anliegt. Priorität hat natürlich immer der Strom vom Stellplatz. Wird 230 V eingesteckt, wird dieser durchgeschaltet. Ist keiner mehr vorhanden, ist der Weg frei für den Wechselrichter. Entweder Landstrom oder Wechselrichter.

## ... MIT STEUERFUNKTION

Darüber hinaus, und abgesehen von der sehr hohen Schaltleistung, ist die MT NU 3600 noch mit einer intelligenten Steuerfunktion ausgerüstet. Bei Bedarf kann zusätzlich ein 230 V-Ausgang freigeschaltet werden. Hierzu wird lediglich ein 12 V-Schaltsignal benötigt. Solange dieses an der Umschaltbox anliegt, wird parallel ein 230 V-Ausgang frei gegeben. Das ist sinnvoll, wenn z.B. während der Fahrt ein zusätzlicher Verbraucher (E-Bike-Ladegerät oder Klimaanlage) in Betrieb genommen werden soll. Ein solches Steuersignal kann aktiv sein, wenn „Fahrzeug läuft (D+)“ oder über den Batterie-Computer MT 5000 iQ generiert werden. Hierzu einfach den frei programmierbaren Schaltausgang des Batterie-Computers aktivieren und so diesen 230 V-Ausgang nach Vorgabe zuschalten. Ein Beispiel zum besseren Verständnis: Wer sein E-Bike-Ladegerät während der Fahrt betreiben will, programmiert ein: 100% ON und 90% OFF. Jetzt wird noch der Wechselrichter eingeschaltet und die Fahrt beginnt. Gehen wir einmal davon aus, beim Start ist die Bordbatterie lt. Batterie-Computer auf 60% entladen. Im Fahrbetrieb wird jetzt erst einmal die Bordbatterie aufgeladen auf 100%. Ist dieser Eingabewert erreicht wird angesteuert, der Ausgang ist offen und das angeschlossene E-Bike-Ladegerät läuft an. Und das solange, bis die 90% unterschritten werden. Somit ist ausgeschossen, mit entladener Bordbatterie am nächsten Stellplatz anzukommen. Dies funktioniert natürlich auch mit Solarstrom. Sind 100% erreicht wird freigeschaltet und mit dem dann überschüssigen Strom kann der Wechselrichter arbeiten.

## Dometic Büttner MT PLSI

PowerLine Wechselrichter



MT PL 600 SI

	MT PL 300 SI	MT PL 600 SI		
<b>Eingangsspannung</b>	12 V			
<b>Dauerleistung/Spitzenleistung</b>	300 W/500 W	600 W/1000 W		
<b>Leerlaufstrom</b>	400 mA	700 mA		
<b>Netzumschaltung</b>	Nr.			
<b>Gewicht (g)</b>	1500	2000		
<b>Abmessungen B x H x T (mm)</b>	220 x 165 x 80	240 x 165 x 80		
<b>Merkmale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reine 230 V Sinusspannung – auch geeignet für spannungsempfindliche Lasten</li> <li>• Bis zu 2000 W Ausgangsleistung (je nach Modell)</li> <li>• Hohe Effizienz – ökonomischer Umgang mit der wertvollen Bordelektrizität</li> <li>• Fernbedienung per Bedienpanel oder Steuereingang</li> <li>• Leistungsfähiger temperaturgesteuerter Lüfter</li> <li>• Hohe Betriebssicherheit – Schutz vor Überlast, Überhitzung und Unterspannung</li> <li>• Verbindungskabel mit integrierter Sicherungsbatterie im Lieferumfang inbegriffen</li> </ul>			
<b>Produkt</b>				<b>Art.- Nr.</b>
MT PL 300 SI				9620000318
MT PL 600 SI				9620000334

## Dometic SinePower DSP

Sinus-Wechselrichter



DSP 1512

	DSP 1012	DSP 1512	DSP 2012
<b>Eingangsspannung</b>	12 V DC (10 – 16,5 V)	12 V DC (10 – 16,5 V)	12 V DC (10 – 16,5 V)
<b>Ausgangsspannung/Form</b>	230 V AC/reine Sinuswelle		
<b>Ausgangsfrequenz</b>	50 Hz	50 Hz	50 Hz
<b>Eingangsstrom ohne Ladung</b>	1,0 A / 0,6 A	<1,2 A / <0,6 A	<1,5 A / <0,8 A
<b>Standby-Stromverbrauch</b>	0,35 A / 0,2 A	0,4 A / 0,25 A	0,5 A / 0,3 A
<b>Ausgangsleistung im Dauerbetrieb</b>	1000 W	1500 W	2000 W
<b>Spitzenleistung</b>	2000 W	3000 W	4000 W
<b>Energieeffizienz bis zu</b>	90 %	90 %	90 %
<b>Abmessungen (B x H x T)</b>	230 x 80 x 240 mm	272 x 97 x 340 mm	272 x 97 x 360 mm
<b>Gewicht</b>	3,1 kg	4,9 kg	5,2 kg
<b>Prüfzeichen</b>	E-zertifiziert (EMV/Kfz-Richtlinien)		
<b>Schutzart</b>	äquivalent IP 21		
<b>Produkt</b>	<b>Art.- Nr.</b>		
Dometic SinePower DSP 1012	9600002545		
Dometic SinePower DSP 1512	9600002547		
Dometic SinePower DSP 2012	9600002549		
<b>/Optionales Zubehör</b>			
Gleichstrom-Verbindungskabel (für DSP1012)	9600000268		
Gleichstrom-Verbindungskabel DSP 1512, 12 V	9102700003		
Gleichstrom-Verbindungskabel DSP 2012, 12 V	9600000269		
Netzvorrangschaltung VS-230	9600000324		

## Dometic Büttner MT 600SI-N

Wechselrichter, 600 W, 12 V, Netzumschaltung



<b>Eingangsspannung</b>	12 V (10,7 V–15 V)
<b>Nennleistung</b>	230 V Wechselstrom / 50 Hz, quarzstabilisiert
<b>Dauerleistung / Spitzenleistung</b>	600 W / 1200 W
<b>Netzumschaltung</b>	Ja, max. 10 A
<b>Standby-Stromverbrauch</b>	0,2 A
<b>Gewicht (kg)</b>	2,65
<b>Abmessungen B x H x T (mm)</b>	335 x 270 x 70
<b>Merkmale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reine 230 V Sinusspannung – auch geeignet für spannungsempfindliche Lasten</li> <li>• Klein, leicht, kompakt – und platzsparend an Bord unterzubringen</li> <li>• Stromsparer – Wechselrichter wechselt bei Nichtbenutzung in den Standby-Modus oder schaltet sich aus</li> <li>• Netzumschaltung bei Anschluss an ein externes 230-V-Stromnetz</li> <li>• Flüsterleiser, temperaturgesteuerter Lüfter</li> <li>• Steuereinheit abnehmbar, damit Einbau im Innenraum möglich ist (praktische Fernbedienung)</li> <li>• Hohe Betriebssicherheit – Schutz vor Überlast und Überhitzung</li> </ul>
<b>Produkt</b>	<b>Art.- Nr.</b>
MT 600 SI-N	9620000323
<b>/Zubehör</b>	
Hochlast-Sicherungssatz (inkl. 1,2 m Batterie-Stromkabel)	9620000210

## Dometic Büttner MT SI / SI-N

Wechselrichter mit oder ohne Netzumschaltung

		MT 1200 SI	MT 1200 SI-N	MT 1700 SI	MT 1700 SI-N
 <p>MT 1200 SI</p>	<b>Eingangsspannung</b>	12 V (10,7 V–15 V)		12 V (10,7 V–15 V)	
	<b>Ausgangsspannung</b>	230 V Wechselstrom/50 Hz, quarzstabilisiert		230 V Wechselstrom/50 Hz, quarzstabilisiert	
 <p>MT 1700 SI</p>	<b>Dauerleistung / Spitzenleistung</b>	1200 W / 2000 W		1700 W / 3000 W	
	<b>Standby-Stromverbrauch</b>	max. 0,2 A			
	<b>Netzumschaltung</b>	Nein	Ja	Nein	Ja
	<b>Gewicht (kg)</b>	6		7,6	
	<b>Abmessungen B x H x T (mm)</b>	400 x 300 x 70		460 x 300 x 70	
	<b>Merkmale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reine 230 V Sinusspannung – auch geeignet für spannungsempfindliche Lasten</li> <li>• Geringe Höhe (nur 70 mm) – vertikaler und horizontaler Einbau möglich</li> <li>• Stromsparer – Wechselrichter wechselt bei Nichtbenutzung in den Standby-Modus oder schaltet sich aus</li> <li>• Flüsterleiser, temperaturgesteuerter Lüfter</li> <li>• Steuereinheit abnehmbar, damit Einbau im Innenraum möglich ist (praktische Fernbedienung)</li> <li>• Hohe Betriebssicherheit – Schutz vor Überlast und Überhitzung</li> <li>• Optional verfügbar mit Netzumschaltung (Modellvarianten MT 1200-SI-N / MT 1700 SI-N)</li> </ul>			
	<b>Produkt</b>				<b>Art.- Nr.</b>
	MT 1200 SI				9620000199
	MT 1200 SI-N				9620000327
	MT 1700 SI				9620000256
	MT 1700 SI-N				9620000344
	<b>/Zubehör</b>				
	Hochlast-Sicherungssatz (inkl. 1,2 m Batterie-Stromkabel) für MT 1200				9620000217
	Hochlast-Sicherungssatz (inkl. 1,2 m Batterie-Stromkabel) für MT 1700				9620000166

### TECHNIK-INFOS

## DIE POWERBOOST-FUNKTION

Viele Stellplätze sind nur schwach abgesichert. Zum einen wird dies gemacht um den Gesamt-Stromverbrauch des Campingplatzes im Rahmen zu halten, zum anderen geht es nicht anders. Bei manchen Plätzen ist die Verdrahtung so abenteuerlich, dass eine schwache Absicherung kein Fehler ist. Schwierig wird es dann, wenn größere Verbraucher kurzzeitig zum Einsatz kommen. Föhn oder Kaffeemaschine, allein das wird schon nicht funktionieren und eine Klimaanlage würde in den seltensten Fällen starten. Mit den beiden ICC-Geräten kein Problem. Einfach das Gerät auf PowerBoost stellen. Der 230 V-Eingangsstrom ist nun begrenzt (3 A/6 A/16 A) und die fehlende Leistung wird kurzzeitig von der Bordbatterie abgezogen. Wenn der Verbraucher abgeschaltet ist, wird der Eingangsstrom für die Ladung der Bordbatterie/n verwendet. Die Eingangsstrom-Begrenzung ist auch hilfreich, sobald der große MT ICC 3000 mit seinem integrierten 120 A-Lader an einer schwach abgesicherten Landstrom-Steckdose eingesteckt wird. Die Stromaufnahme wäre so groß, dass die Sicherung auslösen würde. Ein Laden der Batterien wäre nicht möglich. In diesem Fall einfach die Begrenzung aktivieren und man kann – mit verminderter Ladeleistung – laden.

## Dometic Büttner MT ICC

Wechselrichter mit Ladegerät

	MT ICC 1600 SI-N/60 A	MT ICC 3000 SI-N/120 A	
 <p>MT ICC 1600 SI-N/60 A</p>  <p>MT ICC 3000 SI-N/120 A</p>	<b>Eingangsspannung</b>	12 V (10,5 V–15 V)	12 V (10,5 V–15 V)
	<b>Ladestrom</b>	0–60 A	0–120 A
	<b>Dauerleistung/Spitzenleistung</b>	1600 W/2500 W	3000 W/5000 W
	<b>Standby-Stromverbrauch</b>	0,16 A	0,29 A
	<b>Netzumschaltung</b>	Serie	Serie
	<b>Gewicht</b>	10,5 kg	18,8 kg
	<b>Abmessungen L x B x H (mm)</b>	350 x 210 x 113	370 x 430 x 132
<b>Merkmale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinus-Wechselrichter plus Automatiklader</li> <li>• Integrierte Netzumschaltung – schaltet automatisch in das Stromnetz um, sobald es verfügbar ist</li> <li>• PowerBoost-Funktion zieht kurzfristig Verstärkung aus der Bordbatterie hinzu</li> <li>• Mit Steuereinheit für Einbau im Innenraum (Fernbedienung)</li> <li>• Kompakte Kombination aus zwei Geräten – spart Platz an Bord</li> <li>• Geräuscharmer Nachtmodus programmierbar</li> <li>• Hohe Betriebssicherheit – Schutz vor Überlast und Überhitzung</li> </ul>		
<b>Produkt</b>	<b>Art.- Nr.</b>		
MT ICC 1600 SI-N/60 A	9620000343		
MT ICC 3000 SI-N/120 A	9620000175		
<b>/Zubehör</b>			
Dometic Büttner MT ICC InfoControl, Wechselrichter-Bedienpanel mit Ladegerät	9620000283		
Universal-Kabelsatz für MT ICC3000SI-N (ICC1600 inkl. 1,5 m Batterie-Stromkabel)	9620000251		
Hochlast-Sicherungssatz für MT ICC 1600 SI-N/60 A	9620000166		
Hochlast-Sicherungssatz für MT ICC 3000 SI-N/120 A	9620000212		

## Dometic Büttner MT NU

Netzumschaltung für Sinus-Wechselrichter

	MT NU 3600	MT NU 2300	
 <p>MT NU 3600</p>  <p>MT NU 2300</p>	<b>Eingangsspannung</b>	230 V, 16 A (3600 VA)//IP55	230 V, 10 A (2300 VA)//IP55
	<b>Abmessungen (L x B x H)</b>	160 x 145 x 77 mm	113 x 93 x 55 mm
	<b>NO/NC Einstellungsausgang</b>	Ja 12 V	Nein
	<b>Programmierbar 230 V Ausgang</b>	Ja	Nein
	<b>Merkmale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komfort-Upgrade – für alle Sinus-Wechselrichter ohne Netzumschaltung</li> <li>• Automatisches Umschalten zwischen Wechselrichter und Netzstrom</li> <li>• Vorrangschaltung für 230-V-Stromnetz schont die Bordbatterien</li> <li>• Eingang Netzanschluss (230 V Stromnetz)</li> <li>• Eingang für Wechselrichter (230 V)</li> <li>• Ausgang für Innensteckdosen (230 V)</li> <li>• NU 3600: Zusätzlicher 230-V-Ausgang – z. B. zum Aufladen von E-Bikes während der Fahrt</li> </ul>	
	<b>Produkt</b>	<b>Art.- Nr.</b>	
	MT NU 3600	9620000195	
MT NU 2300	9620000155		

# ANZEIGEN + SCHALTER

## »...IMMER WISSEN WAS LÄUFT!«

### Das Dometic Büttner Anzeigen- und Schalterprogramm

**Optimal ist es, wenn im Reisemobil oder Caravan alles von einem zentralen Punkt aus gesteuert und überwacht werden kann. Mit einem Tastendruck ist der Wechselrichter eingeschaltet, mit einem Blick sind die Flüssigkeitsstände gecheckt. Wie viel Strom bringt momentan die Solaranlage und wie ist es um die Kapazität der Bordbatterie bestellt?**

Mit dem MT Anzeigen- und Schalterprogramm von Dometic Büttner können Sie Ihre persönliche Schaltzentrale ganz individuell zusammenstellen und bei Bedarf später auch erweitern. So sehen Sie auf einen Blick, was die Solaranlage gerade leistet, wie lange der Strom aus den Bord-Batterien noch reicht oder wie kalt es in der Nacht gewesen ist.

#### **Für den mobilen Einsatz**

Alle Anzeigen sind natürlich »Made in Germany« und wurden speziell für den Einsatz in Reisefahrzeugen entwickelt:

So zeigt das LCD-Thermometer nicht nur die momentane Innen- und Außentemperatur an, sondern speichert auch den tiefsten Wert. Wichtig für alle, die auch im Herbst und Winter unterwegs sind und abschätzen wollen, wann der Abwassertank langsam aber sicher einfriert.

Wer bereits ein Freizeitfahrzeug besitzt, das mit diversen Füllstandsanzeigern und Schaltern ausgestattet ist, für den dürfte trotzdem der Batterie-Computer MT 4000 iQ/MT 5000 iQ von Interesse sein. Entgegen den zumeist verbauten Anzeigegeräten der Reisemobilhersteller, errechnet dieser nämlich

den exakten Füllstand der Bordbatterie (in Ah und %) und kann Ihnen daher genau sagen, wann das Licht ausgehen wird.

Alle Messgeräte wurden als Einbaugeräte konzipiert (Einbauschablone liegt bei), haben ein beleuchtbares Display und sind mit dem MT Schalter und Sicherungsprogramm kompatibel.

# MT TANKANZEIGEN

Die Tankanzeigen wurden zur genauen Füllstandsmessung in Frischwasser-, Abwasser- und Fäkal tanks entwickelt. Auf Tastendruck wird der gegenwärtige Füllstand über Leuchtdioden angezeigt. Bei nicht gedrückter Anzeigetaste ist die komplette Anlage stromlos und belastet in Ruhestellung nicht die Batterie. Da alle Instrumente dieser

Serie die gleichen Höhenmaße besitzen, können die Tankanzeigen optimal mit den MT Digitalinstrumenten zum kompletten Schaltboard erweitert werden.

## TECHNIK-INFO

### DER RICHTIGE TANKGEBER

Falls möglich, sollten Sie einen Tankgeber wählen, der von oben in den Tank eingesetzt wird – vor allem dann, wenn sich der Tank im Innenraum befindet, denn ein seitliches Anbohren und Abdichten ist immer riskant. Alle MT Tankgeber sind für Kunststoff- und Metall-tanks geeignet.

Bei der Tankelektrode ragen Edelstahlstäbe in den Tank. Diese können ebenso auf die jeweilige Tanktiefe gekürzt werden wie der Tanksensor FL, der Füllstände bis zu einer Tiefe von einem Meter anzeigen kann.

# GERÄTE-ERPROBUNG UNTER ERSCHWERTEN BEDINGUNGEN

Seit Firmengründung vor 30 Jahren, werden alle Produkte im praktischen Einsatz getestet. Zum einen im ganz normalen Reisealltag innerhalb Europas, zum anderen aber auch unter Extrembedingungen fernab der Heimat. 2017 ergab sich dann für uns die Möglichkeit einen, speziell für Extremfahrten konzipierten, Mercedes-Benz 4x4 Atego auszurüsten. Mit an Bord waren neben modernster Lithium-Batterietechnik auch Booster, Solarregler, Ladegeräte, Wechselrichter und sonstige Bordelektronik, um diese unter Extrembedingungen im System testen zu können. Getestet wurde über viele Monate in den unwirtlichsten Gegenden Australiens.

### Extreme Hitze und hohe Luftfeuchtigkeit

Gefahren wurde bei über 40 Grad Außentemperatur und bis zu 90% Luftfeuchtigkeit, und das in erster Linie auf Outbackpisten, um auch die maximale Gerätebelastung zu generieren. Die Temperaturunterschiede Tag/Nacht waren in den Wüstengebieten an die 30 Grad. Mensch und Material wurden bis an die Grenzen der Möglichkeiten belastet. Gleichzeitig wurden im Fahrzeug alle möglichen Messdaten erfasst.

Wie hoch steigt die Zelltemperatur der LiFePO4-Batterien und wann erreicht deren Elektronik einen kritischen Bereich? Was passiert bei hohen Lade-/Entladeströmen? Ist die Ladung auch bei hohen Temperaturen

über einen Lade-Booster gesichert, auch wenn sich dieser in einem geschlossenen Staukasten befindet? Wie verhält sich unter ähnlichen Voraussetzungen der Wechselrichter? Die komplette Ladeeinrichtung, wie auch die Wechselrichter wurde hierzu ohne Belüftung im Heck des Reisefahrzeugs verbaut. Dies ist für die Geräte die absolut ungünstigste Einbausituation, aber in den meisten Serien-Reisemobile auch nicht anders zu realisieren, wenn nachträglich etwas eingebaut wird.





**Dometic Germany MPS GmbH**

Hollefeldstraße 63

D-48282 Emsdetten

Tel +49 (0) 2572 879-0

Mail [info@buettner-elektronik.de](mailto:info@buettner-elektronik.de)