



Solarmodule

BASIC LINE | TRAVEL LINE | BLACK LINE | POWER LINE

CIS LINE | FLAT LIGHT | FLAT LIGHT Q

Die mobilen Solarmodule: faltbar
und mit eingearbeiteten Magneten

TRAVEL LINE
von BÜTTNER ELEKTRONIK

Die Einsteiger-Sets
mit hoher Leistungsausbeute

BASIC LINE
von BÜTTNER ELEKTRONIK

MultiCell-Technologie
mit 72 Solarzellen

BLACK LINE
von BÜTTNER ELEKTRONIK

Abschattungsfreie Solarmodule

CIS LINE
von BÜTTNER ELEKTRONIK

Die neue Generation
monokristalliner Solarmodule

POWER LINE
von BÜTTNER ELEKTRONIK

Ultraflache Solarmodule

FLAT LIGHT
von BÜTTNER ELEKTRONIK

Ultraflache Solarmodule

FLAT LIGHT Q
von BÜTTNER ELEKTRONIK

Praxis info



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.

CIS LINE

sind die angesagten Module bei Teilabschattung und sehr schlechten Wetterbedingungen. Erreichen die höchste Tagesleistung von allen Solarmodulen, wenn die Fläche teilweise abgeschattet wird. Gute Leistungsausbeute auch bei bedecktem Himmel.

Vorteil: Bei Teilabschattung der absolute Favorit. Wenn über einen langen Tageszeitraum

die Modulfläche abgeschattet wird (SAT-Anlage, Dachkoffer), ist das CIS-Modul die beste Wahl.

Nachteil: Fällt im Vergleich zum BLACK LINE und POWER LINE bei gleicher Leistung größer aus. Durch den Glas/Glas-Aufbau ist es auch etwas schwerer als die beiden anderen Rahmenmodule.

■ 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 100 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 30** haben wir zur ungefähren Orientierung eine Tabelle erstellt. Viele Kunden

kommen bereits mit einer 100 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.*

MT 12100 | EUR 15,⁹⁰

* rinnenförmige Vertiefungen



BLACK LINE

72-zellige Hochleistungs-Solarmodule

12 V – 75 Watt | 80 Watt | 110 Watt | 170 Watt

■ Alle MT Hochleistungs-Solarmodule der **BLACK LINE**-Serie sind nicht wie üblich mit 36, sondern mit 72 einzelnen Solarzellen ausgerüstet. Durch diese MultiCell-Technologie (MC) ist die optimale Leistungsausbeute in jedem Arbeitsbereich und bei allen Wetterbedingungen gewährleistet. Denn unabhängige Vergleichstests haben gezeigt, dass durch die Verdoppelung der Zellen nicht nur bei optimalen, sondern speziell auch bei sehr ungünstigen Wetterverhältnissen eine Leistungssteigerung möglich ist. Im direkten Vergleich mit 36-zelligen Solarmodulen reagieren MC-Solarmodule auch unempfindlicher gegen Teilabschattung.

Jedes MT Solarmodul besteht folgende Mindestanforderung:

- 200 Temperaturwechsel von -40 °C auf 85 °C bei teilweise Extrembelastung von 85 % Luftfeuchtigkeit
- Schlagfestigkeitstest mit Hagelbeschuss
- Jeglicher Außeneinsatz unter extremen Hitze- und Feuchtigkeitsbedingungen
- Mechanische Festigkeit bei Windgeschwindigkeit bis 225 km/h
- Absolute Dauerschwingfestigkeit; auch für extreme Einsatzbedingungen (Expeditionseinsatz) geeignet

MT Solarmodule der **BLACK LINE**-Serie fertigen wir nach unseren strengen Qualitätsrichtlinien und speziell für den Einsatzbereich »Reisefahrzeuge unter erschwerten Bedingungen«. Dies ist nötig, um den Anforderungen im mobilen Einsatz zu genügen. Zum einen betrifft dies die mechanischen und die besonderen thermischen Bedingungen. So müssen interne Zellverbinder Vibrationen über viele Jahre ausgleichen können und durch die Dachmontage, oberhalb der Fahrzeugisolierung, für weitaus höhere Temperaturen ausgelegt sein. Auch die Anforderungen an die Rahmenkonstruktion sind andere, als die für normale Standardmodule. Die Rahmen müssen

einerseits verwindungssteif sein, um die obere Glasplatte zu schützen, andererseits muss gewährleistet sein, dass auftretende Aufbaubewegungen kompensiert werden.

Um jahrelange Betriebssicherheit zu gewährleisten, ist rückseitig eine druckwasserdichte Anschlussdose angebracht, in die selbst bei hohen Geschwindigkeiten keine Feuchtigkeit eindringen kann. Dennoch ist es möglich die Anschlussdose zu öffnen (V4-Schrauben), um bei Bedarf weitere Solarmodule parallel zu verschalten. Das hat den Vorteil, dass immer nur ein Ladekabel in den Innenraum verlegt werden muss.

Die Nutzungsdauer von monokristallinen MT Solarmodulen liegt bei über 30 Jahren und somit gewähren wir Ihnen – unabhängig vom Einsatzgebiet – eine Leistungsgarantie von 25 Jahren.



	MT SM 75 MC Slim	MT SM 80 MC	MT SM 110 MC	MT SM 170 MC
Nennleistung (Wp):	75	80	110	170
Tagesleistung (Wh/T)	300	320	440	680
Kurzschluss-Strom (A):	4,37	4,7	6,6	10,3
Leerlaufspannung (V):	21,6	21,6	21,6	22,3
Gewicht (kg):	5,6	6,2	7,8	11,2
Zellenzahl:	72	72	72	72
Maße L x B x H (mm):	1.350x335x35	1.050x450x35	1.215x530x35	1.480x660x35
Art.-Nr.:	SM 10075	SM 10080	SM 10110	SM 10170

Solar-Komplettanlagen *siehe Seiten 34 + 35*

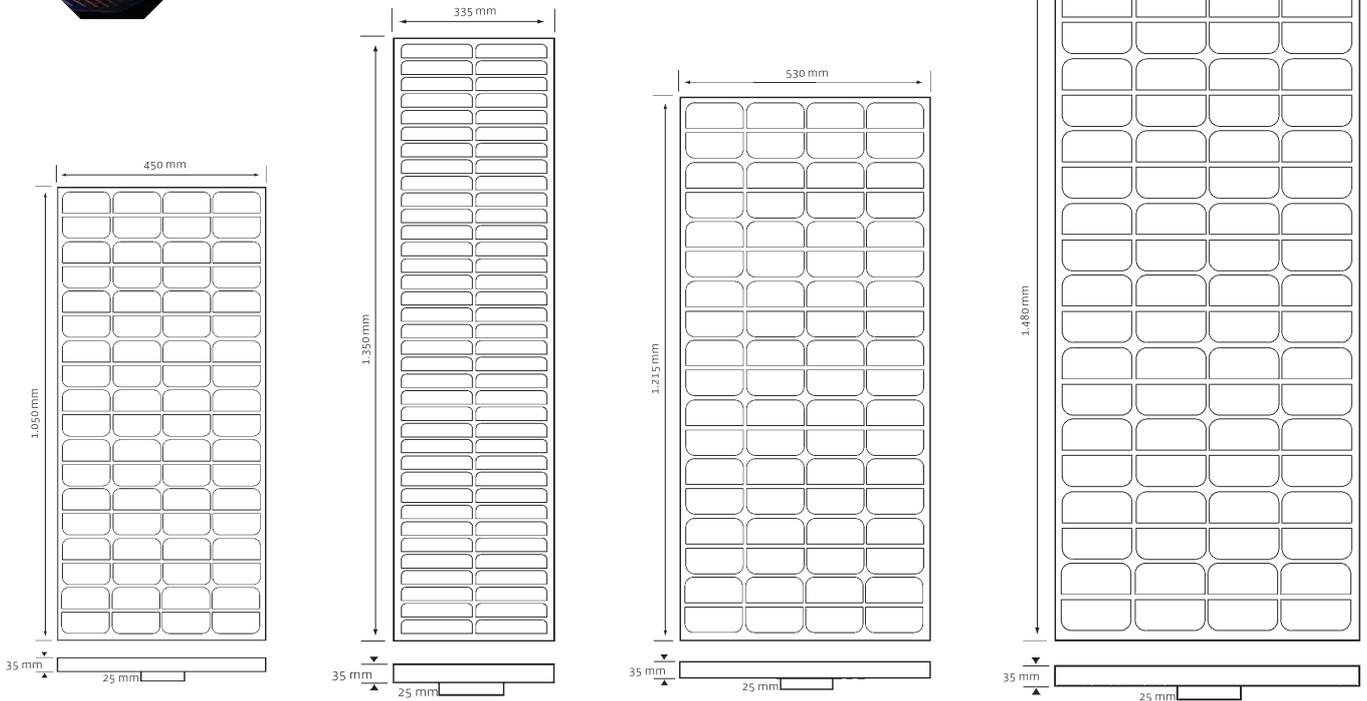


Halteprofile / Dachdurchführung *siehe ab Seite 51*



Laderegler *siehe ab Seite 57*





Die Lösung bei eingeschränkten Platzverhältnissen.
Unabhängig von der Leistung können alle BLACK LINE-Solarmodule untereinander auf dem Dach verschaltet werden.

TECHNIK-INFOS

72-zellige Modultechnik mit 12 V

Seit mehr als 25 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.

Solarmodule im Test

In der Zeitschrift *Reisemobil-International* (Heft 10/2012) wurden Solarmodule einem unabhängigen Vergleichstest unterzogen. Mit am Start ein 60 Wp Multi Cell Modul aus unserer BLACK LINE Serie im direkten Vergleich mit einem preisgünstigeren Solarmodul aus asiatischer Produktion in 36-zelliger Ausführung, dessen Nennleistung ebenfalls mit 60 Wp angegeben war.

Fazit der Tester zum Billigmodul: »Qualitativ ist das Panel dennoch nicht zu empfehlen. Ein weicher Rahmen, eine schlecht gedichtete Anschluss-Box für die Kabel und schlechte Klemmungen für die Kabel sprechen eindeutig gegen einen mobilen Einsatz. Das Modul hält den Belastungen auf dem Reisemobildach nicht stand.«

Getestet wurde aber auch die Ausgangsleistung der einzelnen Modultypen unter praxisnahen Bedingungen. Hier leistete das MT SM 60 MC mit 72 Zellen bei optimaler Sonnenbestrahlung grundsätzlich 15% mehr. Noch deutlicher fiel die Leistungsdifferenz bei schlechten Wetterbedingungen aus. Hier leistete das MT SM 60 MC satte 25 Prozent mehr an Strom.

Fazit der Tester zum MT SM 60 MC: »Der Preis-Leistungs-Hammer. Die monokristallinen Zellen liefern eine konstant hohe Leistung. Kurios: An wolkigen Tagen speist die 60-Watt-Anlage mehr Ampere in die Batterie ein als die amorphen Zellen, die bei diesem Wetter systembedingt Vorteile haben sollten.«

Dieses Modul wird jetzt als MT SM 80 MC mit einer Leistung von 80 Wp geliefert.



POWER LINE – High-End-Solarmodule

12 V – 130 Watt | 210 Watt

■ **POWER LINE**-Solarmodule sind immer dann erste Wahl, wenn auf kleiner Fläche absolute Höchstleistung gebraucht wird. Um Solarmodule in dieser Leistungsklasse herstellen zu können, werden die einzelnen monokristallinen Zellen bereits in der ersten Produktionsstufe selektiert. Nur Zellen mit außergewöhnlich hoher Ausgangsleistung werden kombiniert und zu einem **POWER LINE**-Solarmodul weiterverarbeitet. Um die Leistung noch weiter zu steigern, verwenden wir zudem eine spezielle Frontverglasung. Diese garantiert optimale Leistung bei direkter Lichteinstrahlung und verbessert gleichzeitig die Stromausbeute bei diffusen Lichtverhältnissen und bei flachem Einstrahlwinkel.

Das absolute Leistungsplus wurde durch das Verschalten von vier zusätzlichen Hochleistungszellen realisiert (anstatt der am Markt üblichen 36). Kombiniert man einen MPP-Solarregler (*siehe Seite 58*) mit einem 40-zelligen **POWER LINE**-Solarmodul, ist durch die hohe Ausgangsspannung ein optimaler Ertrag garantiert. Dies gilt auch bei ungünstigen Wetterbedingungen.

Jedes MT Solarmodul besteht folgende Mindestanforderung:

- **200 Temperaturwechsel von -40 °C auf 85 °C bei teilweise Extrembelastung von 85 % Luftfeuchtigkeit**
- **Schlagfestigkeitstest mit Hagelbeschuss**
- **Jeglicher Außeneinsatz unter extremen Hitze- und Feuchtigkeitsbedingungen**
- **Mechanische Festigkeit bei Windgeschwindigkeit bis 225 km / h**
- **Absolute Dauerschwingfestigkeit; auch für extreme Einsatzbedingungen (Expeditionseinsatz) geeignet**

Wie alle MT Solarmodule wurde auch die **POWER LINE**-Serie speziell für Reisefahrzeuge entwickelt und den besonderen Anforderungen angepasst. Wie bereits bei der **BLACK LINE**-Serie ausgeführt, ist dieser Aufwand nötig, wenn Solarmodule im mobilen

Einsatz betrieben werden. Zum einen betrifft dies die mechanischen und die besonderen thermischen Bedingungen. So müssen interne Zellverbinder Vibrationen über viele Jahre ausgleichen können und durch die Dachmontage, oberhalb der Fahrzeugisolierung, für weitaus höhere Temperaturen ausgelegt sein.

Auch die Anforderungen an die Rahmenkonstruktion sind andere als die für normale Standardmodule. Die Rahmen müssen einerseits verwindungssteif sein, um die obere Glasplatte zu schützen, andererseits muss gewährleistet sein, dass auftretende Aufbaubewegungen kompensiert werden.

Um jahrelange Betriebssicherheit zu gewährleisten, ist rückseitig eine druckwasserdichte Anschlussdose angebracht, in die selbst bei hohen Geschwindigkeiten keine Feuchtigkeit eindringen kann.

Die Nutzungsdauer von monokristallinen MT Solarmodulen liegt bei über 30 Jahren und somit gewähren wir Ihnen – unabhängig vom Einsatzgebiet – eine Leistungsgarantie von 25 Jahren.



	MT SM 130	MT SM 210
Nennleistung (Wp):	130	210
Tagesleistung (Wh/T)	580	920
Kurzschluss-Strom (A):	6,3	9,8
Leerlaufspannung (V):	27,0	27,0
Gewicht (kg):	8,3	11,9
Zellenzahl:	40	40
Maße L x B x H (mm):	1.329x530x33	1.640x660x33
Art.-Nr.:	SM 20130	SM 20210

Solar-Komplettanlagen *siehe Seiten 36 + 37*



Halteprofile / Dachdurchführung *siehe ab Seite 51*



Laderegler *siehe ab Seite 58*

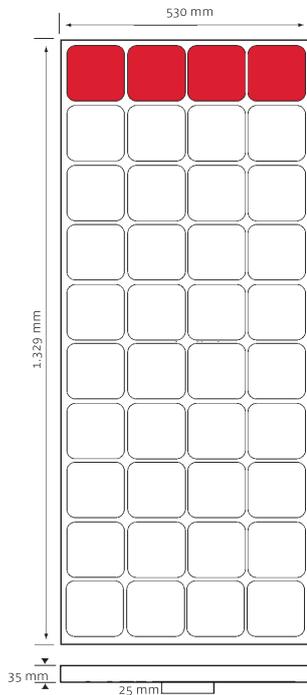


High-End-Solarmodule

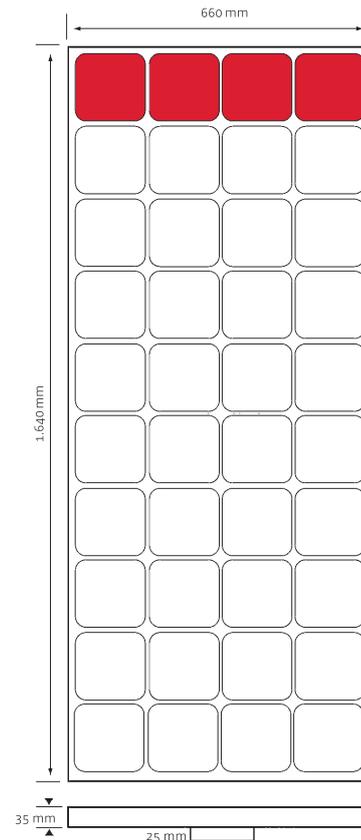


40 Zellen für mehr Ertrag: Vier Hochleistungszellen mehr als üblich plus MPP Regeltechnik garantieren bei diesen Hochspannungsmodulen in jeder Klimazone einen optimalen Ertrag – auch bei eingeschränkten Platzverhältnissen.

MT SM 130



MT SM 210



Die Lösung bei eingeschränkten Platzverhältnissen. Unabhängig von der Leistung können die POWER LINE-Solarmodule untereinander auf dem Dach verschaltet werden.

TECHNIK-INFOS

Mehr Power durch MPP-Tracking

■ MPP-Solarregler bringen bei handelsüblichen Solarmodulen nur bedingt und unter ganz bestimmten Einsatzbedingungen einen sinnvollen Mehrertrag (siehe auch S. 58). 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.



Foto: Hobby



CIS-Solarmodule

12 V – 65 Watt | 90 Watt

■ Bei CIS-Solarmodulen handelt es sich ebenfalls um Module mit kristallinem Zellaufbau. Mit der CIS- (Kupfer-Indium-Diselenid) Technologie ist es jedoch möglich geworden die einzelnen, in Reihe geschalteten Solarzellen in Längsstreifen auszuführen. Der größte Vorteil gegenüber Solarmodulen mit quadratischen Einzelzellen liegt darin, dass CIS-Module dadurch weitaus unempfindlicher gegen Teilabschattungen reagieren. Gerade im mobilen Bereich kann sich dann ein höherer Tagesertrag einstellen, wenn es sich – je nach Standort – nicht vermeiden lässt, dass Äste, ein montierter Dachkoffer, die SAT-Anlage oder das geöffnete Dachfenster die Solarmodule teilweise abschatten.

Alle Module sind hochwertig verarbeitet und mit einem stabilen, eloxierten Gehäuserahmen ausgestattet. Das lichtstarke Sicherheitsglas sorgt für optimalen Schutz gegen Hagel und hohe Festigkeit, auch bei hohen Windgeschwindigkeiten.

Alle CIS-Solarmodule besitzen rückseitig eine stabile Anschlussdose, an der nachträglich weitere Solarmodule angeschlossen werden können. Am stabilen Außenrahmen können problemlos Montagewinkel (*siehe Seite 52*) oder Solarspoiler (*siehe Seite 51*) angebracht werden.

Alle CIS-Solarmodule verfügen auch rückseitig über eine stabile Glasabdeckung. Dadurch erhöht sich zwar etwas das Gewicht dieser Modulserie, aber die Zellen sind somit von beiden Seiten optimal geschützt.

CIS-Solarmodule werden unter höchsten Qualitätsanforderungen am Standort »Deutschland« produziert. Durch den bewährt langlebigen kristallinen Zellaufbau liegt die Hersteller-Leistungsgarantie bei diesen Solarmodulen, unabhängig vom Einsatzgebiet, bei 20 Jahren.

Abschattungsfreie Solarmodule

CIS LINE

von BÜTTNER ELEKTRONIK



	MT SM 65 CIS	MT SM 90 CIS
Nennleistung (Wp):	65	90
Tagesleistung (Wh/T)	260	360
Kurzschluss-Strom (A):	3,96	5,48
Leerlaufspannung (V):	23,7	23,7
Gewicht (kg):	9,7	12,8
Maße L x B x H (mm):	905x600x33	1.205x600x33
Art.-Nr.:	SM 30065	SM 30090

Solar-Kompletanlagen *siehe Seiten 38 + 39*

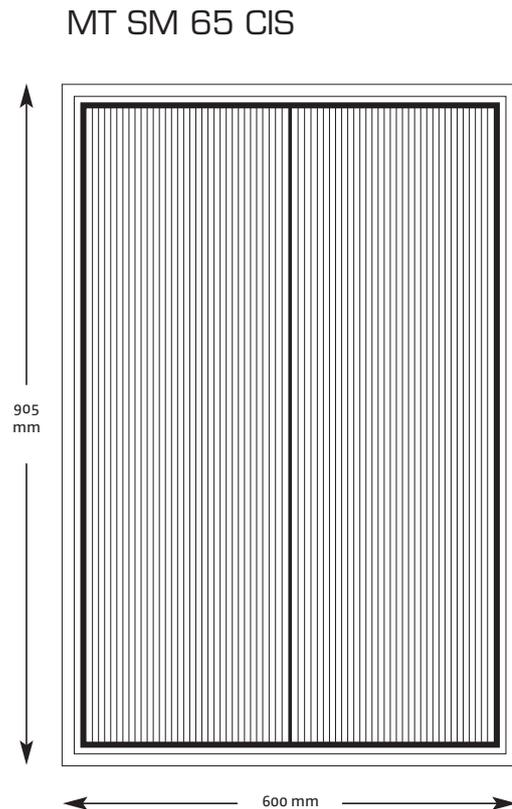
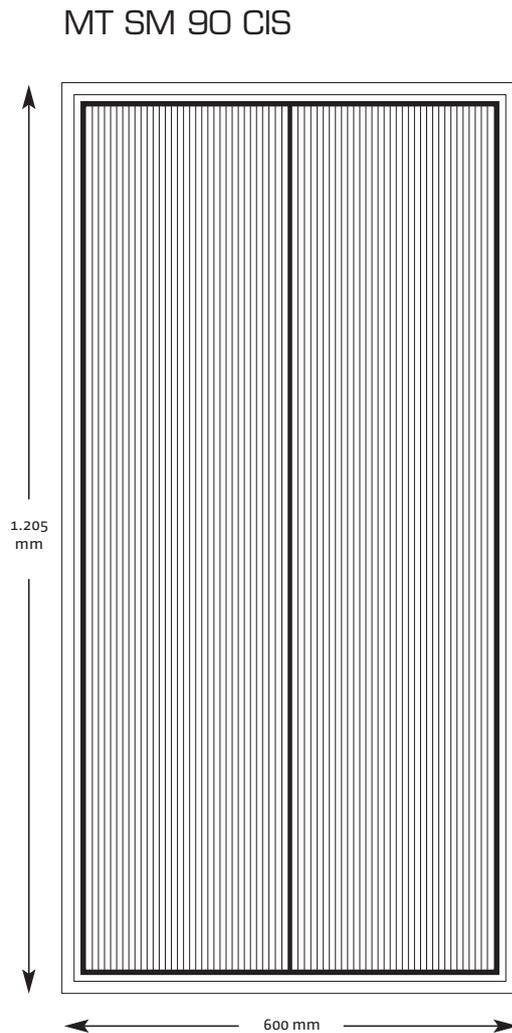


Halteprofile / Dachdurchführung *siehe ab Seite 51*



Laderegler *siehe ab Seite 57*





Die Lösung bei eingeschränkten Platzverhältnissen.

Unabhängig von der Leistung können die CIS-Solarmodule untereinander auf dem Dach verschaltet werden.

TECHNIK-INFOS

CIS oder Standard?

■ Bei gleicher Ausgangsleistung sind CIS-Solarmodule nach heutigem Stand der Technik knapp 20 Prozent größer und etwas schwerer als unsere Module mit monokristallinem Zellaufbau. Wer mit knappen Platzverhältnissen und Gewicht zu kämpfen hat, wird eher zu BLACK LINE- oder POWER LINE-Modulen greifen. Es bestehen aber auch systembedingt unschlagbare Vorteile. Diese sind ganz klar die Teilabschattung. Wenn es sich nicht vermeiden lässt, dass die Solarmodule über einen längeren Tages-Zeitraum abgeschattet werden (Dachgepäckträger, Dachbox, SAT-Antenne usw.), empfehlen wir CIS-Module. Diese bringen dann immer noch einen ganz beachtlichen Tagesertrag. Sie verfügen auch über ein gutes Schwachlichtverhalten und haben bei diffusen Lichtverhältnissen eine etwas bessere Leistungsausbeute.

CIS-Module sind hervorragend verarbeitet und die einzelnen Zellen werden, wie bei allen unseren Solarmodulen, durch einen stabilen Außenrahmen und mit Sicherheitsglas gegen Umwelteinflüsse und mechanische Belastungen hervorragend geschützt. Im Gegensatz zu Standardmodulen ist hier auch die Modulrückseite mit Glas, anstatt wie sonst üblich mit Kunststoff-Folie, geschützt. Hieraus resultiert übrigens auch das etwas höhere Gewicht.

Schlechte Bedingungen – maximale Leistung

■ CIS-Solarmodule liegen preislich etwas über herkömmlichen Standardmodulen, aber die Anschaffung kann sich gerade dann lohnen, wenn Teilabschattungen nicht grundsätzlich zu vermeiden sind. Obwohl sie sich optisch etwas ähneln, sind CIS-Module übrigens nicht zu verwechseln mit den sogenannten »amorphen* Solarmodulen«. Diese sind nach heutigem Stand der Technik immer noch wesentlich schwächer im Wirkungsgrad sowie im Alterungsverhalten.

* lesen Sie hierzu mehr auf der Seite 8

FLAT LIGHT – Ultraflaches Solarmodul

12 V – 110 Watt | 140 Watt

■ Während Solarmodule mit Alurahmen auf Haltespoiler aufgesetzt werden – um optimale Unterlüftung zu garantieren – können diese Solarmodule direkt auf das Fahrzeugdach aufgeklebt werden. Bei flächiger Auflage sind die Module voll begehbar. Es ist auch problemlos möglich, die Module auf leicht gewölbte Dachflächen (Biegeradius 3 cm in Längsrichtung) aufzubringen. Die verwendeten Hochleistungs-Zellen der **FLAT-LIGHT** Solarmodule verfügen über ein sehr hohes Spannungsniveau und garantieren somit die Solarleistung auch in den südlichen Urlaubsregionen mit hohen Umgebungstemperaturen. Die Module werden

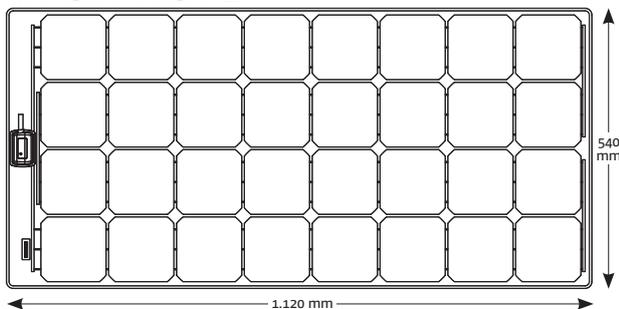
hier vor Ort gefertigt und somit sind diese Solarmodule „Made in Germany“ qualitativ absolute Spitzentechnologie. Nicht vergleichbar mit den zumeist aus Fernost kommenden Klebmodulen, die zu günstigen Preisen angeboten werden und nicht selten nach wenigen Jahren den harten Bedingungen auf dem Fahrzeugdach nicht mehr gewachsen sind. Die einzelnen Solarzellen sind auf einer hochfesten Trägerplatte aufgebracht und an der Oberfläche durch eine selbstreinigende und hoch transparente Deckschicht vor extremen Witterungseinflüssen

geschützt. Durch das geringe Eigengewicht auch optimal geeignet für den Einsatz bei Kastenwagen und Fahrzeugen der 3,5 t-Klasse oder bei Hochdächern, wo die Aufbauhöhe so gering wie möglich ausfallen muss.

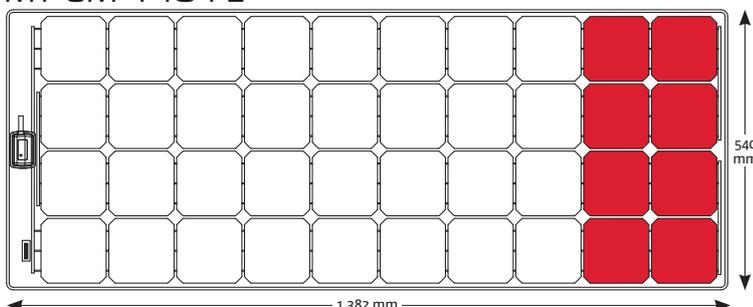
Das witterungsbeständige Anschlusskabel ist bereits fest am Solarmodul angebracht und kann mit der beiliegenden Dachdurchführung ganz universell an geeigneter Stelle in den Innenraum geführt werden.



MT SM 110 FL



MT SM 140 FL



	MT SM 110 FL	MT SM 140 FL
Nennleistung (Wp):	110	140
Tagesleistung (Wh/Tag):	440	620
Kurzschluss-Strom (A):	6,3	6,3
Leerlaufspannung (V):	21,8	27,2
Gewicht (kg):	3	4,6
Maße L x B x H (mm):	1120 x 540	1382 x 540
Art.-Nr.:	SM 40110	SM 40140

Ultraflache Dachdurchführung

■ Hochfeste Dachdurchführung speziell entwickelt für „FLAT LIGHT“ Solarmodule. Begehbar und absolut druckwasserdicht bis 10 bar. Absolut wasserdichte Kabeldurchführung. Liegt jedem **FLAT LIGHT**-Solarmodul bei.



Solar-Komplettanlagen *siehe Seiten 40 + 41*



Laderegler

siehe ab Seite 57



! Beachte! Aufgrund der höheren Spannungslage muss beim **MT 140 FL** und **MT 150 FLQ** ein **MPP-Solarregler** (siehe Seite 58) verwendet werden.

FLAT LIGHT Q – Ultraflaches Solarmodul

12 V – 150 Watt

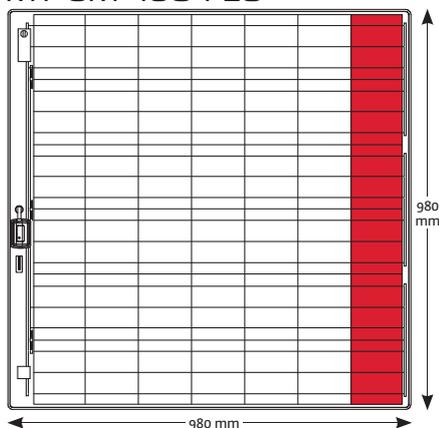
■ Dieses direkt aufklebbare Solarmodul ist optimal geeignet für Aufstell- oder Hochdächer von CamperVans, für den Kastenwagen und Campingbus oder als begehbbare Version auf dem Reisemobildach. Das **Q-Modul** vereint, wie alle **FLAT LIGHT**-Module, hohe Verarbeitungsqualität und maximale Solarleistung. Die quadratische Bauform erlaubt es auch bei sehr eingeschränkten Platzverhältnissen, hohe Ladeleistungen zu realisieren. Somit ist es möglich, einen Kompressorkühlschrank und/oder einen Wechselrichter autark betreiben zu können. Beim Aufkleben auf Hochdächer kann das Anschlusskabel innerhalb des Solarmoduls mittig nach unten geführt werden. Es liegt aber auch eine ultraflache Dachdurchführung bei. Für dieses 42-zellige Hochleistungsmodul ist ein MPP-Solarregler obligatorisch.



Anschluss mittig nach unten möglich!



MT SM 150 FLQ



Ultraflache Dachdurchführung
 im Lieferumfang enthalten
 (siehe Seite 24)

MT SM 150 FLQ	
Nennleistung (Wp):	150
Tagesleistung (Wh/Tag):	670
Kurzschluss-Strom (A):	6,3
Leerlaufspannung (V):	28,6
Gewicht (kg):	4,9
Maße L x B x H (mm):	980 x 980
Art.-Nr.:	SM 40150



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 Begehbarkeit 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.

Druckdichte 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 (siehe Seite 54). 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.

Die mobilen Solarmodule: faltbar und mit eingearbeiteten Magneten

TRAVEL LINE
von BÜTTNER ELEKTRONIK

TECHNIK-TIPP
REISE MOBIL 9/2019
INTERNATIONAL



Eingearbeitete
Magnete + Ösen

TRAVEL LINE – faltbare Solarmodule

12 V – 50 Watt | 110 Watt

■ Endlich gibt es eine mobile Modul-Lösung speziell für Reisefahrzeuge in absolut hochwertiger Ausführung – »Made in Germany«. Die Module sind nicht nur leicht und klappbar, sondern halten auch höchsten Belastungen unter widrigsten Bedingungen stand. Leistungsstarke Solarzellen garantieren auf kleiner Fläche maximale Solar-Power – eingnäht in ein strapazierfähiges Persenning-Gewebe mit integrierten Industriemagneten. Sie sorgen für starken Halt – etwa auf dem Kastenwagendach oder an der Fahrzeugseite, dabei schützt das Textilmaterial die lackierte Auflagefläche. Dank der eingearbeiteten Ösen können die Solarmodule aber auch ganz individuell befestigt werden, zum Beispiel mit Heringen am Sonnenplatz oder im Baum hängend, während das Fahrzeug selbst im Schatten steht.

*festes, wasserdichtes Gewebe

BASIC TRAVEL LINE

Alternativ bietet sich auch die **BASIC**-Ausführung der **TRAVEL LINE**-Serie an. Ebenfalls mit hoher Ausgangsleistung (120 Wp) und guter Verarbeitung ausgestattet, ist diese preiswertere Ausführung nicht vergleichbar mit den vielfach angebotenen einfachen Faltmodulen aus Fernost-Produktion.

Inklusive Aufsteller

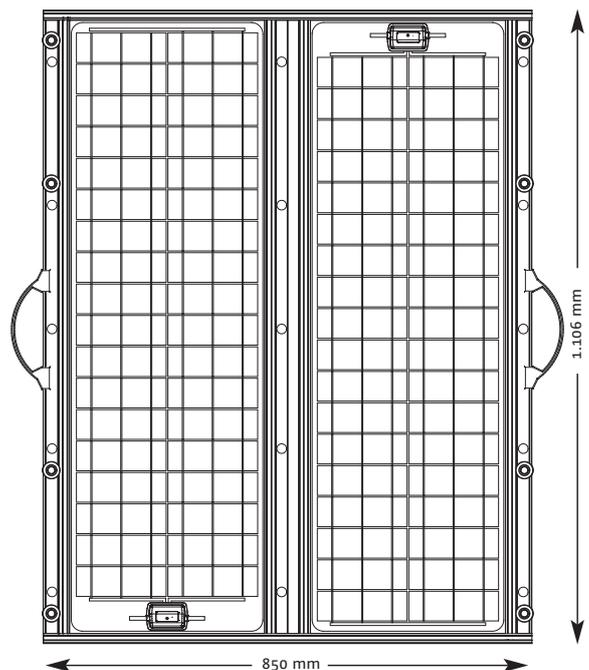
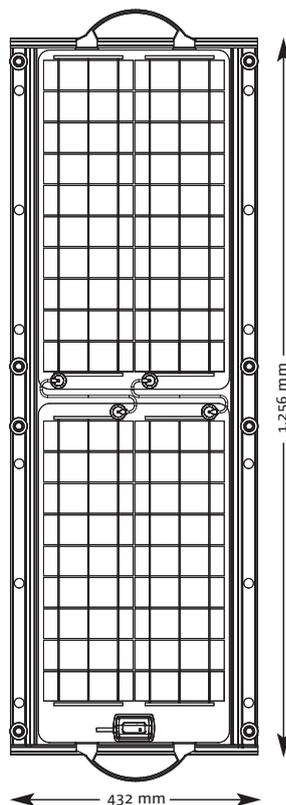


Weitere Infos über die **BASIC TRAVEL LINE**-Serie siehe auch auf **Seite 46**

	MT SM 50 TL	MT SM 110 TL
Nennleistung (Wp):	50	110
Tagesleistung (Wh/T)	200	440
Kurzschluss-Strom (A):	3,0	6,0
Leerlaufspannung (V):	22,8	22,8
Gewicht (kg):	3,2	5,7
Maße L x B x H (mm):	1.256 x 432 / 624 x 432	1.106 x 850 / 1.106 x 420

MT SM 50 TL

MT SM 110 TL



Solar-Kompletanlagen *siehe Seiten 44 + 45*

BASIC LINE – die Einsteiger-Module

12 V – 20 Watt | 40 Watt

■ Auch bei der **BASIC LINE**-Serie handelt es sich um ausgereifte Solarmodule – speziell entwickelt für den mobilen Einsatz im Reisemobil und Caravan. Die Module sind mit 36 monokristallinen Solarzellen ausgestattet, die von einer Glasplatte geschützt werden. Zum Schutz der Module wurde von uns ein verwindungssteifer, sehr flacher Alurahmen gewählt. Dadurch ergibt sich ein geringes Gewicht und Aufbauhöhe von nur 3 cm. Das Anschlusskabel ist bereits integriert, was den Einbau zusätzlich erleichtert.

Technisch entspricht die **BASIC LINE** mit ihren 36 Zellen Solarmodulen, die auch im Hausanlagenbau Verwendung finden. Normalerweise sind diese Module für den mobilen Einsatz nicht geeignet, da sie für den stationären Bereich entwickelt wurden. Diese Punkte wurden bei der **BASIC LINE** jedoch optimiert.

Wer ein preiswertes Standardmodul im unteren Leistungsbereich sucht, der ist mit einem Modul dieser Serie gut bedient.



Lieferung inkl. Dachdurchführung

	MT BL-20	MT BL-40
Nennleistung (Wp):	20	40
Tagesleistung (Wh/Tag):	80	160
Maße L x B x H (mm):	530 x 350 x 30	660 x 500 x 30
Art.-Nr.:	SM 00020	SM 00040
Preis:	EUR 89,-	EUR 135,-

TECHNIK-INFO

Kleine Leistung – große Wirkung!

■ *Eines ist klar: Eine Solarleistung von 20 Wp ist nicht viel. Mit einem Solarmodul dieser Leistungsklasse ist es nicht möglich, die Versorgung eines Reisefahrzeugs aufrecht zu erhalten. Sinn macht eine solche Anlage aber dennoch – etwa zur ganzjährigen Batterieerhaltung. Solarmodul aufs Dach – und ganz automatisch wird die Bordbatterie im oberen Leistungsbereich und somit topfit gehalten, ganz ohne Stromanschluss. Wer einen Wohnwagen besitzt und gelegentlich einen Rangierantrieb betreibt, kann mit 20 Wp die Batterie ebenfalls am Leben erhalten. Gut eignet sich in diesem Bereich auch die 40 Wp Solaranlage. Damit ist es dann auch möglich, kleinere Verbraucher (LED-Beleuchtung, Tauchpumpe) an Bord mit zu betreiben.*

HINDERMANN Ergänzungseinsatz für Solarmodul



■ Die Firma **HINDERMANN** bietet für seine Thermofenstermatten LUX und CLASSIC einen perfekt passenden und isolierten Ergänzungseinsatz zur Aufnahme eines BÜTTNER ELEKTRONIK Solarmoduls an. Die dünnen und leicht flexiblen Solarmodule werden in zwei aufgesetzten Ecktaschen fixiert. Diese Ecktaschen können variabel, je nach Länge des Solarmoduls, auf dem durchgehend aufgenähten Flauschband geklettet werden. Zwei senkrecht aufgenähte Klettbander geben zusätzlichen Halt.

Der obere Bereich des Einsatzes kann umgeschlagen bzw.

geöffnet werden, um Licht in das Fahrzeug zu lassen, ohne die Energiegewinnung des Solarmoduls einzuschränken. Wird die Solarenergie – z.B. nachts – nicht benötigt, wird die Frontklappe der Matte geschlossen. Das Solarmodul kann hierbei montiert bleiben und ist nicht weiter sichtbar.

Dieser Ergänzungseinsatz ist für die folgenden Solarmodule vorgerichtet:

- **Basic Travel Line BT SM 1200**,
Maße: 1510 x 560 mm
- **Travel Line MT SM 50 TL**,
Maße: 1256 x 432 mm
- **Flat Light MT 110 FL**,
Maße: 1200 x 540 mm

Mehr Informationen erhalten Sie direkt bei der Fa. HINDERMANN oder unter www.hindermann.de