



BÜTTNER
ELEKTRONIK

Solarmodule und Komplettanlagen

MONOKRISTALLINE SOLARMODULE | CIS-SOLARMODULE

SOLARMODULE IN FLACHBAUWEISE | MARINE-MODULE

SOLAR-KOMPLETTANLAGEN | SOLAR-INFO CARAVAN + MARINE

Monokristalline Solarmodule

60 Watt | 85 Watt | 120 Watt

■ MT-Solarmodule werden nach unseren Vorgaben und den strengsten Qualitätsrichtlinien (ISO 9000) gefertigt und bestehen aus hochwertigen monokristallinen Solarzellen. Diese bieten die optimale Voraussetzung auch für den harten mobilen Einsatz im Reisemobil und Boot. Der eloxierte Gehäuserahmen ist verstärkt und in Verbindung mit dem spezialgehärteten Frontglas, das besonders lichtdurchlässig reagiert, auch gegen Hagel und hohe Windgeschwindigkeiten optimal geschützt.

Jedes MT-Solarmodul in Verbindung mit MT-Klebehalterung besteht folgende Testbedingungen:

- 200 Temperaturwechsel von -40 °C auf 85 °C
- 10 Temperaturwechsel mit Frost bei 85% Luftfeuchtigkeit von -40 °C auf 85 °C
- Schlagfestigkeitstest mit Hagelbeschuss
- Jeglicher Außeneinsatz unter extremen Hitze- und Feuchtigkeitsbedingungen
- Mechanische Festigkeit bei Windgeschwindigkeit bis 225 km/h

Alle MT-Solarmodule haben rückseitig eine stabile Anschlussdose, an der nachträglich weitere Solarmodule angeschlossen werden können. Am stabilen Außenrahmen können problemlos die Montagewinkel (siehe Seite 36) sowie Solarspoiler (siehe Seite 35) angebracht werden.

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



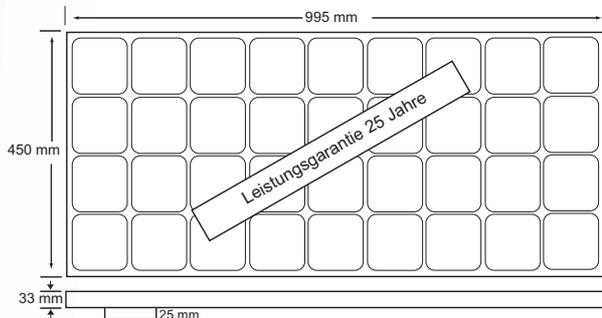
	MT-SM 60	MT-SM 85	MT-SM 120
Nennleistung (Wp)	60	85	120
Kurzschlussstrom (A)	3,6	5,4	7,7
Leerlaufspannung (V)	21	21	21
Gewicht (kg)	6,1	8,2	11,9
Zellenzahl	36	36	36
Maße (LxBxH) in mm	995 x 450 x 33	1200 x 545 x 33	1480 x 660 x 33
Art.-Nr.	SM 00600	SM 00850	SM 01200



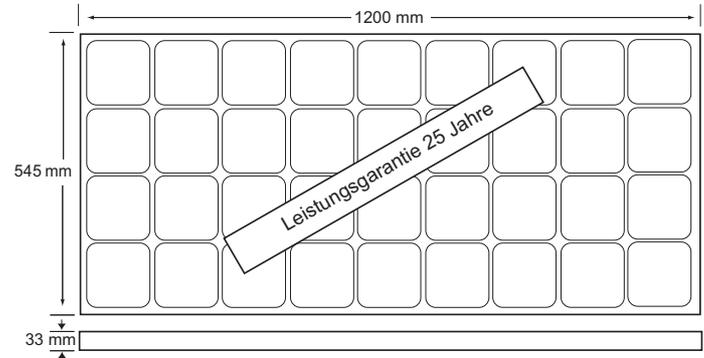
Optimale Leistung!

■ Um hohen einen Wirkungsgrad und optimale Lichtaufnahme bei direkter Sonneneinstrahlung sowie diffusen Lichtverhältnissen zu gewährleisten, verwenden wir monokristalline Solarzellen. Unsere Solarmodule werden aber nicht nur für hohe Leistungsausbeute konzipiert sondern auch für härteste Bedingungen. Denn gerade im Reisemobil oder Bootseinsatz sind extreme Temperaturen und hohe Luftfeuchtigkeit keine Seltenheit. Auch Hagelschlag oder Äste auf unbefestigten Wegen muss ein Solarmodul unbeschadet überstehen.

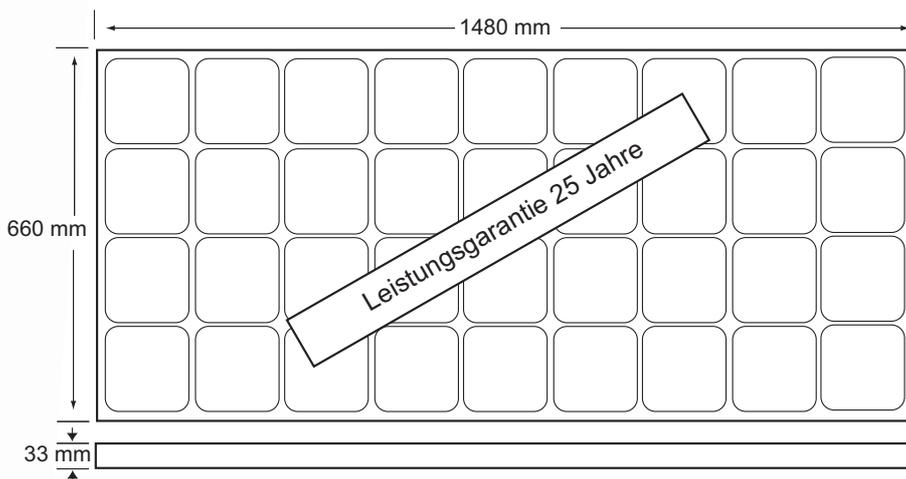
MT-SM 60



MT-SM 85



MT-SM 120



Solar-Komplettanlagen
siehe Seiten 18 bis 23



■ Unsere Solarmodule eignen sich optimal für den Einsatz im Reisemobil oder Caravan. Durch die kompakte Bauform lässt sich in den allermeisten Fällen selbst bei eingeschränkten Platzverhältnissen das 85 Watt-Modul noch seitlich neben einer großen Dachluke (Heki) integrieren. Alle Module haben einen außerordentlich stabilen Doppelrahmen und in Verbindung mit der gehärteten hagelsicheren Glasabdeckung ergibt sich ein optimaler Schutz, auch wenn die Äste mal tiefer als normal hängen. Die Module sind erstklassig verarbeitet, was sich auch in den langen Garantielaufzeiten von 25 Jahren widerspiegelt. Speziell für diese Solarmodule haben wir auch aufklebbare Halterungen konstruiert, um die Module ohne Bohren auf dem Fahrzeugdach zu befestigen. Mit diesen Halterungen tragen die Module bei optimaler Unterlüftung nur 7 cm auf, sind also niedriger als jede handelsübliche Dachluke. Komplettanlagen in allen Leistungsklassen haben wir für Sie auf den folgenden Seiten gelistet. Hier ist alles Notwendige beinhaltet, damit auch der weniger geübte Heimwerker eine Solaranlage ohne Probleme selbst aufbauen kann.



■ Bei größeren Schiffen findet sich in der Regel immer noch ein geeigneter Platz, um diese Solarmodule an Bord zu integrieren. Schwieriger wird es bei eingeschränkten Platzverhältnissen. Wer dann keine schwenkbare Halterung an der Reling befestigen will oder kann bzw. aus optischen Gründen eine elegantere Lösung anstreben möchte, muss auf dünne, direkt aufklebbare Solarmodule (*siehe Seite 14, 15 + 32*) ausweichen. Diese sind zwar vom Preis-/Leistungsverhältnis nicht vergleichbar mit diesen Solarzellen, aber oftmals die einzig praktikable Lösung, vor allem, wenn die Module zusätzlich auch noch begehbar sein müssen.

CIS-Solarmodule

55 Watt | 80 Watt

■ Bei CIS-Solarmodulen handelt es sich ebenfalls um Module mit kristallinem Zellenaufbau. Mit CIS- (Kupfer-Indium-Diselenid) Technologie ist es aber möglich geworden, die einzelnen in Reihe geschalteten Solarzellen in Längsstreifen auszuführen. Der größte Vorteil gegenüber Solarmodulen mit quadratischen Einzelzellen liegt somit 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. Lichtempfindliches Sicherheitsglas sorgt für optimalen Schutz gegen Hagel und hohe Festigkeit auch bei hohen Windgeschwindigkeiten.

Alle CIS-Solarmodule haben rückseitig eine stabile Anschlussdose, an der nachträglich weitere Solarmodule angeschlossen werden können. Am stabilen Außenrahmen können problemlos die Montagewinkel (siehe Seite 36) sowie Solarspoiler (siehe Seite 35) angebracht werden.

Alle CIS-Solarmodule besitzen auch rückseitig eine stabile Glasabdeckung. Dadurch erhöht sich zwar etwas das Gewicht dieser Modulserie, aber die Zellen sind somit auch 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.



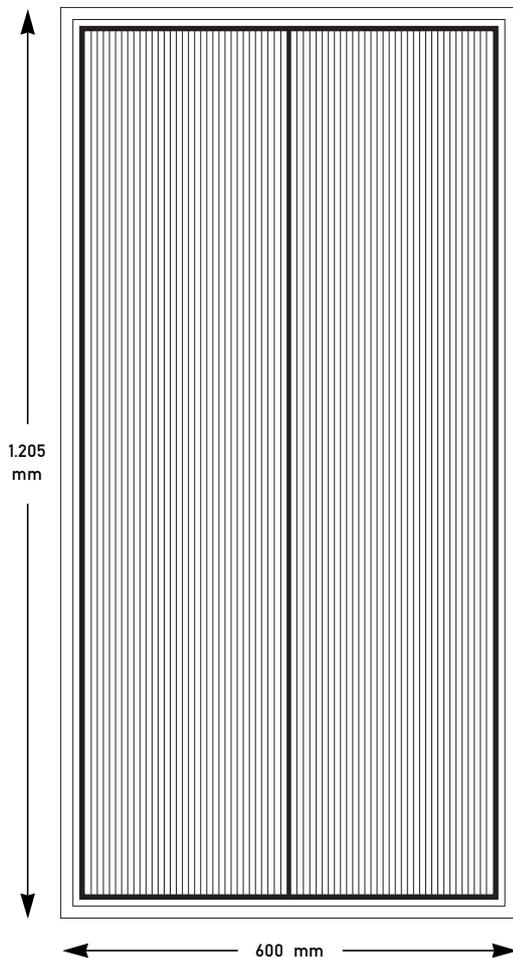
	MT-SM 55 CIS	MT-SM 80 CIS
Nennleistung (Wp)	55	80
Kurzschlussstrom (A)	3,56	5,19
Leerlaufspannung (V)	22	22
Gewicht (kg)	9,7	12,8
Maße (LxBxH) in mm	905 x 600 x 33	1.205 x 600 x 33
Art. - Nr.	SM 55000	SM 80000



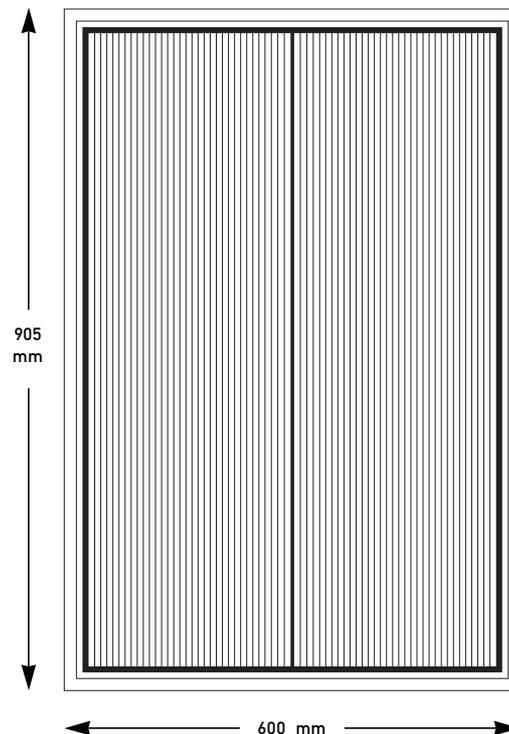
Technik-Info

■ CIS-Solarmodule sind etwas kostenintensiver als die bisherigen Standardmodule, 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 sog. »Amorphen Solarmodulen«. Diese sind nach heutigem Stand der Technik immer noch wesentlich schwächer im Wirkungsgrad sowie im Alterungsverhalt.

MT-SM 80 CIS



MT-SM 55 CIS



Solar-Komplettanlagen
siehe Seiten 24 bis 27



■ Bei gleicher Ausgangsleistung sind die CIS-Solarmodule beim heutigen Stand der Technik knapp ca. 20 Prozent größer und etwas schwerer als unsere Module mit monokristallinem Zellaufbau (*siehe Seiten 10 + 11*). Wer also mit knappen Platzverhältnissen zu kämpfen hat, wird somit eher zu den kostengünstigeren Standardmodulen greifen. Im Leistungsvorteil ist diese Modulreihe vor allem bei Teilabschattung und, bedingt durch das gute Schwachlichtverhalten, bei sehr ungünstigen Lichtverhältnissen. Das etwas höhere Gewicht wird in den meisten Fällen nur beim Caravaneinsatz zum Tragen kommen, da hier nicht selten mit jedem Kilo geizt werden muss.

CIS-Module sind hervorragend verarbeitet und wie alle unsere Solarmodule werden die einzelnen Zellen durch einen stabilen Außenrahmen und mit Sicherheitsglas gegen Umwelteinflüsse und mechanische Belastungen hervorragend geschützt. Im Gegensatz zu Standardmodulen ist auch die Modulrückseite mit Glas anstatt wie üblich mit Kunststoffolie geschützt. Hieraus resultiert übrigens auch das etwas höhere Gewicht.

Die Hersteller-Garantie für CIS-Modulen ist für 20 Jahren abgesichert und somit absolut ausreichend. Speziell für diese Solarmodule haben wir auch aufklebbare Halterungen (*Seite 35 + 36*) konstruiert, um die Module ohne Bohren auf dem Fahrzeugdach zu befestigen. Mit diesen Halterungen tragen die Module bei optimaler Unterlüftung nur 7 cm auf, sind also niedriger als jede handelsübliche Dachluke.

Komplette Anlagen in allen Leistungsklassen haben wir für Sie auf den folgenden Seiten gelistet. Hier ist alles Notwendige beinhaltet, damit auch der weniger geübte Heimwerker eine Solaranlage ohne Probleme selbst aufbauen kann.



■ CIS-Solarmodule sind für den Marineinsatz speziell für den Einsatz bei Segelbooten überaus interessant. Erfahrungsgemäß liegt – bedingt durch Segel oder Mastbaum und die ständige Richtungsänderung – fast immer ein Teil des Solarmoduls im Schatten. Und genau dann spielt die CIS-Technologie ihre größten Ertragsvorteile gegenüber den Standardmodulen aus. Bei größeren Schiffen findet sich in der Regel immer noch ein geeigneter Platz, um diese Solarmodule an Bord zu integrieren. Schwieriger wird es bei eingeschränkten Platzverhältnissen.

Wer dann keine schwenkbare Halterung an der Reling befestigen will oder kann bzw. aus optischen Gründen eine elegantere Lösung anstreben möchte, muss auf dünne, direkt aufklebbare abschattungsunempfindliche Solarmodule (*siehe Seite 14 + 15*) ausweichen. Diese sind zwar vom Preis-/Leistungsverhältnis nicht vergleichbar mit den CIS-Modulen, aber die einzig praktikable Lösung, vor allem wenn die Module zusätzlich auch noch begehbar sein müssen.

Solarmodule in Flachbauweise

Duo-Technologie 48 Watt | 70 Watt

SOLARMODULE ZUM DIREKTEN AUFKLEBEN AUF DAS FAHRZEUGDACH

■ Für diese MT-Solarmodule in »ultraflacher Ausführung« verwenden wir – wie auch für unsere Rahmenmodule – ausschließlich die bewährten, hochleistungsstarken kristallinen Solarzellen. Es wurden aber nicht wie üblich 36 Zellen verbaut, sondern 2 x 40 Zellen pro Solarmodul.

Damit wurde zum einen verhindert, dass beim direkten Aufkleben auf das isolierte Reisemobildach Leistungsverluste durch hohe Spannungsabfälle entstehen, zum anderen wurde durch die Aufteilung der Zellen erreicht, dass bei Teilabschattung so wenig wie möglich an Ladeleistung verloren geht.

Das stabile Trägermaterial auf dem die Solarzellen aufgebaut sind wurde zusätzlich mit einer wärmeabweisenden Reflek-

torlackierung versehen. Von oben sind die Solarzellen mit einer extrem widerstandsfähigen Oberflächenbeschichtung geschützt und sind somit bei flächiger Verklebung auch problemlos begehbar.

Die Solarmodule tragen nur wenig (2 mm) auf. Ihr höchster Punkt ist die kleine wasserdicht verschweißte Kabelabgangsdose mit max. Aufbauhöhe von 15 mm.

Die Solarmodule können in Längsrichtung leicht gebogen werden (maximal 30 mm).

Achten Sie beim Preisvergleich von aufklebbaren Solarmodulen immer darauf, ob das Solar-modul 36 oder 40zellig aufgebaut ist.

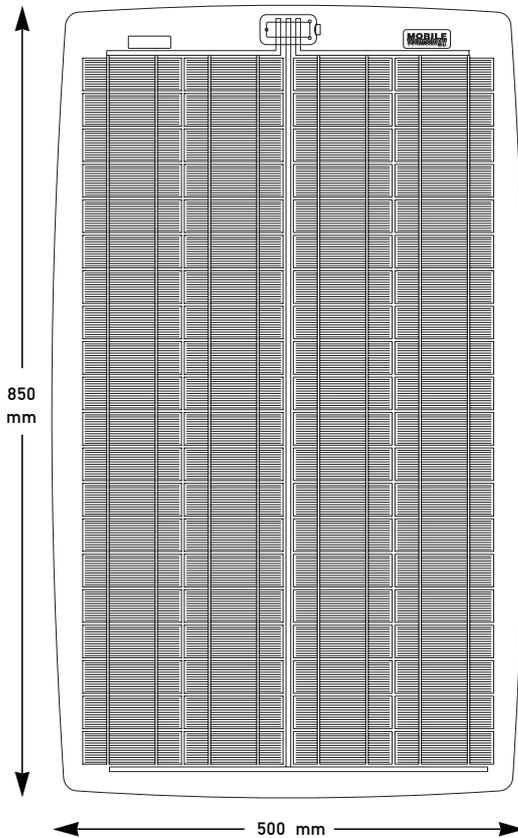
	MT-SM 48F	MT-SM 70F
Nennleistung (Wp)	48	70
Kurzschlussstrom (A)	2,6	3,7
Leerlaufspannung (V)	24,6	24,6
Gewicht (kg)	4,5	6,4
Maße (LxBxH) in mm	850 x 500	910 x 650
Art.-Nr.	SM 00048	SM 00070



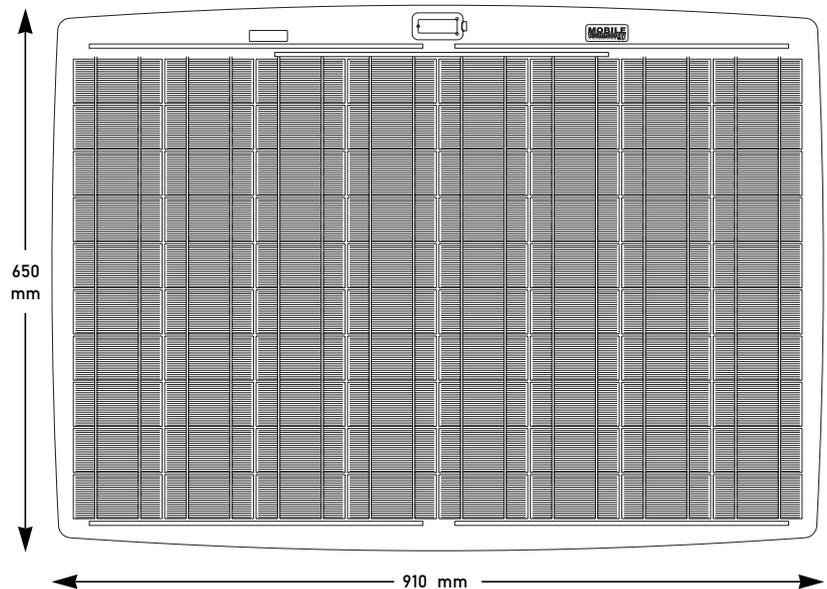
Technik-Info

■ Diese ultraflachen Solarmodule eignen sich speziell zum direkten Aufkleben auf Reisemobildächer. Gerade dort, wo geringe Bauhöhe oder die Begehung von Solarmodulen gefordert ist, sind diese Module die Alternative zu den bisher vorgestellten Standard-Solarmodulen mit Gehäuserahmen. Durch die aufwändige Verschaltung von je 2 x 40 Zellen ist zwar der Anschaffungspreis etwas höher als bei den üblich am Markt angebotenen 36zelligen Klebmodulen, aber damit hat sich auch das Problem von Leistungsverlusten durch hohe Zelltemperaturen gelöst. Jedes Modul besteht insgesamt aus 80 hochleistungsstarken Einzelzellen. Durch eine spezielle Verschaltungstechnik ist es uns möglich, je 2 x 40 Zellen innerhalb eines Moduls zu verschalten. Somit entstehen zwei getrennt arbeitende Solarmodule (Duo-Technologie) in einem Gesamtmodul. Somit leuchtet auch ein, dass bei Teilabschattung einer Modulseite das andere eigenständig arbeitet und Strom abgeben kann. Die Solarmodule können auch leichten Dachkrümmungen angepasst werden. Die angegebenen Biegeradien sollten aber zur Modulsicherheit nicht überschritten werden und das Modul sollte auch dann vollflächig aufliegen.

MT-SM 48 F



MT-SM 70 F



Solar-Kompletanlagen
siehe Seiten 28 bis 29



■ Wer eine bestimmte Einfahrtshöhe einhalten, die Solarmodule begehbar oder einfach prinzipiell die Aufbauhöhe so gering wie möglich halten will oder muss, dem bleibt nichts anderes übrig, als Solarmodule direkt auf das Fahrzeugdach aufzukleben. Die bisher vorgestellten Standard-Solarmodule mit ihrem Gehäuserahmen eignen sich dafür grundsätzlich nicht. Aber nicht nur wegen der allein schon sehr hohen Rahmenkonstruktion, sondern wegen dem Umstand, dass 36zellige Module hinterlüftet werden sollten. Gebaut werden die Rahmenmodule ja eigentlich nicht speziell für den Freizeit- sondern für den Hausanlagenbereich – und aus deren hohen Stückzahl resultiert auch ihr günstiger Anschaffungspreis. Auf Hausdächern werden diese 36zelligen Module auf Rahmenträger befestigt und sind optimal hinterlüftet. Ebenfalls optimale Hinterlüftung haben diese Standardmodule mit unseren aufklebbaren Dachhalterungen. Diese tragen jedoch zusammen mit dem Modul rund 7 cm auf. Meistens kein Problem, aber wie bereits oben erwähnt, gibt es Umstände, die eine geringe Aufbauhöhe fordern.

Hierzu muss man aber wissen, dass der Spannungsabfall einer Solarzelle umso größer ist, je weiter sich diese erwärmt. Dieser Spannungsabfall kann in südlichen Gefilden ganz erheblich sein und recht schnell dazu führen, dass die Batterie nicht vollständig geladen und mit einer geringeren Energieausbeute gerechnet werden muss. Beim direkten Aufkleben auf Caravan- oder Reisemobildächer, kommt außerdem erschwerend hinzu, dass sich unter der Dachhaut die Isolierung befindet. Diese isoliert das Reisefahrzeug, erschwert aber auch die wichtige Wärmeableitung für das direkt aufgeklebte Solarmodul. Um all diese Probleme erst gar nicht aufkommen zu lassen, verschalten wir unsere aufklebbaren Solarmodule ausschließlich mit 40 und nicht – wie allgemein üblich – mit 36 Zellen. Diese zusätzlichen 4 Zellen heben die Systemspannung in einen stabilen Bereich und verhindern oben genannte Spannungs- bzw. Leistungsverluste.

Zusätzlich haben wir diese 40 Solarzellen nochmals geteilt (Duo-Technologie) und so verschaltet, dass innerhalb des Solarmoduls zwei getrennte Leistungseinseln entstehen. Im Reisemobil oder Caravan vor allem dann interessant, wenn je nach Sonnenstand Teilabschattungen zum Beispiel durch SAT-Antenne oder Dachträger entstehen.



■ Während sich Teilabschattungen im Reisemobil zumeist noch in Grenzen halten, sind diese im Marineinsatz und speziell bei Segelbooten praktisch überhaupt nicht zu vermeiden. Hier sind dann die Vorteile unsere, Duo-Technologie eigentlich unverzichtbar. Durch die leicht gerundete Form und die spezielle Lackierung der Außenkante können unsere Module übrigens ohne störenden Kantenschutz auf dem Schiffsdeck verklebt und sicher begangen werden.