

# Kleben statt schrauben!

## ... die optimale Befestigung

■ Wer bohrt schon gerne unnötig 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 dann auf, wenn 36zellige Standardmodule ohne Hinterlüftung in südlichen Gefilden betrieben werden. Wer also Solarmodule direkt aufkleben will oder muss, sollte besser zu höherzelligen Modulen greifen (s. S 20 + 21).

### Halteprofile aufkleben

Die Lösung kann aber auch heißen, dass Halteprofile auf das Dach geklebt werden, auf denen dann wiederum das betreffende Solarmodul aufgeschraubt ist. Die Module können von der Halterung wieder abgebaut werden und eine optimale Unterlüftung trotz geringer Bauhöhe ist gewährleistet. Diese Variante ist die wohl cleverste und kostengünstigste und deshalb haben wir für jedes Standardmodul eine passende Halterung in unserem Programm. Diese aus hochwertigem PUR-Material hergestellten Profile 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 dessen Basis ein Klebeset zusammengestellt wurde, das 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 GS-Zeichen für »geprüfte Sicherheit« – als bisher einziges auf dem Markt.

### Sind auch Alu-/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 Reisemobilleben 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«.



Verklebung und Halterung  
TÜV-geprüft + freigegeben

## DAS KLEBESYSTEM VON MT

# Spoilerprofile

■ Spoilerprofile passen sich optimal der Aerodynamik von Fahrzeugdächern an. Ohne zu bohren können mit dem Klebe-Set (s. S 47) diese leichten und witterungsbeständigen PUR-Halterungen auf serienmäßig lackierten Flächen bzw. GFK-Untergründen aufgeklebt werden. An den Befestigungsfenstern der Profile, die wir für viele Standardmodule in den Seitenlängen

33 cm, 45 cm, 53/55 cm, 60 cm und 65 cm anbieten, werden die Solarmodule einfach mit Edelstahlschrauben (im Klebe-Set enthalten) am Alu-Rahmen angeschraubt. Eine optimale Unterlüftung ist gewährleistet. Die Spoiler werden montagefertig in schwarz geliefert. Sie können aber auch nachträglich lackiert werden. Das Set besteht immer aus zwei Spoilerprofilen.

## 1. Spoiler set MT-SP 33

- 2 Haltespoiler für Solarmodule mit einer Seitenlänge von ca. 33 cm

Art.-Nr.: SP 00033

## 2. Spoiler set MT-SP 45

- 2 Haltespoiler für Solarmodule mit einer Seitenlänge von ca. 45 cm

Art.-Nr.: SP 00045

## 3. Spoiler set MT-SP 53/55

- 2 Haltespoiler für Solarmodule mit einer Seitenlänge von ca. 53 bis 55 cm

Art.-Nr.: SP 00053

## 4. Spoiler set MT-SP 60

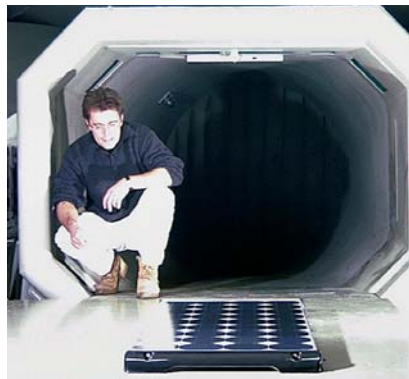
- 2 Haltespoiler für Solarmodule mit einer Seitenlänge von ca. 60 cm

Art.-Nr.: SP 00060

## 5. Spoiler set MT-SP 64/65

- 2 Haltespoiler für Solarmodule mit einer Seitenlänge von ca. 65 cm

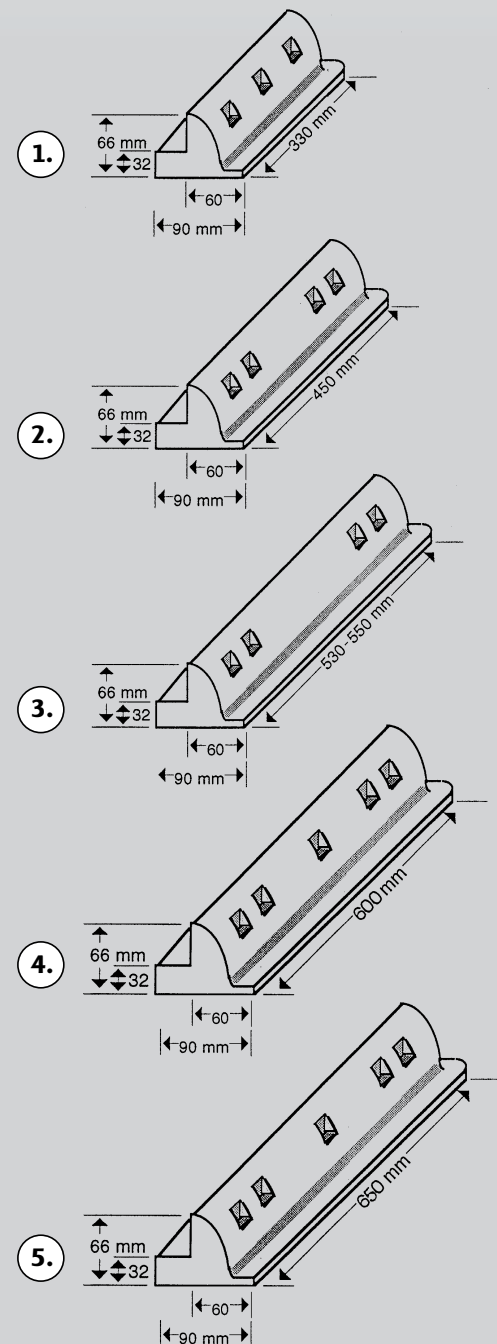
Art.-Nr.: SP 00064



Härtetests im Windkanal:  
Aufwendig, aber nötig, damit keine lästigen Windgeräusche entstehen.



■ Spoilerprofile sind speziell bei Reisemobil und Caravan die optimale Befestigung. In Fahrtrichtung montiert sind Windgeräusche – selbst im vorderen Dachbereich von Alkovenfahrzeugen aufgeklebt – kein Thema. Durch die geschlossene Front können sich auch keine tiefhängenden Äste unter dem Modul verfangen. Da die Spoilerprofile an den Seiten bündig abschließen, passen selbst die leistungsstarken 85 Watt-Module bei den meisten Fahrzeugen noch seitlich neben die große Heki-Dachluke. In manchen Fällen, wenn das anvisierte Solarmodul einige Zentimeter zu lang ist, um vorne und hinten einen Spoiler zu montieren (Alkoven zu kurz o.ä.), ist es auch möglich, vorne einen Spoiler und statt dem hinteren zwei Verbindungsprofile (Seite 46) an den beiden Längsseiten zu montieren, die das Modul im hinteren Bereich abstützen. Wer ab und zu unter dem Modul sein Dach reinigen will, löst einfach die Edelstahlschrauben und kann dann das Modul zur Seite legen.



## Universal-Halterungen

■ Diese PUR-Montageprofile können für jedes Solarmodul mit Aluminiumrahmen verwendet werden. Ohne zu bohren können mit einem Klebe-Set (s. S. 47) auch diese auf serienmäßig lackierten Flächen bzw. GFK-Untergründe aufgeklebt werden. An den Befestigungsfenstern der Halterungen werden die Solarmodule einfach mit den im Klebe-Set enthaltenen Edelstahlschrauben am Alu-Rahmen angeschraubt. Die extrem witterungsbeständigen Halte-

rungen gewähren eine optimale Unterlüftung der Solarmodule und sind mit 1.200 g/Satz sehr leicht. Setzt man mehrere Solarmodule direkt neben- bzw. hintereinander, dann verbindet man diese einfach mit einem Verbindungsprofil. Ansonsten bietet das Eckprofil- bzw. das Seitenprofil-Set jedem Modul, egal welcher Größe, optimalen Halt. Die Halteprofile werden in schwarz geliefert, können aber nachträglich lackiert werden.

### 1. Eckset MT-EP

- 4 Eckhalterungen, universell passend für alle Solarmodule

Art.-Nr.: EP 00030

### 2. Verbinderset MT-VP

- 2 Verbindhalterungen zum Koppeln von mehreren Modulen in Verbindung mit Eck- oder Spoiler-Set.
- Es können auch mehrere Verbindersets zum universellen Befestigen

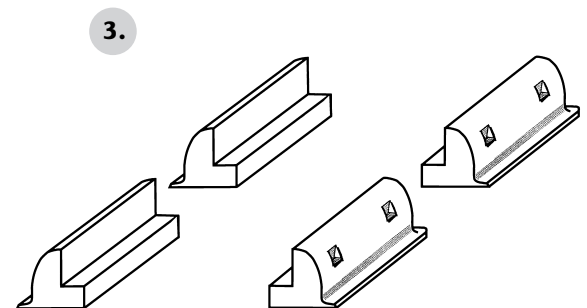
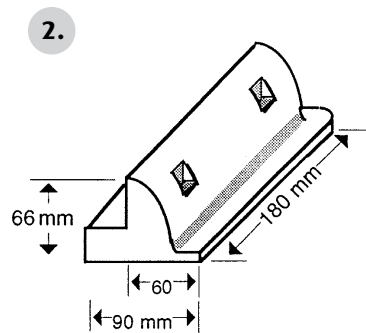
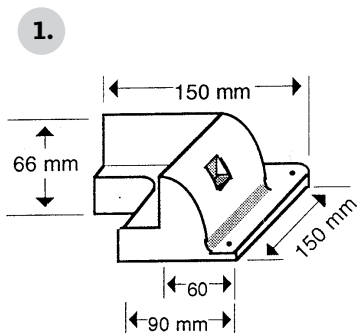
oder Verstärken von Solarmodulen eingesetzt werden.

Art.-Nr.: VP 00027

### 3. Seitenprofil-Set MT-VPS

- Set aus 4 Verbindungsprofilen, die universell an der Längs- bzw. Breitseite des Solarmoduls bündig angebracht werden können. Durch diese Anordnung hat man wie bei Spoilerprofilen den Vorteil gegenüber Eckprofilen, dass an zwei Seiten kein Übermaß entsteht.

Art.-Nr.: VP 00029



■ Wie auch die bereits vorgestellten Spoilerprofile können diese Halterungen an fast jedem auf dem Markt erhältlichen Standardmodul mit Alurahmen befestigt werden. Die Breite des Solarmoduls spielt dabei keine Rolle.

Normalerweise reicht ein Eckprofil-Set zur Befestigung aus, wir empfehlen aber, bei größeren Modulen (ab 130 Watt) – vor allem, wenn sie quer zur Fahrtrichtung aufgebaut werden – je Längsseite ein Verbindungsprofil zur Unterstützung mittig vorzusehen.

Bei einigen Fahrzeugen ist die Dachfläche gewölbt. Es gibt dann die Möglichkeit, die Spoiler- bzw. Eckprofile anzupassen (schleifen) oder einfach ein Seitenprofil-Set zu verwenden. Diese Profile werden dann an den Enden der langen Seite befestigt (wenn das Modul mit der schmalen Seite in Fahrtrichtung aufgebaut wird) und aufgeklebt. Da die Klebefläche dann an jeder Seite nur 90 mm beträgt, ist ein Aufkleben kein Problem.

# Klebe-Set

## ...für Spoiler- + Universalhalterungen

■ Eine Kombination von Reiniger- und Primerlösung, die auf Halteprofile und Dach aufgebracht wird, ermöglicht eine hochfeste Verbindung der Spoiler-, Eck- und Universalhalterungen auf GFK- oder serienmäßig lackierten Dachflächen. Ein Anschleifen neuer Lackoberflächen ist nicht nötig.

Das MT-Klebe-Set enthält alle Komponenten, die nötig sind, damit sogar der Selbsteinbauer eine professionelle Verbindung herstellen kann. Edelstahl-schrauben zum Befestigen der Solarmodule liegen ebenso bei wie eine ausführliche Klebeanleitung. Zusätzlich benötigen Sie lediglich eine handelsübliche Handhebelpresse für Kartuschen sowie ein fusselfreies Tuch.

**Verklebung und Halterung**  
TÜV-geprüft + freigegeben

## Klebe-Set

■ MT-Klebe-Set für 1 Solarmodul

Art.-Nr.: KS 00025

■ MT-Klebe-Set für 2 Solarmodule

Art.-Nr.: KS 00225



Klebesystem für Dachflächen – vom TÜV geprüft und freigegeben

## 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 Schraubfestigkeit garantiert. Deshalb haben wir bereits vor 15 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 Poyurethan (PUR). Daher sind sie extrem witterungsbeständig und halten nicht nur einige Jahre, sondern ein ganzes Reise-mobilleben 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.



## Technik-Info

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 extremsten Umwelteinflüssen und unter ständig wechselnden Temperaturen stabil bleibt. Einfach nur aufkleben nach dem Motto »das wird schon halten«, nur um wenige Euros einzusparen, ist im heutigen Straßenverkehr ebenso kurzichtig 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 und diese dann auch jeder Schraubverbindung auf dem Reisemobildach überlegen ist.



■ Zwischen Dach und Solarhalterung sollte ein Klebeschichtabstand von etwa 2 mm vorhanden sein. Dieser Abstand kann auch ohne messbare Abnahme der Klebekraft auf etwa 9 mm vergrößert werden. Das bedeutet, dass auch Dachunebenheiten (Verstärkungssicken) oder leicht gewölbte Dachkonstruktionen kein Problem beim Verkleben darstellen. Die Verklebung kann im Freien durchgeführt werden, die Außentemperatur sollte dabei 10 °C nicht unterschreiten. Während des Aufklebens sollte es trocken sein, danach spielt dies keine Rolle mehr, da der verwendete Kleber mit Feuchtigkeit (Luftfeuchtigkeit) reagiert. Nach dem Aufkleben empfehlen wir eine Standzeit von etwa 24 Stunden.

## Wasserdichte Kabel-Durchführung

■ Diese aufklebbaren Dachdurchführungen lösen alle Probleme der Kabelverlegung vom Außenbereich in den Innenraum. Das Gehäuse besteht aus schlag-, UV- und witterungsbeständigem PU-Hartschaum, ist absolut wasserdicht und wird montagefertig geliefert. Im Gehäuse befindet sich ein Gewinde, in das die Kabelverschraubung eingedreht wird, um das durchzuführende Kabel abzudichten. Je nach Kabeldurchmesser stehen Verschraubungen in drei Größen zur Verfügung: 3-7 mm, 6-12 mm und 10-14 mm. Es ist natürlich auch jederzeit möglich, das Kabel bei Demontage der Anlage wieder herauszuführen und das Gehäuse mit einer Verschlusskappe sicher zu verschließen. Die Dachdurchführung kann bei Verwendung der bereits vorgestellten Spoiler und Montagehalterungen auch unter dem Solarpanel – und damit unsichtbar – angebracht werden. Aber auch sonst geben diese formschönen, aerodynamischen Dachdurchführungen für jede Art von Kabel eine gute Figur auf dem Dach Ihres Wohnmobils ab.

### Sika Klebedicht, 70 ml\*

Art.-Nr.: DV 00105

\* Wird nur benötigt, wenn kein MT-Klebe-Set zur Verfügung steht



Gehäuse-  
Dachdurchführung I

Gehäuse-  
Dachdurchführung II

Kabel-Verschraubungen  
und Verschlusskappe

### Gehäuse-Dachdurchführung I

Art.-Nr.: DD 00100

### Gehäuse-Dachdurchführung II

Art.-Nr.: DD 00200

### Kabelschraubung 3-7 mm

Art.-Nr.: DV 00300

### Kabelschraubung 6-12 mm

Art.-Nr.: DV 00600

### Kabelschraubung 10-14 mm

Art.-Nr.: DV 01014

### Verschlusskappe

Art.-Nr.: DV 01020



■ 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 können die Durchführungen mit Sikaflex oder mit dem Klebeset, das sowieso 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 die oben erwähnte 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-Kompletanlagen liefern wir natürlich diese Durchführung mit.



■ Gerade im Marineinsatz, wo Decksdurchführungen härtesten Ansprüchen gerecht werden müssen, kommen seit vielen Jahren unsere Kabel-Durchführungen zum Einsatz. Da die Gehäuse lackiert werden können, werden diese – besonders bei Aufklebung im Sichtbereich – meistens in Decksfarbe lackiert.

