



Quality Tools for Smart Cleaning

# Professionelle Reinigung von PV-/Solarmodulen

## Die professionelle Reinigungslösung: Das HiFlo™ System

- Umweltfreundlich
- Sicher
- Effizient





## UMWELTFREUNDLICH:

# Schonende und effiziente Reinigung mit reinem Wasser und dem Unger HiFlo™ nLite System

HiFlo™ ist das chemiefreie und umweltschonende Reinigungssystem für alle PV-/Solaranlagen!

### Einfache Anwendung:

mit Reinwasserfilter, Stange, Winkeladapter und Bürste



### Was ist Reinwasser?

- gefiltertes Wasser, dem sämtliche Mineralien und Salze entzogen wurde
- 100% umweltfreundlich

### Wie funktioniert der Reinigungs Effekt?

- Wasser möchte immer einen ausgeglichenen Mineraliengehalt aufrechterhalten.
- Da durch die Filterung alle Mineralien entzogen wurden, nimmt das Wasser diese mit dem Schmutz der Oberfläche wieder auf.
- Beim Spülen mit viel Wasser läuft der Schmutz ab.
- Die Oberfläche hinterbleibt streifenfrei
- Das funktioniert in einem Arbeitsgang, ohne Trocknen der Oberfläche.

### Was ist bei der Reinigung von PV-/Solarmodulen zu beachten?

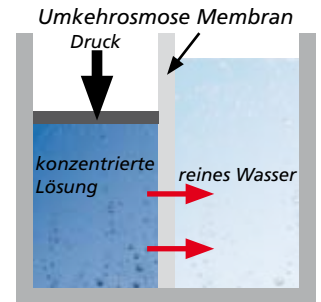
- Vermeiden Sie größere Temperaturunterschiede zwischen Wasser und Oberfläche.
- Gerade im Sommer sind die Module sehr heiß.
- Das Wasser sollte keinen Temperaturunterschied zum Modul von mehr als 20°C haben.

### Was für Systeme gibt es zur Wasserfilterung?

- Umkehrosmose und Deionisierung.
- Die groben Unterschiede liegen im Investitionsaufwand, der Anwendung und dem Unterhalt der Geräte.

## Umkehrosmose (RO)

- Wasser wird mit hohem Druck durch eine Membrane gepresst.
- Die Mineralienbestandteile bleiben zurück.
- Nur reines Wasser wird ausgegeben, die konzentrierte Lösung wird abgeleitet.
- RO-Filter lohnen sich bei regelmäßiger Anwendung, da die Membran ständig im Wasserfluß sein sollte, um nicht zu verblocken.



### Leistungsmerkmale:

- 100% Reinwasser durch nachgeschalteten Harzfilter
- Hohes Reinwasser Ausbeuteverhältnis (ca. 60%)
- Hohe Wasserproduktion pro Stunde (ca. 350l/h bzw. ca. 700l (RO60S))
- Leistungsstarke Pumpe

### Kaufempfehlung:

- Sie verwenden die Anlage regelmäßig (alle 1-2 Tage)
- Sie reinigen vorwiegend großflächige Objekte, bei denen viel Wasserfluß notwendig ist.



**#RO60S**  
Der Solar RO-Filter mit Hochleistungspumpe für extrem hohen Wasserfluß



**#RO30G**  
Der Profi RO-Filter mit großem Harz-Nachfilter zur Produktion von absolut reinem Wasser.



**#RO30C**  
Der Chlor RO-Filter mit extra großem Aktivkohlefilter bei hohem Chlorgehalt im Wasser.

## Deionisierung (DI)

- Wasser wird mit Leitungsdruck durch Mischbettharz geströmt.
- Dadurch wird ein Ionentausch-Prozess ausgelöst, der die Mineralien bindet und zurückhält.
- 100% reines Wasser wird ausgegeben
- Das Harz muß nach einer Weile gewechselt werden. Dadurch entstehen Folgekosten.

### Leistungsmerkmale:

- 100% Reinwasser
- Ohne Strom sofort vor Ort einsetzbar
- Hohe Wasserproduktion pro Stunde

### Kaufempfehlung:

- Sie verwenden die Anlage eher sporadisch
- Sie reinigen vorwiegend kleinere Objekte
- Handlichkeit ist wichtiger als Hochleistung



**#DI100**  
Filtert 1000l Wasser\*



**#DI140**  
Filtert 1400l Wasser\*



**#DI800/400**  
Filtert 4000l bzw. 8000l Wasser\*

\* bei einer Wasserhärte von 10°dH oder 180 ppm

## SICHER: Keine Leitern notwendig!

Optimale Erreichbarkeit der Solarmodule durch teleskopische Karbonstangen!

- Einfache, schnelle und effektive Reinigung von Solarmodulen mit dem HiFlo™-System
- Ohne den Einsatz von Leitern oder Arbeitsbühnen und häufig ohne die Dächer besteigen zu müssen.
- Reinigung der Module in kürzester Zeit
- Der Solarertrag steigt schon während der Reinigung deutlich an.

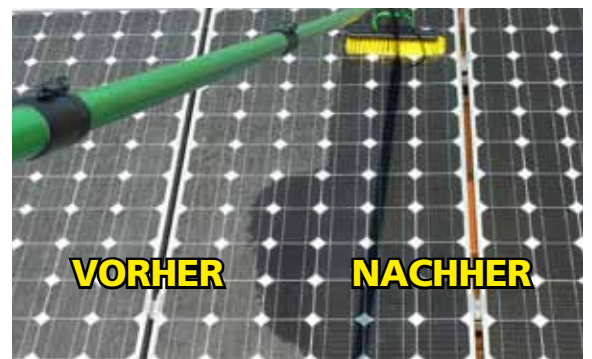


- Reinigung auch direkt vom Dach aus möglich (unter Beachtung der Arbeitssicherheitsbedingungen).
- Empfehlung hierfür: modulare Stangen (z.B. HiFlo™ nLite oder CarbonTec) um nicht benötigte Elemente zu entfernen und Gewicht zu sparen.



- Bei schwer erreichbaren Dächern kann auch eine Hubbühne hinzugezogen werden.
- Das sollte aus Kostengründen aber möglichst vermieden werden.
- Hier sind Teleskopstangen am besten handhabbar.

- Sofort sichtbare Reinigungsleistung
- Entfernt Verunreinigungen schnell und einfach.

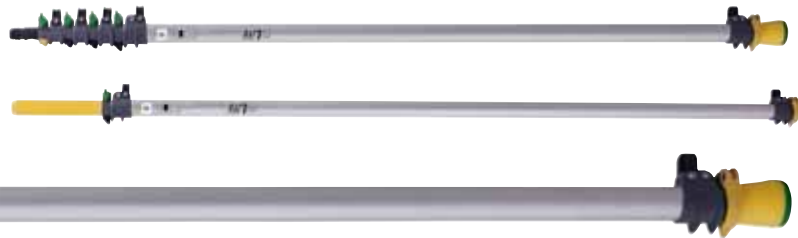


## HiFlo™ Wasserführende Stangen

- Verschiedene Systeme zur Auswahl zwischen Gewicht, Funktion und Preis.
- nLite: modulare Teleskopstangen, super flexibel, einfach zu bedienen. Stabile Alustange oder super leichte HiModulus Karbonstange
- Advance: Glasfaser und Hybrid-Teleskopstangen mit Klemmsystem zum schnellen Längenwechsel.
- CarbonTec: modulares System mit leichten Karbonstangen zum Zusammenschrauben.

### HiFlo™ nLite Aluminium

- Teleskopstange: Master 4-teilig, Erweiterung 2-teilig
- Extreme Steifigkeit
- Professionelle HiFlo™ nLite Technologie
- Optimal für Reinigung bis zu 10m Höhe.
- Master 6,00m (#AN60G)
- Master 4,50m (#AN45G)
- Erweiterung 3,00m (#AN30G)



### HiFlo™ nLite HiModulus Karbon

- Teleskopstange: Master 4-teilig, Erweiterung 2-teilig
- Extreme Steifigkeit
- Professionelle HiFlo™ nLite Technologie
- Optimal für Reinigung über 20m Höhe.
- Master 6,63m (#UC67G)
- Erweiterung 3,41m (#UC35G)



Weitere nLite-Stangen sowie umfangreiches Zubehör lieferbar. Fragen Sie nach der Unger Gesamtpreisliste

### HiFlo™ Advance / CarbonTec Telescopic

- Hochwertige Glasfaser/Hybrid\*/Karbon\*\*-Teleskopstange,
- Einhandbedienung durch stabile Klammern
- Innengeführter Schlauch
- Optimal für Gebäude bis zu 13,50m, bzw. 20,00m Höhe.

ART. NR.	LÄNGE	ART. NR.	LÄNGE
FT28G	2,80m	FT94H*	9,40m
FT40G	4,00m	FT1XH*	10,00m
FT52G	5,20m	FT5XC**	13,50m
FT70G	7,00m	FT6XC**	16,00m
FT84G	8,40m	FT7XC**	20,00m



### HiFlo™ CarbonTec

- Robuste Karbonrohre, verstärkt mit Glasfaser
- Starke Schraubverbindung
- Innengeführter Schlauch
- Optimal für Gebäude bis zu 15m

ART. NR.	VERSION	LÄNGE
CTK13	Kit	15,00m
CTK16	Kit	9,00m
CT15B	Stange	1,50m
CT075	Stange	0,75m



### HiFlo™ Control Der ultimative Wasserflußregler

- Einfacher Schlauchwechsel
  - Komplette Wasserflußkontrolle
  - Schnelle Befestigung an der Stange
  - Passt auf alle Stangen mit einem Ø von 20-70 mm
  - Für Schläuche mit einem Ø von 8 und 9 mm
- # TMOOV



## EFFIZIENT:

### Bis zu 30% Leistungssteigerung möglich!

Zum Werterhalt und für einen konstanten Energieertrag ist eine regelmäßige Reinigung notwendig!

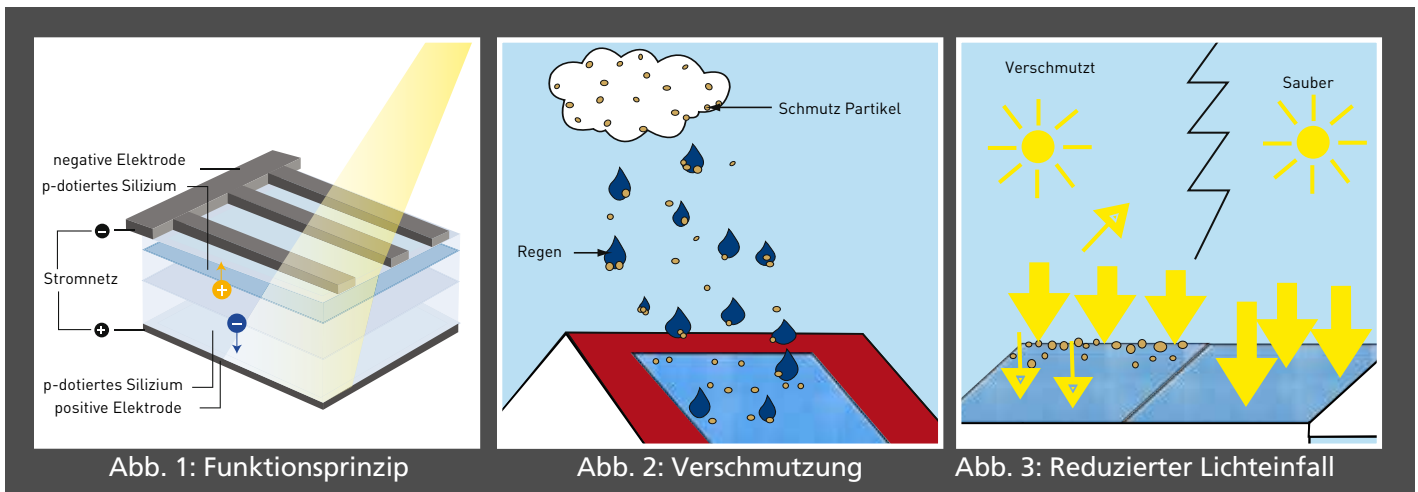


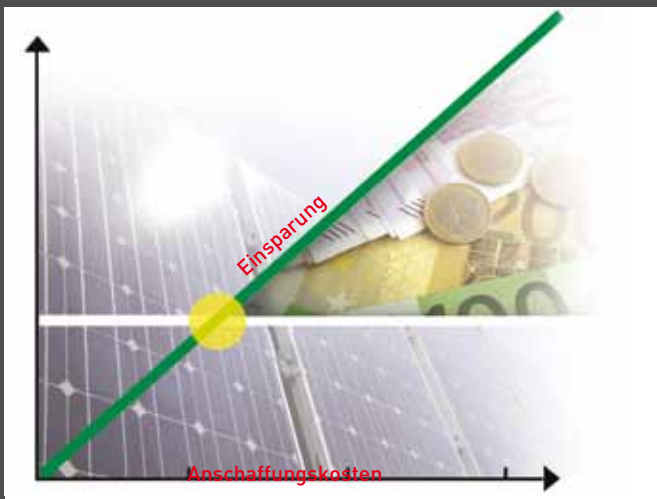
Abb. 1: Funktionsprinzip

Abb. 2: Verschmutzung

Abb. 3: Reduzierter Lichteinfall

- Der angebliche **Selbstreinigungseffekt** durch Wind und Regen ist nicht ausreichend, um die Leistungsfähigkeit eines PV-/Solarmoduls konstant zu halten.
- Selbst bei stärkeren **Neigungswinkeln** bleibt Schmutz zurück, entweder auf der Fläche oder am Rahmen des Moduls.
- Schon im ersten Jahr sind **Leistungsverluste** spürbar und nach 2-3 Jahren können diese schon ca. 14% betragen, das haben offizielle Studien belegt.
- **Verschmutzungen** kommen in erster Linie von Staub, Bahn, Industrie, Pollen, Vogelkot etc.
- Für die Reinigung ist der richtige **Zeitpunkt** ausschlaggebend. Bei neuen Modulen sollte sie spätestens nach 2 Jahren das erste mal durchgeführt werden.
- Die weiteren **Intervalle** richten sich nach Art der Verschmutzung und Standort. Idealerweise findet die Reinigung im Frühjahr (nach dem Pollenflug) und im Herbst (nach der Erntezeit) statt.

## Effizient – Einsparung von Anfang an!



Die Anschaffungskosten des HiFlo™-Systems amortisieren sich – in Abhängigkeit von der Größe der PV-/Solarmodule und der Häufigkeit des Einsatzes – schon in kürzester Zeit.

Sowohl die Zeitersparnis durch die einfache und schnelle Reinigung als auch der gesteigerte Energieertrag durch die dadurch möglichen kürzeren Reinigungsintervalle führen zu einem großen Rentabilitätsgewinn.

Die hochwertige Verarbeitung des HiFlo™ Systems sorgt für eine lange Haltbarkeit und sehr niedrige Unterhaltskosten.

## HiFlo™ Bürsten

- optimal auf alle zu reinigenden Oberflächen sowie auf eine ergonomische Arbeitsweise abgestimmt.
- Spezielle Borsten, geteilt und ungeteilt, Naturhaar oder Nylon sorgen für eine optimale Beseitigung des Schmutzes.
- Bürstenkörper in verschiedenen Formen erreichen auch schwierige Winkel. Die super leichten nLite Bürsten schonen Arm und Rücken des Anwenders. Spezielle Düsenteknik unterstützt mit optimaler Wasserversorgung.



### HiFlo™ nLite Solar-Winkelbürste



- Superleicht
- Variable Düsenpositionen
- Harte Borsten.
- Angewinkelter Rücken, für große Flächen
- erhältlich in:  
27cm (#NL27Y)  
40cm (#NL40Y)  
60cm (#NL60Y)

### HiFlo™ Solarbürste „Soft“



- Zwei Düsenpositionen
- Weiche Borsten.
- Optimale Reinigungskraft
- erhältlich in 27cm (#FTSOY)

### HiFlo™ Winkelbürste



- Zwei Düsenpositionen
- Wahlweise weiche oder harte Borsten.
- Optimal für Flächen oder Ecken und Kanten
- erhältlich in 27cm
- Soft: #FTR27
- Hart: #FBR27

### HiFlo™ Nylonbürste



- Zwei Düsenpositionen
- Mittelharte Borsten.
- Optimale Schrubbkraft
- erhältlich in  
27cm: #CT27A  
40cm: #CT40A

### HiFlo™ Naturhaarbürste

- Zwei Düsenpositionen
- Naturborsten, weich
- Optimale Schmutzaufnahme
- erhältlich in  
27cm: #CB27A  
40cm: #CB40A



## HiFlo™ MultiLink

- Zahlreiche Winkeladapter für schwer erreichbare Stellen.
- Neben den standard Aluminium Adaptern gibt es nun auch die speziellen, super leichten Carbon-Adapter für das HiFlo™nLite Stangensystem.



- HiFlo™ ist ein modulares System, daß aus vielen verschiedenen Komponenten besteht.
- Diese können Sie ganz individuell auf Ihre Bedürfnisse zusammenstellen.
- Die Komponenten haben wir in dieser Broschüre vorgestellt und fassen sie hier für Sie zusammen:

### Wasserfilter

**RO-System:**

- Das Gerät wird fast jeden Tag eingesetzt.
- Sie reinigen vorwiegend große Flächen.
- Sie benötigen große Mengen Wasser.



**#RO60S**  
Solar Filter  
für hohen  
Wasserfluß



**#RO30G**  
Profi Filter  
für absolut  
reines Wasser



**#RO30C**  
Chlor RO-Filter  
bei hohem  
Chlorgehalt

**DI-System:**

- Sie setzen das Gerät eher sporadisch ein.
- Die zu reinigenden Flächen sind eher klein oder mittelgroß
- Es wird nicht übermäßig viel Wasser benötigt.



**#DI100**  
Transportabel  
Filtert 1000l  
Wasser  
(10°dH/180ppm)



**#DI140**  
Einsteiger  
Filtert 1400l  
Wasser  
(10°dH/180ppm)



**#DI400/DI800**  
Der Profi  
Filtert 4000l bzw.  
8000l Wasser  
(10°dH/180ppm)

### Wasserführende Stangen

**nLite-System:**

- Teleskopstangen, modular erweiterbar.
- Super flexibles Klemmensystem.
- Schlauchführung innen oder außen.

**HiFlo™ Advance:**

- Teleskopstangen in vielseitigen Längen.
- Einfaches Klemmensystem
- Schlauchführung innen.

**HiFlo™ CarbonTec:**

- Modulare Stangenelemente
- Sehr flexibel.
- Schlauchführung innen.



**nLite Alu**  
Super stabil. Bis zu 10m.  
Master 6,00m: #AN60G  
Master 4,50m: #AN45G  
Extension 3,00m: #AN30G



**nLite HiMod Karbon**  
Super leicht. Bis zu 20m.  
Master 6,63m: #UC67G  
Extension 3,41m: #UC35G



**HiFlo™ Advance**  
Sehr praktisch. Bis zu 20m.  
Viele verschiedene Längen von  
2-teilig 2,80m bis 10-teilig 20m.  
Details siehe Seite 5.



**HiFlo™ CarbonTec**  
Modular. Bis zu 15m.  
Element 1,50m: #CT15B  
Element 0,75m: #CT075  
Komplettsset 15m: #CTK13



**HiFlo™ Control**  
Wasserflußkontrolle  
#TMOOV

### Bürsten

**nLite Solarbürste**

Super leicht, viele Düsen.  
27cm: #NL27Y  
40cm: #NL40Y  
60cm: #NL60Y



**HiFlo™ Solarbürste**

Weiche Borsten, super  
Schmutzaufnahme.  
27cm: #FTSOY



**HiFlo™ Winkelbürste**

Weiche oder harte Borsten,  
angewinkelt.  
Soft: #FTR27  
Hart: #FBR27



**HiFlo™ CarbonTec-Bürste**

Mittelhart, optimale Schrubbkraft.  
27cm: #CT27A  
40cm: #CT40A



**HiFlo™ Naturhaar-Bürste**

Wildschweinborste, super  
Schmutzaufnahme  
27cm: #CB27A  
40cm: #CB40A



### Winkeladapter

**nLite Winkeladapter:**

- Einfach in nLite-Stangen einzustecken.
- Halten durch die starken Klemmen.
- Mit Bürstengewindeadapter.

**Winkeladapter:**

- Stabiler Kunststoff.
- Variabel einzustellen.
- Große Fixierschraube.

**HiFlo™ MultiLink:**

- Stabiles Aluminium.
- Einfach zu verschrauben.
- Zahlreiche Kombinationen.



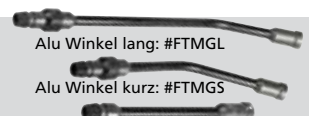
nLite 30cm: #NLG30

nLite 20cm: #NLG20

nLite 150cm: #NLG15



Winkeladapter: #FTGOS



Alu Winkel lang: #FTMGL

Alu Winkel kurz: #FTMGS

Alu Verlängerung: #FTPLS