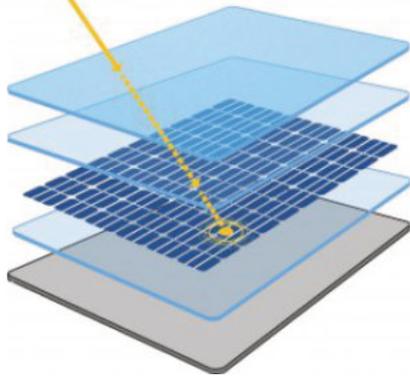




ENERGIE



von der Straße



hauber & graf
Kompetenz in Licht

Die Unternehmen

Wattway ist eine Start-up Ausgliederung innerhalb der französischen Colas-Gruppe. Colas selbst ist eines von weltweit führenden Unternehmen im Bau von Straßen- und Verkehrsinfrastrukturen. Das Unternehmen beschäftigt ca. 55.000 Mitarbeiter weltweit und generiert einen Jahresumsatz von mehr als 12 Mrd. Euro.

Die Firma Hauber & Graf GmbH mit Sitz in Steinheim an der Murr ist seit mehr als 20 Jahren in der Beleuchtungsbranche als Lichtspezialist bekannt.

Nationale und internationale Hersteller von Bauelementen sind unsere Partner. Als Produzent bieten wir unseren Kunden anspruchsvolle und wirtschaftliche Lichtlösungen vom Entwurf bis hin zum fertigen Produkt – aus einer Hand.

Wir stehen für:

- innovative Beleuchtungslösungen
- intelligente Beleuchtungslösungen
- zuverlässige Beleuchtungslösungen
- wirtschaftliche Beleuchtungslösungen
- nachhaltige Energie- und Beleuchtungslösungen.

Hauber & Graf GmbH

Wahlwiesenstr. 3

71711 Steinheim / Murr

Telefon +49 - (0) 7144 - 28 15-03/04

FAX +49 - (0) 7144 - 28 15-05

E-Mail info@hauber-graf.de

WEB www.hauber-graf.de

Technische Änderungen vorbehalten

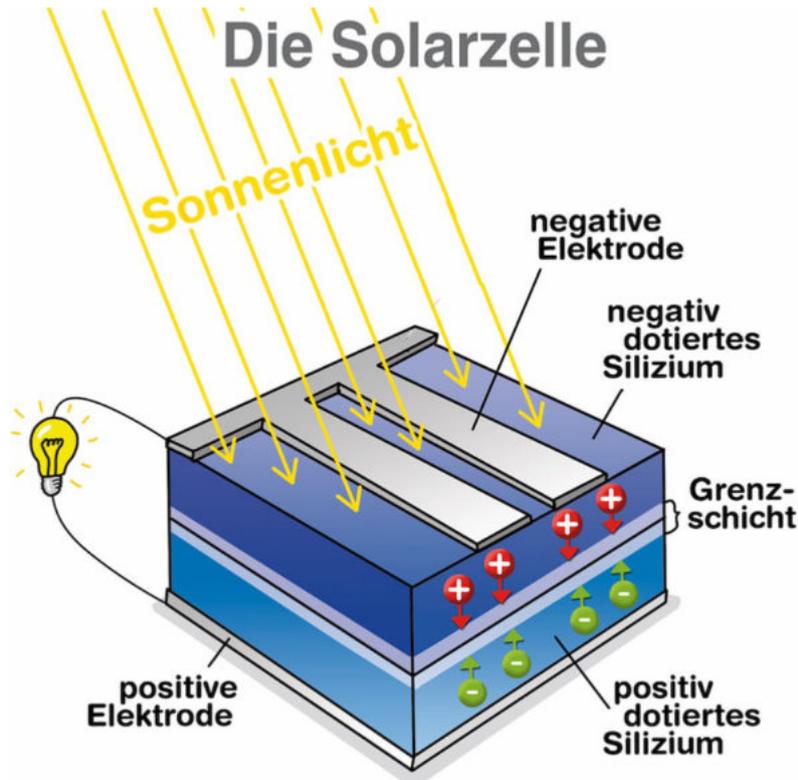
Inhaltsverzeichnis

Beschreibung Solarzellen	4
Anwendung Solarzellen	5
Wattway Pack	6
Wattway - Module	8
Berechnung einer PV-Anlage	10
Aufbau Wattway Panele	11
Solarzellen und Straße	12
Wattway Pack - Autonome Ausrüstung	13
Standort Parkplätze	14
Standort für sanfte Mobilität	16
Installation - Hinweise	18

Technische Änderungen vorbehalten

Beschreibung Solarzellen

Solarzellen Photovoltaik



Photovoltaik bezeichnet die direkte Umwandlung von Sonnenlicht in elektrische Energie. Dies geschieht mittels Solarzellen und beruht auf dem bereits 1839 entdeckten Photoeffekt. Solarzellen bestehen aus Halbleiter-Elementen, die unter Zufuhr von Licht elektrisch leitfähig werden.

90% aller auf der Welt produzierten Solarzellen bestehen aus Silizium.

Die von diesen Solarzellen erzeugte Spannung liegt zwischen 0,5V und 0,7V. Die Stromstärke ist abhängig von der Beleuchtungsstärke. Bei einer Bestrahlung von 1.000 W/m^2 auf eine Fläche von $156\text{mm} \times 156\text{mm}$ beträgt sie ca. 5,5A.

Je nach Herstellungsart haben die Solarzellen einen Wirkungsgrad von 15% bis 18%.

Anwendung Solarzellen

Mehrere Solarzellen werden zusammengesetzt zu Modulen.
Diese Module liefern einen Gleichstrom.



Die ersten Anwendungen waren in der Raumfahrt mit einer dezentralen Energieversorgung. Danach wurden Taschenrechner, Uhren, Parkautomaten, Solarflugzeuge etc. damit ausgestattet. Im Rahmen der Klimakrise gewinnen PV-Zellen als erneuerbare Energie immer mehr an Bedeutung. Mithilfe eines Wechselrichters wird der Gleichstrom in Wechselstrom umgewandelt und kann dadurch ins bestehende Versorgungsnetz eingespeist werden.



PV-Anlagen sind montiert auf Dächern, Privat und Industrie



auf Feldern



und neuerdings auf Wegen und Parkplätzen.

Wattway Pack

EINE UNABHÄNGIGE STROMVERSORGUNG FÜR ANLAGEN AM STRABENRAND

Lösungen für eine elektrische Ladestation für sanfte Mobilität werden hier vorgeschlagen, um den öffentlichen Raum zu sichern, vernetzte Dienstleistungen bereitzustellen oder Informationen zu verbreiten.

Wattway Pack macht es möglich, Dienstleistungen an isolierten Standorten in weißen Energiebereichen oder Bereichen zu erbringen, wo der Zugriff zum Stromnetz schwierig ist.

Wattway Pack ist eine **schlüsselfertige Lösung** für einen „unabhängigen Stromanschluss“, der in die Fahrbahn installiert wird. **Befahrbar** und **visuell unauffällige** Photovoltaikplatten werden mit einem Akkusystem zur **Stromspeicherung** kombiniert.

Wattway Pack bietet eine Lösung für **erneuerbare, unabhängige** lokale und dauerhafte Energie für Ihre Anwendungsbereiche an.



Montpellier, Frankreich - 12 Platten versorgen eine Überwachungskamera

EINSATZMÖGLICHKEITEN VON WATTWAY PACK



SANFTE MOBILITÄT

Stromversorgung von Ladestationen für Elektrofahräder oder -roller



VERNETZTE STADTMÖBEL

WLAN-Zugriff oder Stromversorgung aller möglichen Stadtmöbel (Bänke, Bushaltestellen, ...)



SICHERHEIT

Die Stromversorgung von Überwachungskameras, automatischen Einfahrtsschranken an Standorten, usw. unabhängig machen



BESCHILDERUNG

Stromversorgung von Informationsschildern mit Wechselnden Nachrichten, Sicherheitsschildern, usw.



BELEUCHTUNG

Unabhängige Stromversorgung von Beleuchtungen oder Fußgängerwege



STROMZUGRIFF

Möglicher Zugriff auf Stromversorgung an isolierten Standorten oder für einen vorübergehenden Gebrauch



Châteauneuf-le-Rouge, Frankreich
3 Platten sichern den Fußgängerstreifen bei Nacht

**EIN PACK-ANGEBOT:
EIN EIN PAAR PLATTEN, EIN SCHALTSCHRANK, EINE ANWENDUNG**

Wattway Pack ist eine Lösung, die sich je nach Energiebedarf der elektrischen Anlage, Sonneneinstrahlung am Standort und erwartetem Unabhängigkeitsniveau individuell anpassen lässt.

Das Paket umfasst folgende Elemente:

- **befahrbare Photovoltaikplatten:** 3, 6, 9 oder 12 Platten für eine maximale Leistung von 375 Wc bis 1 500 Wc
- einen **Schaltschrank mit Speichersystem** für eine Kapazität von 1, 3 oder 5 kWh
- eine **elektrische Infrastruktur** (Schutzkleinspannung)
- eine **Überwachung** aus der Entfernung



DREI ANWENDUNGSBEISPIELE VON WATTWAY PACK MIT 6 PLATTEN - STROMSPEICHER 3 KWH - NORDFRANKREICH



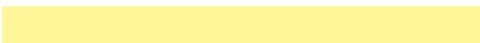
Entspricht 17 Ladestationen für Fahrräder nach einer Standardstrecke (8 km),
Speicherkapazität für eine Dauer von 7 Tagen



USB-Ladestation und WLAN-Spot
Speicherkapazität für eine Dauer von 9 Tagen



Feste Kamera mit geringem Verbrauch
Speicherkapazität für eine Dauer von 15 Tagen



Wattway Pack: ein Angebot, das unter den „1.000 efficient solutions“ der Stiftung „Solar Impulse“ ausgezeichnet wurde

Wattway - Module

Einsatzbereich

Die Ausstattung des Straßenbelags mit Photovoltaikplatten von Wattway fügt sich einwandfrei als innovative, lokale Produktionslösung für erneuerbare Energie in den heutigen Energiewandel ein.

Im städtischen Bereich, wo der Strombedarf stetig steigt, produziert Wattway Strom nahe den Orten des Stromverbrauchs.

Mit Wattway können lokale und nachhaltige Infrastrukturen für den direkten Stromverbrauch an isolierten Standorten geschaffen werden, wo der Zugriff zum Stromnetz unmöglich ist oder die Anschlusskosten an das Stromnetz unerschwinglich sind.

Im Rahmen der Pilotanlagen versorgt Wattway bereits diverse Anwendungen mit oder ohne Speichersystem, wie Ladestationen für Elektroautos oder Elektrofahrräder, Anzeigetafeln mit wechselnden Mitteilungen sowie öffentliche Beleuchtung.

Es geht darum, die Stadt anders zu gestalten, mit mehr Beteiligung und gemeinsamer Nutzung der lokalen Ressourcen (Strom, Parken, Dienstleistungen vor Ort). Wattway ist einer der Grundsteine im Energiemix der Stadt von morgen: nachhaltig und leicht zugänglich.



Die von Wattway

Eine schlüsselfertige Lösung, die sich an Ihre Anwendung anpasst:



Erster Straßenbelag mit Photovoltaikplatten, der von allen Fahrzeugtypen befahren werden kann



Verbrauchernahe Energieerzeugung



Optimale Nutzung von bebautem Raum.



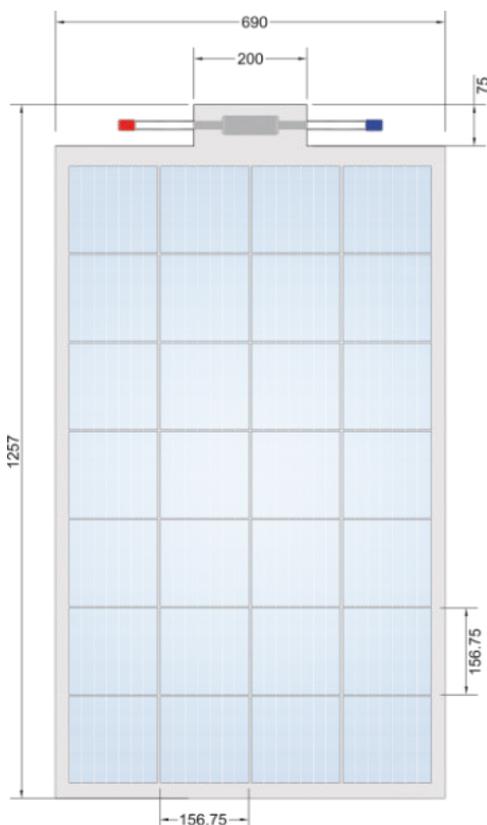
Vorstellung

Colas erfindet Wattway in Zusammenarbeit mit dem französischen Institut für Solarenergie (INES). Zum ersten Mal kann von Straßen Strom erzeugt werden unter gleichzeitiger Beibehaltung ihrer eigentlichen Funktion als Träger des Fahrzeugverkehrs.

Die sehr feinen und gleichzeitig widerstandsfähigen Photovoltaikplatten werden direkt auf den bestehenden Straßenbelag geklebt. Die Oberfläche der Platten ist strukturiert, um die Bodenhaftung auf einer klassischen Fahrbahn zu optimieren.

Diese neue durch 2 Patente geschützte Technologie stellt einen völligen Umbruch dar, indem sie der Straße eine neue Funktion verleiht: die Erzeugung sauberer und erneuerbarer Energie.

Schematische Darstellung eines Wattwaymoduls



Eigenschaften

TECHNISCHE DETAILS	
Produktionsfläche des Moduls	0,69 m ²
Anzahl der aktiven Zellen	28
Nennleistung (P _{nom})	125 Wc
Durchschnittsrendite (Modul)	18,2%
Spannung bei maximaler Leistung (V _{mpp})	15,1 V
Stromstärke bei maximaler Leistung (I _{mpp})	8,27 A
Leerlaufspannung (V _{oc})	18,5 V
Kurzschlussstrom (I _{sc})	8,7 A
Maximale Spannung des Systems	60 V
Koef. Temp. Leistung (P _{mpp})	-0,40 % / °C
Toleranz (Modul)	± 5%
Anschlusskasten	IP68
Max. Rückstrom	15 A
Anzahl der Bypass-Diodens	2

MECHANISCHE DETAILS	
Abmessung des Moduls	1257 x 690 mm
Dicke	6 mm
Gewicht	5,5 kg
Stoßfestigkeit	IK07
Zellen	Einkristall
Straßenverkehrsleistung	1 million Radquerungen - (13T Achsgewicht)
Bodenhaftung	Verschiedene Texturmittel, die dem Rundscheiben mit Fälligkeit 2015-19 von DGTIM/DIT entsprechen



Das Trägermaterial, auf dem die Wattway-Platten angebracht werden (Zustand, Abmessung, Beschaffenheit, usw.) muss vor der Projektinstallation Gegenstand einer Untersuchung und einer Validierung sein.

Berechnung einer PV-Anlage

Im Durchschnitt scheint die Sonne in Deutschland 2.000 Stunden im Jahr.

Der Einfallswinkel der Sonnenstrahlen und damit ihre Stärke ändern sich im Laufe des Jahres.

Für jeden Breitengrad gelten andere Werte, deshalb werden für die Berechnung einer PV-Anlage die geographischen Daten des Installationsortes zu Grunde gelegt

Beispiel Standort Stuttgart:

Breitengrad von Stuttgart 48.742.211

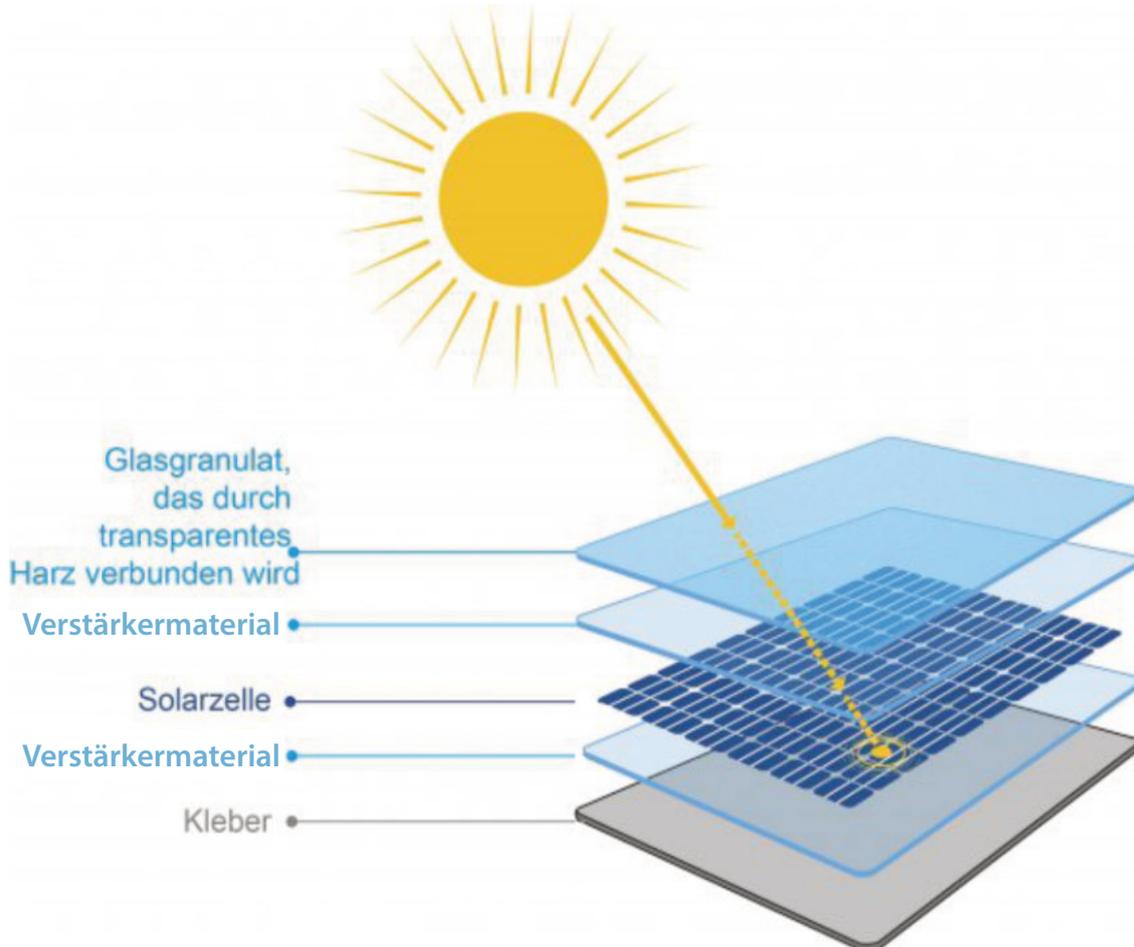
Installation mit 36 Panels je 125 Wc

Monat	E_Grid kWh
Januar	90,2
Februar	146,3
März	271,9
April	371,8
Mai	459,9
Juni	492,4
Juli	477,4
August	408,9
September	303,8
Oktober	187,5
November	93,4
Dezember	63,3
Summe Jahr	3.366,8

Mit Hilfe dieser Daten werden dann die zu erwartenden Erträge der PV-Anlage ermittelt.

Die Berechnung ist in unserem Servicepaket enthalten.

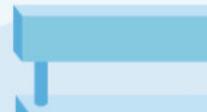
Aufbau Wattway Panele



Solarzellen und Straße



Vernetzte Bank
Wattway Pack* versorgt die vernetzte Bank mit Strom und bietet Passanten die Möglichkeit, ihr Telefon oder ihren Laptop während einer Pause aufzuladen





Anzeigetafeln mit wechselnden Mitteilungen
Wattway Pack* versorgt die Anzeigetafel mit wechselnden Mitteilungen im Dorf





Beleuchtung von Fußgängerwegen
Die Beleuchtung von Fußgängerwegen erfolgt eigenständig dank des Straßenbelags mit Wattway-Photovoltaikplatten





Beleuchtung von Kulturerbe
Dank der Photovoltaikplatten kann das Rathaus beleuchtet werden







Sicherheitsanlagen
Mit ein paar Photovoltaikplatten auf der Straße und einem Akkusystem kann eine automatische Schranke eigenständig mit Strom versorgt werden





Abgelegener Standort
An abgelegenen Standorten sind dank Wattway neue Dienste möglich, wie WLAN oder die Stromversorgung einer vernetzten Bank auf Rastplätzen





Elektrofahrräder
Dank der Wattway-Platten können Elektrofahrräder aufgeladen werden





Vernetzte Bushaltestelle
Wattway Pack* versorgt die vernetzte Bushaltestelle mit Strom und bietet Benutzern die Möglichkeit, während sie auf den Bus warten, WLAN zu benutzen oder ihr Telefon aufzuladen



Energieerzeugung
Die auf dem Fahrradweg angebrachten Wattway-Platten erzeugen erneuerbare Energie, die direkt benutzt und sogar ans Stromnetz weitergeleitet werden kann

Energiezusatz
Die Wattway-Photovoltaikplatten ergänzen die erneuerbare Energie, die durch die auf dem Dach des Industriegebäudes angebrachten Solarzellen gewonnen wird

Überwachungskamera
Einige Photovoltaikplatten und ein Akkusystem reichen aus, um eine Überwachungskamera mit Strom zu versorgen

Wattway Pack - Autonome Ausrüstung



PERPIGNAN

Departement Pyrénées-Orientales
Perpignan, Frankreich

Größe des Projekts: 6 m²

Einsatzbereich:

- Stromversorgung von 4 Ladestationen für Elektrofahräder



CHALABRE

Frankreich

Größe des Projekts: 4 m²

Einsatzbereich:

- Stromversorgung von 2 Ladestationen für Elektrofahräder

Standort Parkplätze



CHÂTEAUNEUF-LE-ROUGE

Stadt in Frankreich
Größe des Projektes: 146 m²
Einsatzbereich:
- Beleuchtung und Stromzufuhr
- Ladestationen für Elektrofahräder



LIDL-Moult

Normandie Frankreich
Größe des Projekts: 50 m²
Einsatzbereich:
- Eigenbedarf
- LIDL Supermarkt



NARBONNE - CD11

Frankreich

Größe des Projekts: 66 m²

Einsatzbereich:

- Beleuchtung des Fußgängerwegs auf dem Park & Ride-Platz (mit Batterie)



THE RAY-WEST POINT

Die Stiftung Ray

West Point, GA

Vereinigte Staaten von Amerika

Größe des Projekts: 50 m²

Einsatzbereich:

- Eigenbedarf
- Tourismus Büro in Georgient

Standort für sanfte Mobilität



CANAL DE L'OURCQ - CD93

Department Seine Saint-Denis (93)
Bobigny, Frankreich (Grenzt an Paris)

Größe des Projekts: 54 m²

Einsatzbereich:

- Beleuchtung unter einer Brücke (Tag und Nacht mit Batterie- und Netzpufferung)



SIEL

SIEL (Syndicat Intercommunal
d'Electricite de Labergement)
Labergement-Sainte-Marie,
Frankreich

Größe des Projekts: 78 m²

Einsatzbereich:

- Energieerzeugung für Siel



SNCF

Grasse, Frankreich

Größe des Projekts: 66 m²

Einsatzbereich:

- Eigenverbrauch für den Bahnhof von Grasse



GRAVE

Stadt Grave in der Niederlande

Größe des Projekts: 50 m²

Einsatzbereich:

- Netzeinspeisung für den lokalen Gemeinschaftsverbrauch

Installation - Hinweise

Verkehrswege und Oberflächenarten

Wattway-Platten müssen auf Fußgängerwegen, Radwegen, Parkplätzen oder 30 km/h-Fahrspuren ohne Schwerverkehr verlegt werden. Diese Fahrspuren müssen aus Asphalt bestehen.. Falls erforderlich und wenn keine Asphaltlösung möglich ist, können sie auf einer Betonplatte verlegt werden.

Voraussetzungen für eine Installation

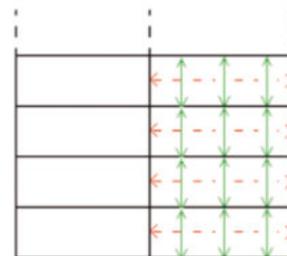
Asphalt

1. Struktur: Abwesenheit von Schäden (Risse, Spurrillen, Senkungen, Flicker, Brückenbildung, Risse usw.)
2. Ebenheit: <5 mm (gemessen mit einem 125 cm und 70 cm Lineal)

Betonplatte

1. Struktur: Abwesenheit von Schäden (Risse usw.) und Unversehrtheit des Betons.
2. Ebenheit: <5 mm (gemessen mit einem 125 cm und 70 cm langen Lineal)

Abbildung: Überprüfung der Ebenheit mit einem Lineal



3. Pflaster für den zu erwartenden Verkehr dimensioniert
4. Trocknungszeit für neue Oberflächen: 21 Tage (sonst ist Hydrostripping erforderlich)
5. Witterung: Die Platten können nur verlegt werden, wenn die Temperatur des Untergrunds zwischen 5°C und 35°C liegt und die Luftfeuchtigkeit weniger als 80% beträgt.

3. Homogene, schuppenartige Oberfläche (nicht glatt, aber rutschfest)
4. Trocknungszeit für neue Oberflächen: 21 Tage (wenn nicht schuppenförmig)
5. Witterung: Die Platten können nur verlegt werden, wenn die Temperatur des Untergrunds zwischen 5°C und 35°C liegt und die Luftfeuchtigkeit weniger als 80% beträgt.

Installation-Beispiel



Die Wattway-Elektronik (Steuerung, Batterien, usw.) wird in einem Schaltschrank installiert. Der Schrank wird auf einer Betonplatte installiert und befestigt. Die zu versorgenden Geräte müssen sich in einem Umkreis von 10 Metern zum Schrank befinden. An der Vorderseite muss genügend Freiraum vorhanden sein, damit die Tür geöffnet werden kann (Türblatt ca. 70 cm).



220301 Wattway - Hauber & Graf.pdf

Hauber & Graf GmbH
Wahlwiesenstr. 3
71711 Steinheim / Murr



hauber & graf
Kompetenz in Licht

Telefon 07144 - 28 15-03/04
FAX 07144 - 28 15 -05
E-Mail info@hauber-graf.de