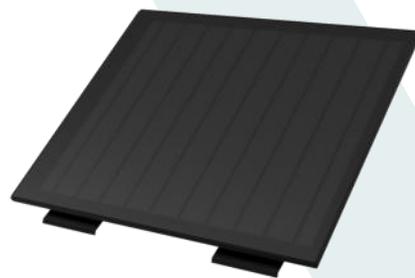


SOLAR & ELEKTROMOBILITÄT
INNOVATIONEN



paXos



INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort	5
Solar	6
Multi-Energie-Dach: Solarflachziegel	6
Multi-Energie-Dach: Solarbiberschwanz.....	8
Solardachpfanne Mild-Hybrid.....	10
Solardachpfanne Zubehör	12
Solar-Fassaden-Element Mild-Hybrid	14
Solar-Wasser-Element	16
Solar-Agrar-Element Fundamentsystem.....	18
Solar-Verkehrswege-Element	20
Solar-Automobil-Integration	22
Anschlussdose PV.....	24
Elektromobilität	26
Hochleistungsladesystem	26
Kabelbrücke.....	29
Ladeeinrichtung automatisiert.....	30
Ladesäule klein.....	32
Ladesäule groß	34
Radnabenmotor axial gefedert	36
Befestigungssystem	38
Rapid-Fundament-System	38
Unternehmen	40
Dienstleistungen	41
Beratung	41
Ideenschmiede.....	41
Engineering	42
Projektmanagement	42
Training.....	43
Personalberatung	43
Anfahrtsbeschreibung	44
Notizen	45
Impressum	46

VORWORT

Liebe Leserinnen und Leser,

die Welt von heute steckt voller Herausforderungen. Der Klimawandel erfordert eine deutliche Reduzierung der CO₂-Emissionen. Mit wachsender Bevölkerungsdichte wird das Verlangen nach einer bestmöglichen Nutzung von Grund und Boden für die Nahrungsmittel- und Energieproduktion immer größer. Endliche Ressourcen (fossile Brennstoffe / saubere Luft zum Atmen / Land) machen einen schonenden Umgang mit diesen Gütern unabdingbar.

paXos entwickelt innovative Lösungen, um diese Herausforderungen zu meistern. Wir sind eine Ideenschmiede mit dem Fokus auf Cleantech: nachhaltige Energieerzeugung, Praktikabilität von E-Mobilität und die beste Nutzung von Ressourcen und Flächen.

Unsere Motivation ist es, die beste Zukunft für die Menschheit zu schaffen. Unsere benutzerfreundlichen, skalierbaren Lösungen mit ihren bewährten Geschäftsmodellen haben das Potenzial, viele EndkundInnen zu erreichen.

In dieser Broschüre finden Sie einen Auszug unserer nachhaltigen Lösungen - einige davon stehen kurz vor der Serienreife, andere sind Ideen, die zukünftig umgesetzt werden sollen.

Wir freuen uns, wenn Sie als InvestorIn, ProduktionspartnerIn, VertriebspartnerIn oder EndverbraucherIn mit uns den Weg vom Konzept bis hin zur Produktion gehen.

Gemeinsam können wir die Welt zu einem besseren Ort machen.

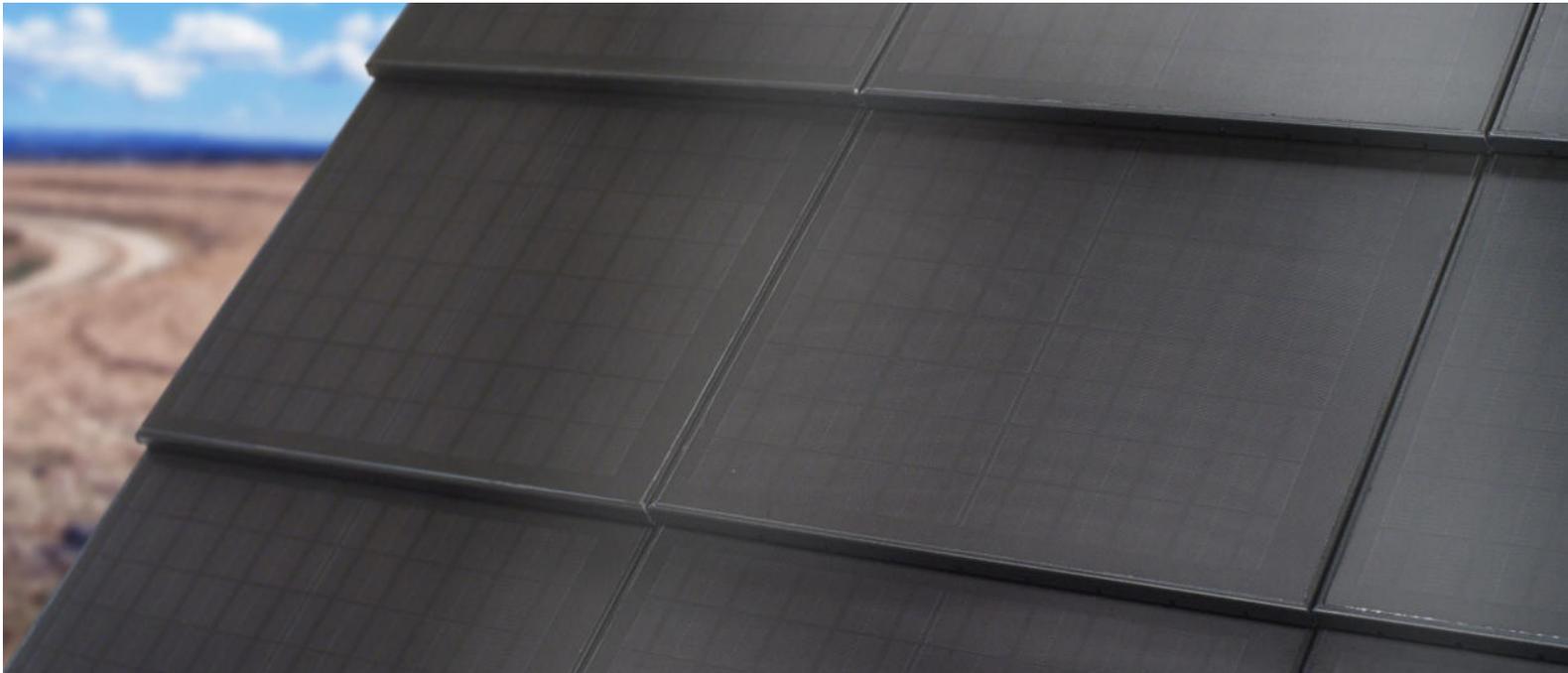
Die paXos-Gesellschafter



Von links nach rechts:

- › [Karsten Birkholz](#)
- › [Janina Kaergel](#)
- › [Peter Hakenberg](#)
- › [Stefan Puczynski](#)
- › [Guido Schumacher](#)

MULTI-ENERGIE-DACH: SOLARFLACHZIEGEL

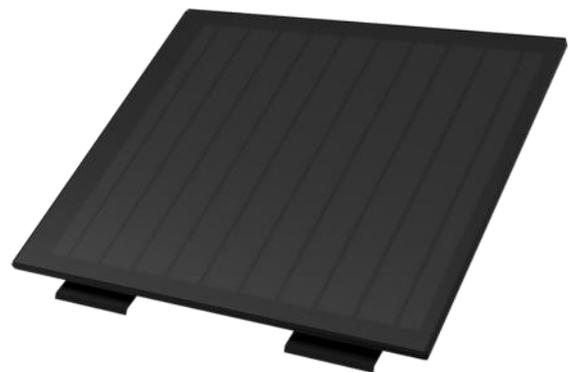


Mit dem von paXos entwickelten Multi-Energie-Dach ist eine gleichzeitige Nutzung von Photovoltaik und Solarthermie in Kombination mit einem ansprechenden und unauffälligen Erscheinungsbild möglich.

Als Unterkonstruktion dient ein herkömmliches Trapezblech, auf welchem Solardachziegel unterschiedlichsten Designs einfach und schnell montiert werden können. Der Solarflachziegel stellt eine mögliche Designvariante dar.

GRÜNDE FÜR DIE ENTWICKLUNG

Die optisch einwandfreie Integration in verschiedenste Dachflächen ist mit herkömmlichen Solarmodulen nur begrenzt möglich. Der Solarflachziegel bietet die Optik des in den USA hauptsächlich verwendeten Asphalt Roof Shingles, jedoch in Kombination mit der Nutzung von PV und Solarthermie. Durch unterschiedliche Farbvarianten bieten sich zahlreiche Möglichkeiten, die Solarflachziegel unauffällig in die Dachfläche einzubinden.



- › Erscheinungsbild gleicht herkömmlichen Dachschindeln
- › Hybrid-System zur elektrischen und thermischen Energiegewinnung
- › Integrierte Hinterlüftung für hohe Leistung und Haltbarkeit
- › Optimale Nutzung der gesamten Dachfläche zur Energiegewinnung, Teileindeckung ist ebenfalls möglich

LÖSUNG

Eine individuelle Gestaltung des Dachs ist durch die im Vergleich zu herkömmlichen PV-Modulen kleinen Produktmaße möglich. So können wahlweise das gesamte Dach oder lediglich optimale Flächen (Verschattung, Ausrichtung, etc.) eingedeckt werden.

Bei dem PV-Modul handelt es sich um ein sogenanntes Glas-Glas Modul, welches eine extrem hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber äußeren Belastungen wie Sturm oder Hagel besitzt. Die beiden Glasscheiben werden mit einer Butyl-Randkantenverklebung hermetisch abgedichtet. So gelangt keine Feuchtigkeit an die Zellen, was zu stetig steigenden Leistungsverlusten führen würde.

Abgerundet wird das Design durch einen Rahmen aus Aluminium, in den das Glaspaket eingefasst ist. Der Rahmen wird pulverbeschichtet und bietet dadurch einen hervorragenden UV- und Korrosionsschutz. Zusätzlich schützt der leicht übergreifende Rahmen die Ecken und Kanten des Glaspakets.

VERSPRECHEN

- › **Leistung:** Dank des Hinterlüftungssystems können wir einen hohen Nutzen der elektrischen Energie über einen Zeitraum von 50 Jahren versprechen, für die thermische Energie sogar ein Leben lang.
- › **Mechanik:** Unsere Produkte sind in Bezug auf Hagelschlag, Sturmsog und Betretbarkeit des Daches zertifiziert.
- › **Qualität und Haltbarkeit:** Das Multi-Energie-Dach bleibt 200 Jahren lang wasserdicht und die Glas-Glas-Bauweise mit Butylversiegelung sorgt für die Langlebigkeit des PV-Moduls.
- › **Installation:** Unsere Module sind einfach zu verlegen, zu verbinden und auszutauschen.

- › **Umwelt:** Unser Fokus liegt auf nachhaltigen Produkten. Wir erhöhen die Nutzungsdauer und bieten eine sehr gute Recyclebarkeit.

VORTEILE

Durch das Trapezblech als Unterkonstruktion werden definierte Luftkanäle gebildet, die eine Hinterlüftung und damit Kühlung des Solarflachziegels ermöglichen. Gleichzeitig kann die warme Abluft mittels einer Wärmepumpe als thermische Energie genutzt werden. Das Multi-Energie-Dach bietet außerdem ein regen- und brandsicheres Unterdach.

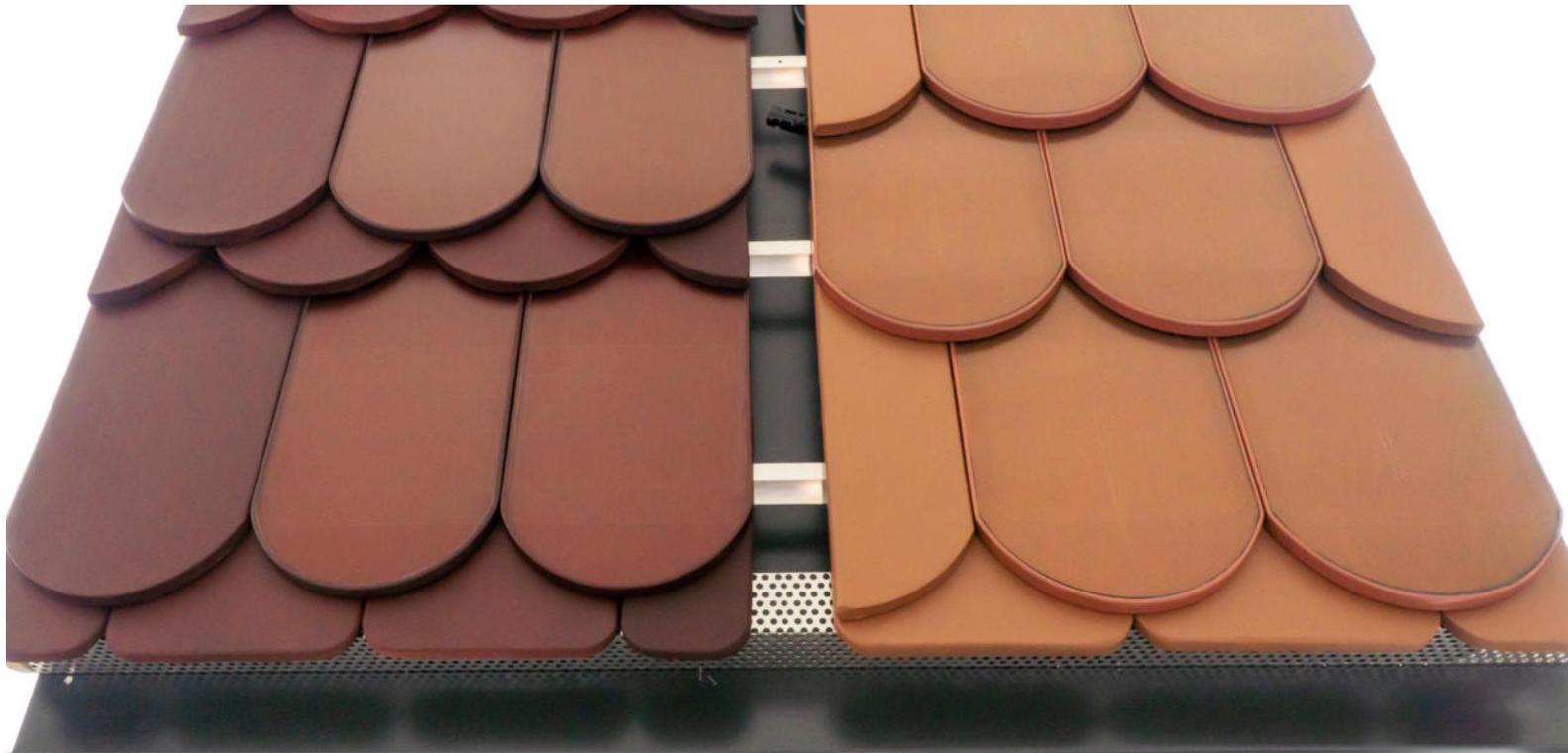
Die Montage des Solarflachziegels erfolgt horizontal oder vertikal über integrierte Haken am Profilrahmen, die eine schnelle Montage sowie Demontage einzelner Ziegel ermöglichen und zusätzlich als metallischer Leiter für den Potentialausgleich fungieren.

TECHNISCHE DATEN

Parameter	SFZ Horizontal (H)/ Vertikal (V)*	
Farbe	Schwarz, Blau, Terrakotta	
Dimensionen (L x B x H) [mm]	378 x 544 x 8,7 (H) 543 x 374 x 8,7 (V)	
Lichte Maße [mm]	355 x 544 (H) 520 x 374 (V)	
Anschlussdose	79 x 24 x 13 IP68	
Kabel	4 mm ² , 0,25 m	
Steckverbinder	GZX 1500	
Gewicht	4,5 kg (H) / 4,4 kg (V)	
Wafer	Monokristalline, PERC	
Leerlaufspannung	4,1 (H) 2,7 (V)	V
Kurzschlussstrom	9,5 (H) 14,3 (V)	A
Nennspannung (U _{mpp})	3,4 (H) 2,2 (V)	V
Nennstrom (I _{mpp})	9,1 (H) 13,6 (V)	A
Nennleistung (P _{mpp})	30,8 (H) 29,4 (V)	W
Leistungsdichte	159,4 (H) 155,6 (V)	W/m ²

* Spezifikationen jeweils für schwarzes Design

MULTI-ENERGIE-DACH: SOLARBIBERSCHWANZ



Für eine Dacheindeckung im Stil des Biberschwanzziegels wurde das Solarbiberschwanzmodul entwickelt. Als gebäudeintegriertes Photovoltaikmodul hat es die gleiche Optik wie klassische Biberschwanzziegel. Dies ermöglicht, Gebäude mit denkmalgeschützter Bausubstanz stilvoll für die Energiegewinnung (Photovoltaik und Solarthermie) zu nutzen.

IDEE

Die verbreitete Verwendung von Biberschwanzziegeln in Süd- und Ost-Europa führt zu einer hohen Produktnachfrage. Da auf klassischen Dächern zunehmend Anforderungen an den Denkmalschutz gestellt werden, basiert ein entscheidender Teil der Entwicklung auf der unauffälligen Integration in die Dachfläche. Das umfasst zudem die Implementierung verschiedener Farbtöne und Designs.



- › Gebäudeintegrierte Photovoltaikmodule (BiPV) in unterschiedlichen Farben
- › Multi-Energie-Dach zur Erzeugung elektrischer und thermischer Energie
- › Verschiedene Eindeckungen möglich (Einfach-, Doppel- und Kronendeckung)
- › Eindeckung historischer und denkmalgeschützter Gebäude
- › Einfache Montage und Demontage eines einzelnen SBS aus dem Verbund

EIGENSCHAFTEN

Historische und denkmalgeschützte Gebäude können bei der Dachsanierung mit dem Solarbiberschwanz (SBS) eingedeckt werden. Darüber hinaus stehen mehrere Designs und Farben zur Verfügung, um regionale Auflagen oder Wünsche berücksichtigen zu können. Weitere Produktvorteile liegen in der einfachen Verlegung und Montage des SBS, der einzeln aus dem Verbund demontiert werden kann.

Für eine effiziente Doppelnutzung der Fläche (PV und Solarthermie) gibt es eine integrierte Hinterlüftung, die über ein Trapezblech als Unterkonstruktion realisiert wird und eine Kühlung der Solarzellen ermöglicht. Die Lebensdauer des gesamten Systems wird dadurch deutlich erhöht.

VERSPRECHEN

- › **Leistung:** Dank der Hinterlüftung können wir einen hohen Nutzen der elektrischen Energie über einen Zeitraum von 50 Jahren versprechen, für die thermische Energie sogar ein Leben lang.
- › **Mechanik:** Wir gewährleisten eine hohe Hagel- und Sturmsogfestigkeit sowie die Begehbarkeit des Daches.
- › **Qualität und Haltbarkeit:** Das Multi-Energie-Dach bleibt 200 Jahre lang wasserdicht und die Glas-Glas-Bauweise mit Butylversiegelung sorgt für eine Langzeitleistung von über 50 Jahren.
- › **Installation:** Die Maße des SBS sind identisch mit dem klassischen 400 x 200 mm oder dem 380 x 180 mm Biberschwanz. Dadurch ist das Modul einfach zu verlegen, zu verbinden und auszutauschen.
- › **Umwelt:** Unser Fokus liegt auf der Nachhaltigkeit unserer Produkte. Wir erhöhen die Nutzungsdauer und bieten eine sehr gute

Recyclingfähigkeit.

- › **Weitere Vorteile:** Die Sturmsogsicherung ist bereits in jedem SBS integriert. Eine Schwarzsichtbarkeit führt zu einer Erhöhung des Brandschutzes.

DECKARTEN

Die Eindeckung des SBS kann als Einfachdeckung, klassische Doppel- oder Kronendeckung erfolgen. Mit der Einfachdeckung kann die höchste Leistungsdichte bei gleichzeitig günstigsten Systemkosten erzielt werden.



TECHNISCHE DATEN

Parameter	SBS 200 / SBS 180*	
Farbe	Braun, Schwarz, Terrakotta	
Dimensionen (L x B x H) [mm]	400 x 200 x 14 380 x 180 x 12	
Anschlussdose	IP68 inkl. Bypass-Diode	
Kabel	4 mm ² , 0,25 m	
Gewicht	1,5 kg / 1,2 kg	
Wafer	Monokristalline, PERC	
Leerlaufspannung	1,34 / 0,67	V
Kurzschlussstrom	7,16 / 10,09	A
Nennspannung (U _{mpp})	1,09 / 0,49	V
Nennstrom (I _{mpp})	6,87 / 9,68	A
Nennleistung (P _{mpp})	7,5 / 4,7	W
Leistungsdichte	113 / 97,1	W/m ²

* Spezifikationen für braunes Design bei Einfachdeckung und Lattenabstand von 330 mm (SBS 200) bzw. 270 mm (SBS 180)

SOLARDACHPFANNE MILD-HYBRID



VERKAUFT AN MEYER BURGER !

Eine stilvolle Integration der Energiewende in unseren Alltag, kombiniert mit einer hohen Leistungsdichte und einem verbesserten Konzept bei Teilverschattung findet sich in der Solardachpfanne Mild-Hybrid wieder.

Das Hybridsystem erzeugt neben elektrischer auch thermische Energie, die zum Heizen oder zur Warmwasserbereitung genutzt werden kann. Die gebäudeintegrierte Photovoltaikanlage sitzt unauffällig auf dem Dach - eine Doppeleindeckung entfällt.

VERKAUF AN MEYER BURGER

Wir freuen uns sehr, dass das Unternehmen Meyer Burger die Rechte an unserer Solardachpfanne Mild-Hybrid erworben hat und sich nun um die Industrialisierung und den Vertrieb kümmert.

Für weitere Fragen und Informationen wenden Sie sich bitte direkt an das Vertriebsteam von Meyer Burger:

tiles-germany@meyerburger.com



- › Gebäudeintegriertes, monokristallines Photovoltaikmodul (BiPV)
- › Hybrid-System zur elektrischen und thermischen Energiegewinnung
- › Bedachung von denkmalgeschützten Gebäuden
- › Integrierte Hinterlüftung für hohe Leistung und Haltbarkeit
- › Optimale Nutzung der gesamten Dachfläche zur Energiegewinnung

GRÜNDE FÜR DIE ENTWICKLUNG

Die für die Solarenergie zur Verfügung stehenden Flächen beschränken sich meist auf ländliche Regionen oder Vororte, wo große PV-Module ohne Verschattung installiert oder montiert werden können. In Großstädten kristallisiert sich das Problem von zunehmend zerklüfteten Dachflächen heraus, die nicht mit PV-Modulen bebaut werden können.

LÖSUNG

Die Solardachpfanne Mild-Hybrid ist eine gebäudeintegrierte Photovoltaikanlage mit dem Aussehen eines herkömmlichen Daches.

Durch die individuelle Anpassung der Anlage kann das gesamte Dach zur Energieerzeugung genutzt werden. Die Folgen der Verschattung werden durch eine intelligente Verschaltung minimiert, was den Gesamtertrag erhöht.

VERSPRECHEN

- › **Leistung:** Dank der Hinterlüftung können wir einen hohen Nutzen der elektrischen und thermischen Energie über einen Zeitraum von 50 Jahren versprechen.
- › **Mechanik:** Unsere Produkte sind zertifiziert im Hinblick auf Hagelschlag, Sturmsog und Begehbarkeit des Daches.
- › **Qualität und Haltbarkeit:** Durch die Glas-Glas-Bauweise bleibt das Dach 200 Jahre lang wasserdicht.
- › **Installation:** Unsere Module sind einfach zu verlegen, zu verbinden und auszutauschen.
- › **Umwelt:** Unser Fokus liegt auf nachhaltigen Produkten. Wir erhöhen die Nutzungsdauer und bieten eine sehr gute Recyclebarkeit.
- › **Weitere Vorteile:** Passendes Ergänzungssystem erhältlich (S. 12), bei Schnee und Tau auf der Dachfläche können die Module

abgetaut werden, Montagehilfen erleichtern den Zugang zur Dachfläche und erhöhter Brandschutz durch Schwarzschtbarkeit.



Abbildung: Kalte Luft erwärmt sich bei der Durchströmung

VORTEILE

Alle wichtigen Komponenten sind über verschiebbare Glaspakete zugänglich. Dadurch können einzelne Module leicht ersetzt werden während das Dach gedeckt bleibt.

Durch die Hinterlüftung kann eine Degradation der Solarzellen vermieden und die erwärmte Luft am First über eine Wärmepumpe nutzbar gemacht werden.

TECHNISCHE DATEN

Parameter	SDP-MH*	
Farbe	Schwarz, Blau, Terrakotta	
Dimensionen (L x B x H) [mm]	468 x 331,5 x 30,8	
Lichte Maße [mm]	340 x 300 x 30,8	
Anschlussdose	67 x 75 x 15,7 IP67	
Kabel	4 mm ² , 0,47 m	
Steckverbinder	PV4-S	
Gewicht	2,5 kg	
Wafer	Monokristalline, PERC	
Leerlaufspannung	5,3	V
Kurzschlussstrom	3,5	A
Nennspannung (U_{mpp})	4,5	V
Nennstrom (I_{mpp})	3,3	A
Nennleistung (P_{mpp})	14,5	W
Leistungsdichte	145	W/m ²

* Spezifikationen für schwarzes Design

SOLARDACHPFANNE ZUBEHÖR



Neben der Entwicklung der Hybridmodule bieten wir ergänzendes Zubehör an, das für die komplette Dacheindeckung verwendet werden kann.

KOMPLEMENTÄRES SYSTEM

Die SDP-MH kann problemlos mit traditionellen Flachdachziegeln mit den Standardmaßen von 420 x 330 mm kombiniert werden. Die Dimensionen sind identisch mit denen der SDP-MH.

- › **Ideale Ergänzung zur SDP-MH**
- › **Ähnliches Erscheinungsbild**
- › **Teileindeckung der Dachfläche möglich**

Im sichtbaren Bereich der Dachfläche sind hierbei keine Unterschiede zu erkennen. Der optische Unterschied ist auf ein Minimum reduziert. Alle Dachsysteme bieten die gleichen Anschlüsse, so dass die Montage sofort erfolgen kann.



- › Ergänzende Systeme sind verfügbar
- › Ähnliches Aussehen wie die SDP-MH
- › Wellenprofil, um eine klassische Dachoptik zu erhalten
- › Kompatible Dachtritte für einen leichten Aufstieg auf das Dach
- › Schneefangmodule bieten Aufnahmen für Schneefangrohre

WELLENPROFIL



Mit den Wellenprofilen kann das Design eines klassischen Daches nachempfunden werden. In diesem Fall sind die Module weiter voneinander entfernt und werden durch die ästhetische Welle verbunden. Das Wellenprofil ist so konzipiert, dass eine Beschattung nur bei sehr flacher Sonneneinstrahlung erfolgt.



DACHTRITTE

Ausgeformte Dachtritte und Schneefangmodule runden das Zubehör ab. Die Dachtritte werden anstelle der Solardachpfannen montiert und bieten einen sicheren Halt für z.B. Schornsteinfeger. Zu einfachen Montagezwecken reicht in der Regel die integrierte Montagetreppe aus.

- › **Blechpaket mit Dachtritten**
- › **Optimale Lösung für Schornsteinfeger**
- › **Einfache Integration in das Dach**



SCHNEEFANGMODULE

Für schneereiche Regionen bieten wir Schneefangmodule mit integrierten Aufnahmen für Schneefangrohre an. In Verbindung mit der Abtaufunktion der SDP-MH kann das Abrutschen von sogenannten Dachlawinen zuverlässig verhindert werden.

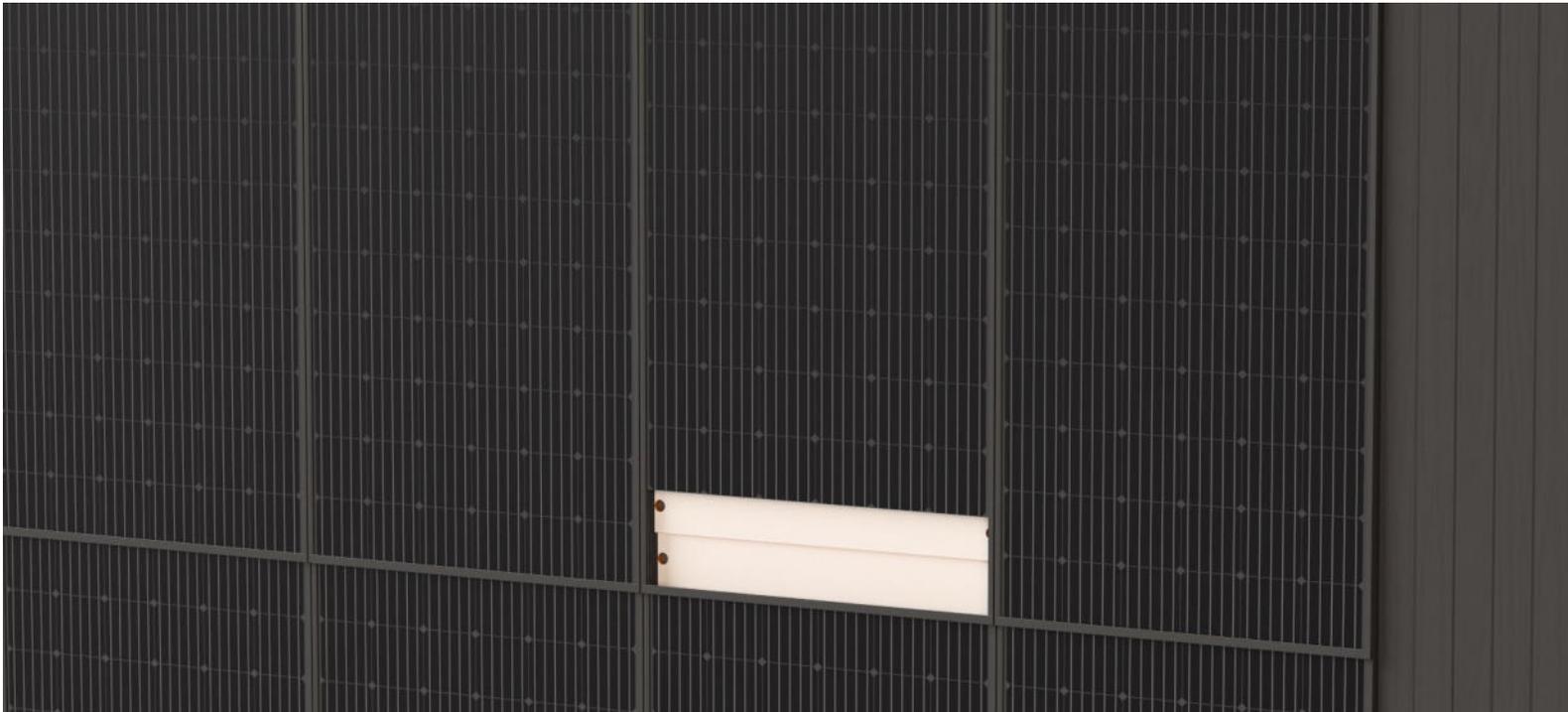
ERLÄUTERUNG: DACHPFANNEN

Es gibt zwei verschiedene Haupttypen von Dachpfannen - die am weitesten verbreiteten sind: Betondachpfannen und Tondachziegel. Der Tondachziegel besteht, wie der Name schon sagt, aus Ton und wird bei hohen Temperaturen gebrannt. Aufgrund des Rohmaterials kann es zu Farbveränderungen im Produkt kommen.

Auf der anderen Seite gibt es Betondachpfannen, die aus Beton hergestellt werden. Dem Beton können verschiedene Farben zugesetzt werden. Das Produkt wird im Strangpressverfahren hergestellt und ist preiswerter als ein Tondachziegel.



SOLAR-FASSADEN-ELEMENT MILD-HYBRID



Das Solar-Fassaden-Element (SFE) ermöglicht es, ganze Außenfassaden mit Photovoltaikpaneelen zu bestücken. Die Art der PV-Paneele ist hierbei unerheblich. Das System kann direkt in Stahl- und Betonskelettbauten integriert werden. Durch die minimale Schrägstellung werden die Fassaden-Elemente vertikal überdeckt, wodurch der Austausch einzelner Paneele ermöglicht wird und eine optisch einheitliche Außenfläche entsteht.

VORTEILE

Neben der universellen Montage und der Möglichkeit, PV-Paneele verschiedener Hersteller zu verwenden, bildet das SFE direkt das gesamte Hausfassadensystem. Mit seiner Sandwichbauweise ist es aufgebaut wie ein Wandelement eines Fertighauses. Über verschiedene Ausbaustufen kann das SFE je nach Bedarf mit PV, Wärmedämmung bis hin zur Innenverkleidung inklusive der Kabelkanäle ausgestattet werden.

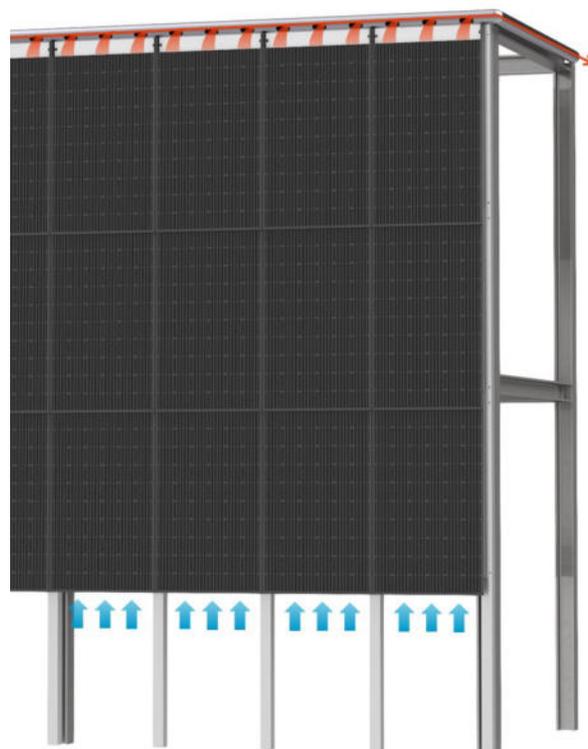
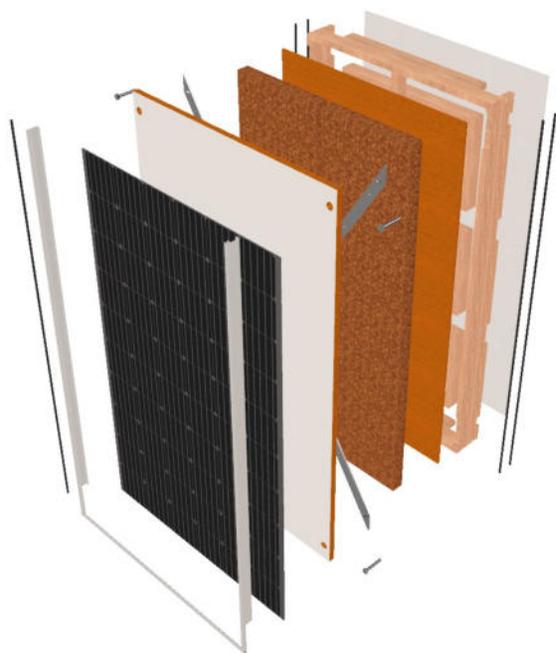


- › Universelle Anbringung an Außenfassaden (BiPV)
- › Integration beliebiger PV-Paneele
- › Fertighaus Wandelement
- › Kühlung der Solarzellen durch Hinterlüftung
- › Einfacher Austausch eines PV-Paneele aus dem Verbund möglich

Hinter den PV-Paneelen befindet sich darüber hinaus ein integrierter Luftkanal. Dieser ermöglicht über den Kamineffekt bzw. die natürliche Konvektion die Kühlung der PV-Module, wodurch die Solarzellen vor Degradation und vor schneller Alterung geschützt werden. Die entstehende Abwärme kann über ein Absaugsystem in eine Wärmepumpe eingespeist werden, sodass neben der PV auch direkt Solarthermie erzeugt wird. Zusätzlich wird die Fassade im Winter warm und im Sommer kalt gehalten.

INSTALLATION

Die Montage erfolgt an Vertikalträgern, die im Hallenbau gleich das Grundgerüst bilden. Das SFE wird über Schrauben, die am oberen Rand zunächst freiliegen, befestigt. Nachdem das PV-Panel hochgeschoben wurde, sind die beiden unteren Schrauben zugänglich und können eingeschraubt werden. Im Luftkanal befinden sich die PV-Stecker, sodass bei hochgeschobenem Panel die vertikal übereinander liegenden Paneele direkt verschaltet werden können. Dies kann auch nach Anbringung der gesamten Fassade durchgeführt werden.



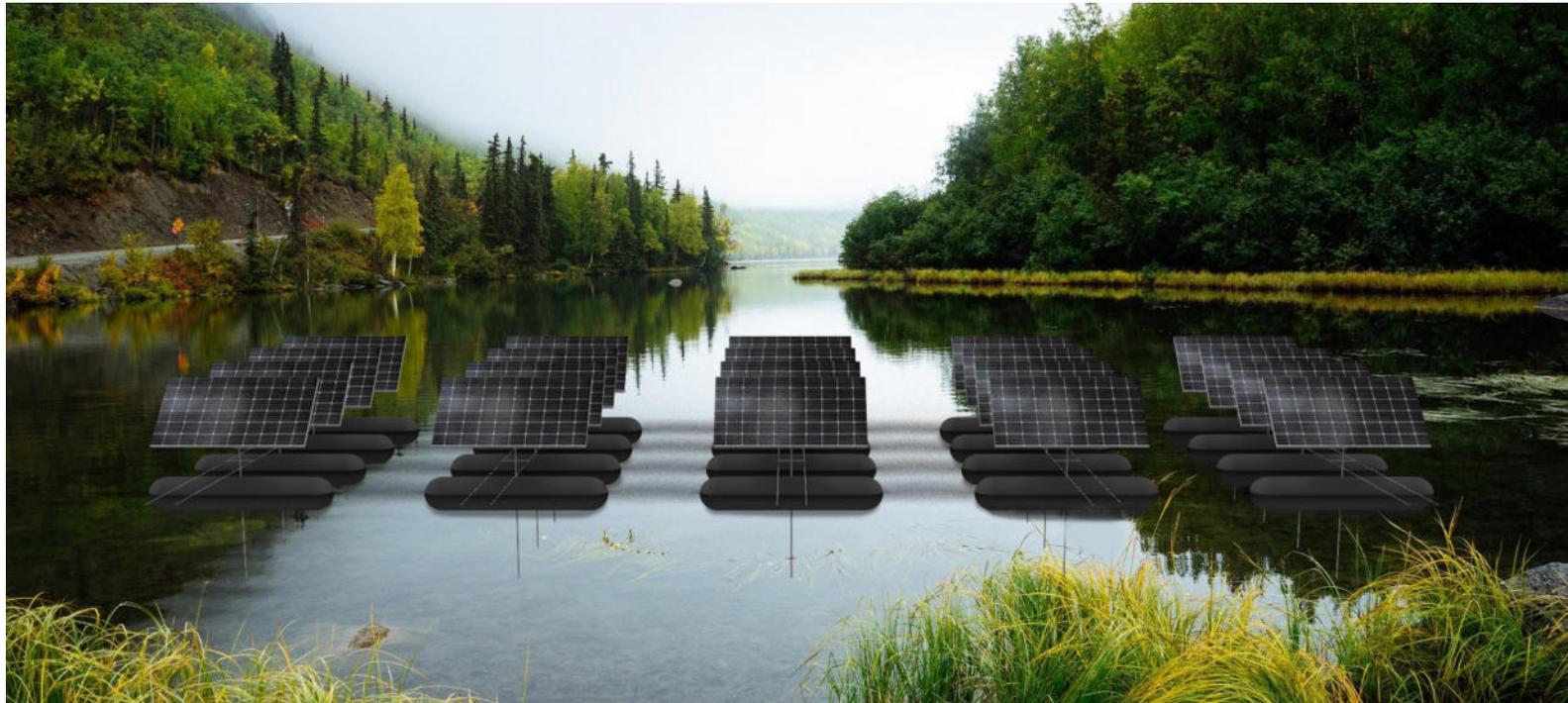
Das PV-Modul kann einzeln aus dem SFE herausgezogen werden. Hierzu wird das Panel nach oben geschoben und die beiden unteren Halteschrauben gelockert. Dadurch kann das SFE leicht angewinkelt werden und ermöglicht den Zugang zur Verschraubung des unteren Rahmens. Nachdem diese Profilschiene gelöst wurde, kann das PV-Panel entnommen werden.

TECHNISCHE DATEN

Parameter	SFE-MH
Leistungsdichte	210 W/m ^{2*}
Farbe	Schwarz*
Material des Rahmens	Aluminium
Beschichtung des Rahmens	Pulverbeschichtung (alle RAL-Farben möglich)
Dimensionen (L x B x H) [mm]	1.700 x 1.000 x 105*
Ausbaustufen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Basis: Panel und statische Halterung 2. Mit Gebäudedämmung 3. Mit Kabelkanälen und Innenwandverkleidung

* Je nach ausgewähltem PV-Panel

SOLAR-WASSER-ELEMENT

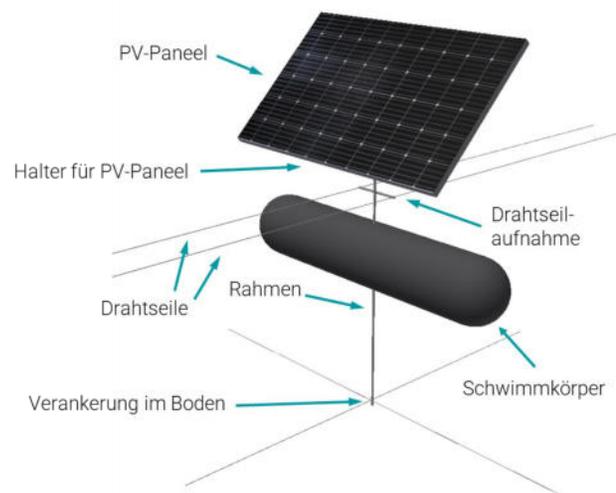


Wasserflächen bieten sich aufgrund ihrer meist unverschatteten Lage für den Einsatz von Photovoltaik an. Auf dem Wasser installierte Photovoltaikmodule haben aufgrund der Reflexionen des Wassers und der hohen Sonneneinstrahlung einen höheren Energieertrag als vergleichbare Module an Land. Gleichzeitig hat das Wasser einen kühlenden Effekt, der die Leistung ebenfalls erhöht.

Herausforderungen bestehen in der aktiven Ausrichtung der Solarmodule und in der Montage des Gesamtsystems.

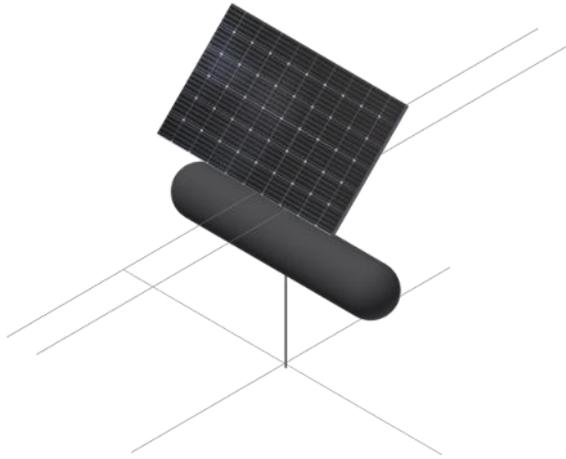
ALLGEMEINE FUNKTIONSWEISE

Das PV-Modul und der Schwimmkörper sind an einer Halterung montiert. Am Rahmen sind Aufnahmen für Drahtseile befestigt, über die das System reihenweise gesteuert werden kann. Ein Knoten am Boden sorgt für die translatorische Fixierung in zwei Richtungen.

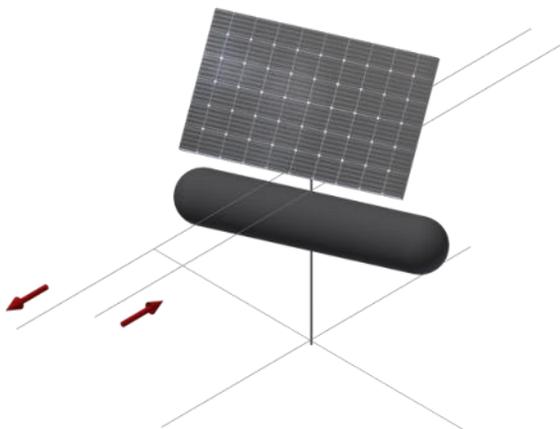


- › Universelle Montage für PV-Module auf dem Wasser
- › Lichtreflexionen, kaum Verschattung und Kühlung durch das Wasser erhöhen den Energieertrag
- › Schwimmkörper sorgen für Auftrieb
- › Die Drehung und Verschiebung erfolgt über Stahlseile
- › Geringe Motorleistungen erforderlich, da das gesamte System schwimmt

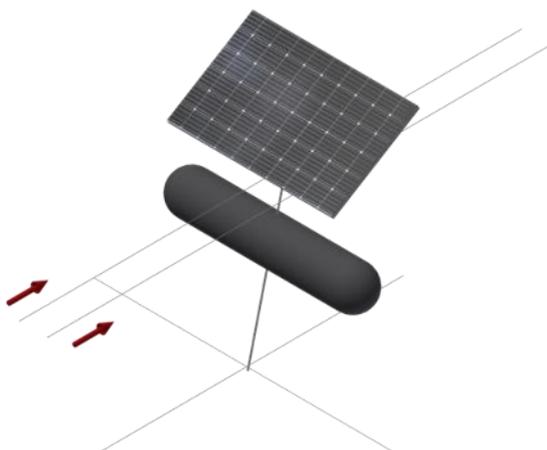
STEUERUNG



Ausgangszustand: Der nötige Auftrieb wird durch den Schwimmkörper generiert. Eine Verankerung im Boden verhindert das Abdriften. Das gesamte System wird über Drahtseile verbunden und zusammengehalten.



Drehung um Azimut: Die Drahtseile werden in entgegengesetzte Richtungen gezogen, so dass das PV-Panel optimal anhand des Sonnenverlaufs ausgerichtet werden kann.



Rotation um Abszisse: Bei der Drehung um die Abszisse werden die Drahtseile gleichzeitig gezogen. Dadurch kann das PV-Panel stets senkrecht zur Sonne ausgerichtet werden. In beiden Fällen sind lediglich geringe Motorleistungen erforderlich, da das gesamte System auf dem Wasser treibt. Es handelt sich um ein Zwei-Achs-Nachführsystem.

🔍 ERLÄUTERUNG: AZIMUT

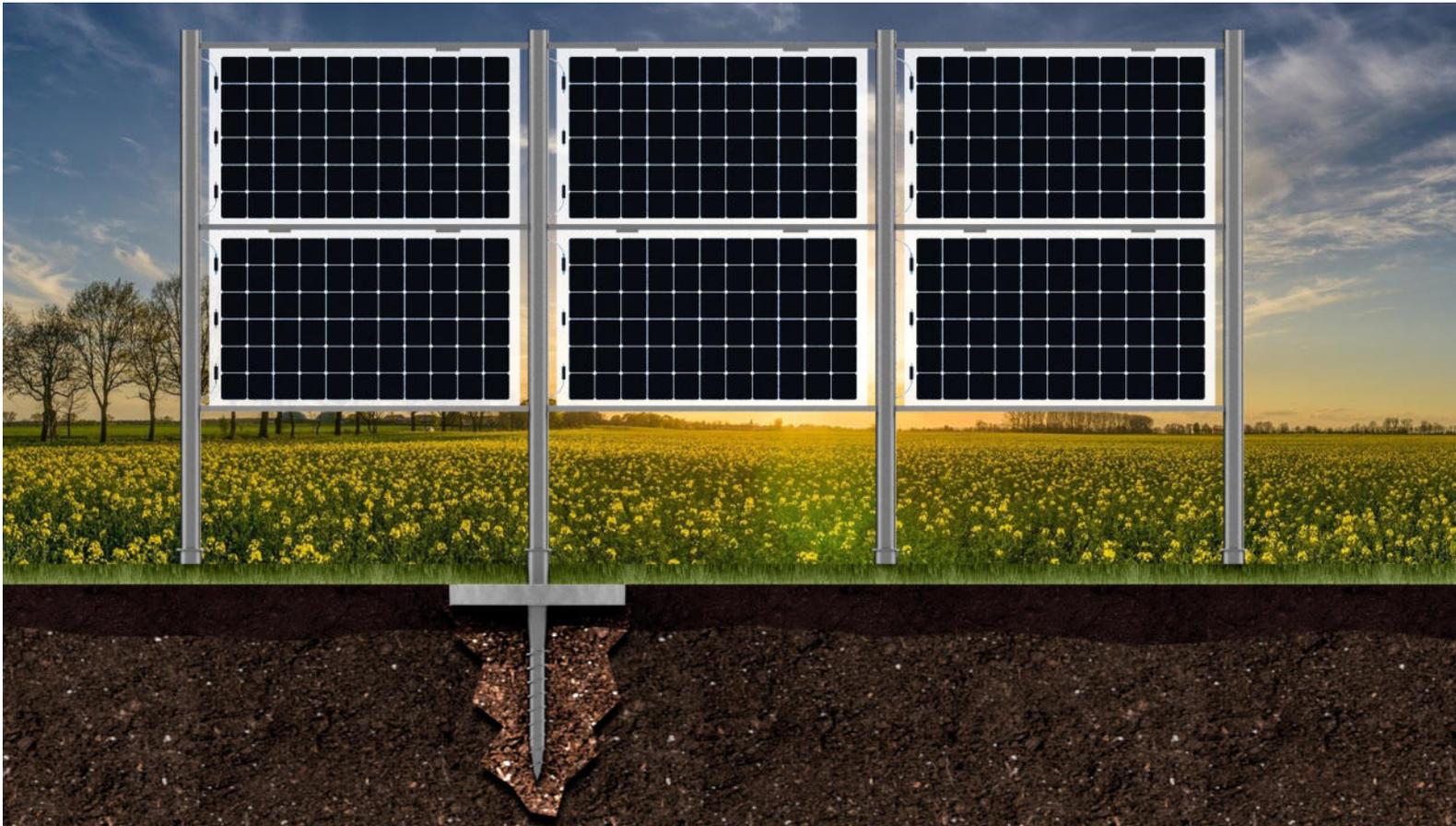
Als Azimut wird der Winkel zwischen dem Südvektor als Referenzvektor und der tatsächlichen Ausrichtung der Photovoltaikanlage in der horizontalen Ebene bezeichnet.

Auf der Nordhalbkugel entspricht der Azimutwinkel den Richtungen 180° Nord, 270° Ost, 0° Süd und 90° West. Auf der Südhalbkugel entspricht der Azimutwinkel 0° Nord, 90° Ost, 180° Süd und 270° West.

TECHNISCHE DATEN

Parameter	SWE-VG
Farbe und Leistung	Je nach Paneel
Material des Gehäuses	Aluminium
Gehäusebeschichtung	Pulverbeschichtung (alle RAL-Farben möglich)
Schwimmkörper	Kunststoff-Blasform
Antriebsart	Elektromotor
Art der Steuerung	2-Achsen System
Dimensionen (L x B x H) [mm]	1.850 x 1.000 x 105

SOLAR-AGRAR-ELEMENT FUNDAMENTSYSTEM



Mit Agraranlagen können Landwirte Ackerflächen doppelt nutzen und so die Flächeneffizienz steigern. Die Entwicklung bifazialer Module macht die vertikale Aufstellung in Ost-West-Ausrichtung wirtschaftlich interessant, um mit der Stromerzeugung den Eigenbedarf zu decken sowie halbschattige Kulturen vor übermäßiger Sonneneinstrahlung zu schützen. Insbesondere der vertikale Bau von Agri-PV fördert den Bedarf an Fundamentsystemen.

PROBLEMSTELLUNG

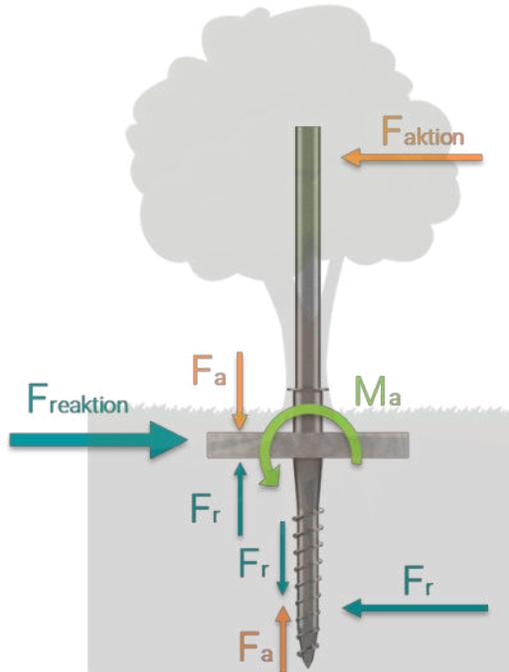
Hohe Windlasten, die auf Freilandflächen auftreten, müssen vom Fundament aufgenommen und in das Erdreich abgeleitet werden. Dies erfordert bei herkömmlichen Fundamenten einen hohen Materialeinsatz von Beton. Neben erhöhten Material- und Montagekosten



- › Universelles Fundamentsystem insbesondere für PV-Zäune und Freiflächenanlagen
- › Sichere Befestigung nach dem Baumwurzelprinzip der Natur
- › Schnelle Installation und sofortige Belastung möglich
- › Leicht demontierbar und wiederverwendbar – keine Flächenversiegelung und kein Schadstoffeintrag ins Erdreich

sind auch die ökologischen Nachteile wie die Bodenversiegelung oder der CO₂-Fußabdruck Herausforderungen, die es zu lösen gilt.

LÖSUNG



Für die Befestigung eines Zaunpfostens wird das Baumwurzelpinzip imitiert. Zentrale Pfahlwurzeln nehmen hohe Zugkräfte auf und Flächenwurzeln die Biege- und Schubkräfte. Das paXos Fundamentsystem ist die Kombination einer Erdschraube, welche die Zugkräfte aufnimmt, und einer biegesteifen Betonplatte knapp unterhalb der Grasnarbe, welche die Biege- und Schubkräfte aufnimmt.

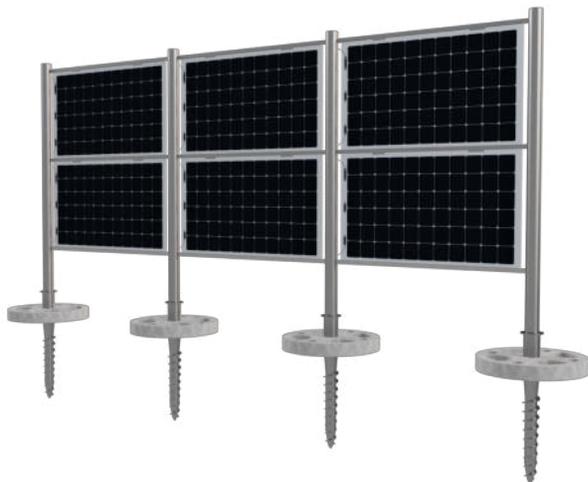


Abbildung: SAE-FS im Vergleich zu herkömmlichen Systemen

VORTEILE

Das Fundamentsystem von paXos ermöglicht eine kostengünstige Montage mit bewährten Maschinen und Techniken, eine schnelle Installation sowie eine sofortige Belastung. Durch das abgeleitete Baumwurzelpinzip können höhere Biegemomente eingeleitet werden, was den Bau höherer PV-Zäune ermöglicht. Im Gegensatz zu bisherigen Systemen wird deutlich weniger Material benötigt, das zudem leicht zu demontieren ist, sodass Flächen nicht dauerhaft versiegelt werden und die Umwelt geschont wird. Es gelangen keine Schadstoffe in das Erdreich, wie durch das Einbringen von Ort beton, und größere Steine in tieferen Erdschichten sind aufgrund der kürzeren Erdschrauben unproblematisch.

TECHNISCHE DATEN

Parameter	SAE-FS
Farbe und Leistung	Je nach Paneel
Material des Pfostens	Edelstahl
Material der Erdschraube	Edelstahl
Material der Druckplatte	Stahlbeton
Dimensionen der Druckplatte (D x H) [mm]	(500 – 650) x (80 – 100)*
Gewicht der Druckplatte	40 – 50 kg*
Varianten	Variable Höhen möglich 1. Eine Reihe Paneele 2. Zwei Paneele übereinander

* Je nach Anwendungs- und Lastfall

SOLAR-VERKEHRSWEGE-ELEMENT



Asphaltierte Flächen wie z.B. Autobahnen, Straßen und Parkplätze gelten als energetisch unbrauchbare Flächen. Zudem ist der Asphalt dauerhaft extremen Umwelteinflüssen ausgesetzt, die zu Beschädigungen des Belages sowie zu Aquaplaning führen können.

Das Solar-Verkehrswege-Element (SVE) ermöglicht eine Überbauung dieser bereits versiegelten Flächen zur Erzeugung von PV und zum gleichzeitigen Schutz des Asphalts. Eine Überbauung von Verkehrswegen fällt allerdings per Definition ab einer Länge von 80 m in den Tunnelbau mit höheren Anforderungen hinsichtlich des Brandschutzes und der Luftzufuhr.

LÖSUNG

Ein Stahl- oder Stahlbetonskelett bildet das Grundgerüst des SVE, an dem die Halterungen für die PV-Module montiert werden, die sowohl über Kopf als auch seitlich angebracht werden können. Alle Module sind drehbar ge-



- › Energetische Ertüchtigung versiegelter Flächen wie Autobahnen, Straßen, Parkplätze, etc.
- › Einfache Stahlskelettbauweise
- › Drehbar gelagerte PV-Module ermöglichen Frischluftzufuhr und zügige Entrauchung sowie Fluchtwege im Brandfall
- › Integrierte Regenwasserableitung vermeidet Aquaplaning

lagert und können nach Bedarf gekippt werden.

VORTEILE

Die Drehbarkeit der Module ermöglicht im Brandfall eine schnelle Entrauchung der Anlage, sodass keine giftigen Dämpfe im Tunnel entstehen. Zudem bietet dieses System eine direkte natürliche Lüftung zur Einhaltung der vorgeschriebenen Emissionswerte, sodass kein zusätzliches Be- und Entlüftungssystem für Frischluftzufuhr benötigt wird. Darüber hinaus entsteht durch die Drehbarkeit der Module des SVE im Seitenbereich an jedem PV-Panel ein möglicher Ausgang bzw. Fluchtweg. Bei herkömmlichen Tunneln hingegen liegen die Fluchtwege bis zu 500 m weit auseinander.

Die PV-Anlage des SVE sorgt für eine Absorbierung der Sonneneinstrahlung, wodurch ein Hitzeschutz für die Autofahrer und den Asphalt entsteht. Zusätzlich wird einfallender Regen direkt abgeleitet, sodass kein gefährliches Aquaplaning entsteht. Bei starkem Schneefall kann die Anlage durch Schrägstellung der Module entlastet werden.

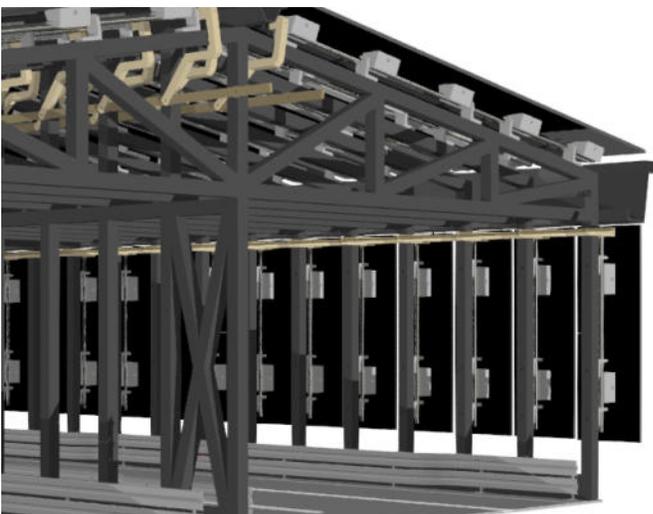


Abbildung: SVE Seitenansicht mit geöffneten PV-Modulen

ERLÄUTERUNG: TUNNEL

Tunnel sind Verkehrswege, die ober- oder unterirdisch gebaut werden. In Deutschland werden auch oberirdische Einhausungen mit einer Mindestlänge von 80 m als Tunnel bezeichnet.

Tunnelbauwerke mit einer Länge von weniger als 80 m werden als Unterführungen bezeichnet. Jeder Tunnel muss besondere Sicherheitsanforderungen in Bezug auf Brände und Fluchtwege erfüllen.



TECHNISCHE DATEN

Parameter	SVE
Farbe und Leistung	Je nach Paneel
Baumaterialien	Baustahl / Beton
Dimensionen (L x B x H) [mm]	Variabel je nach Breite der Fahrspuren
Lüftungssystem	Integriert
Regenableitungssystem	Integriert

SOLAR AUTOMOBIL INTEGRATION



Bei der fahrzeugintegrierten Photovoltaik gilt es, die verfügbaren Flächen von Fahrzeugen sinnvoll zur Energieerzeugung zu nutzen. Die PV-Module müssen mechanisch, elektrisch und designtechnisch in das Fahrzeug integriert werden und sich nahtlos in die Fahrzeughülle einfügen.

Ein Großteil der Automobile wird allerdings über den Tag betrachtet für einen geringen Zeitraum genutzt und steht vorwiegend. In diesen Zeiten kann das Fahrzeug auch zur Energieversorgung beitragen, indem Strom produziert und das Innere des Fahrzeugs weitgehend kühl gehalten wird. Neben den Außenflächen des Fahrzeugs, wie z.B. das Dach oder die Motorhaube, können im geparkten Zustand daher weitere Flächen für die Gewinnung von Solarenergie genutzt werden.



- › Nutzung von vertikalen Flächen für verbesserten Ertrag im Winter
- › Kühleffekt durch Verschattung des Innenraumes im Sommer
- › Das Äußere des Fahrzeugs wird nicht verändert
- › Keine Beeinträchtigung des Sichtbereiches und der Crash-Sicherheit
- › Solarmodule sind vor äußeren Einflüssen geschützt

LÖSUNG

Im Konzept von paXos werden die Fensterflächen mit Solarzellen ausgestattet, die auf herauffahrbaren oder klappbaren Flächen im Innern des Fahrzeugs montiert sind. Beim Parken fahren oder klappen sie automatisch herauf bzw. hervor und nehmen die Fensterflächen ein. Die erzeugte Energie kann direkt in die Batterie eingespeist und genutzt werden. Gleichzeitig heizt sich das Innere des Fahrzeuges durch die zusätzliche Beschattung nicht mehr so stark auf.



FUNKTIONEN

Während der Fahrt sind die versenkbaren PV-Module der seitlichen Scheiben eingefahren und daher nicht sichtbar. Das Erlebnis im Fahrzeug bleibt wie bisher bestehen. Lediglich im geparkten Zustand wird der Vorteil der Solarmodule aktiviert.

Die Sonnenblenden klappen auf und decken gemeinsam mit einem über dem Armaturenbrett angebrachten Modul die Frontscheibe ab. Im Bereich der Heckscheibe klappt ein auf der Hutablage montiertes Solarpaneel herauf und verdeckt die Heckscheibe.

VORTEILE

- › **Große Fensterflächen können erschlossen werden**
- › **Gleichmäßige Energieerzeugung durch Orientierung der Fensterflächen**
- › **Beim Fahren sind die PV-Module eingeklappt oder eingefahren und nicht im Sichtbereich**
- › **Beim Parken werden die PV-Module ausgeklappt oder ausgefahren**
- › **Versenkte PV-Module beeinträchtigen die Crash-Sicherheit nicht**
- › **Verschattung des Innenraums beim Parken reduziert die benötigte Kühlleistung im Sommer**
- › **Einsatz von kristallinen oder dünnenschichtigen Solarzellen ermöglicht freie Formgebung**

ERLÄUTERUNG: DÜNNSCHICHTMODULE

Dünnschichtige Solarzellen werden im Gegensatz zu kristallinen Solarzellen aus amorphen oder organischen Materialien hergestellt. Die Dünnschicht-Solarzellen werden hauchdünn auf ein Trägermaterial (z.B. bruchfestes Glas mit einer Stärke von 1-2 mm) aufgedampft und dabei direkt miteinander verschaltet (integrierte Verschaltung).

Die lichtempfindliche Solarzellenschicht ist nur rund 1-5 Mikrometer dick und damit rund 100 Mal dünner im Vergleich zu kristallinen Zellen. Dadurch können dünnschichtige Solarzellen einfacher auf unebenen und gebogenen Oberflächen aufgebracht werden.

ANSCHLUSSDOSE PV



Um Photovoltaikmodule noch gezielter und effizienter einsetzen zu können, haben wir eine eigene Anschlussdose in flacher Bauweise für BiPV entwickelt. Die Anschlussdose ist für kleinformatige Anlagen geeignet, da sie eine Leistungsoptimierung auf Modulebene bietet. PV-Module können mit unterschiedlichen Neigungen und Ausrichtungen in einem Strang verschaltet werden, was Freiheiten bei der Modulausrichtung bietet.

VORTEILE

Die Leistungsoptimierung auf Modulebene beinhaltet ein MPP-Tracking, das jedes Photovoltaikmodul im Bereich der höchsten Leistung hält. Dies führt zu einer maximalen Leistungsabgabe des Strings.

Die Anschlussdose bietet die Möglichkeit einer Sicherheitsabschaltung auf Modulebene, welche die gefährliche Spannung im Brandfall auf die Leerlaufspannung der einzelnen Module reduziert. Da somit sämtliche DC-Haupt-

stromleitungen stromlos sind, besteht keine Gefahr mehr für Feuerwehrleute.

- › Geeignet für kleinformatige Photovoltaikanlagen
- › Zusammenschaltung von PV-Modulen unterschiedlicher Ausrichtungen und Neigungen
- › Leistungsoptimierung auf Modulebene
- › Reduzierung auf Kurzschlussspannung der Module möglich

TECHNISCHE DATEN

Parameter	Anschlussdose PV
Material	ASA
Dimensionen (L x B x H) [mm]	75 x 67 x 15,7
Wasserbeständigkeit	IP67
Kabel	4 mm ² , 0,47 m
Anschluss	Sunclix
Gewicht	0,3 kg

IN
ZUKUNFT
IMMER
AUF
DEM
LAUFENDEN
BLEIBEN



HOCHLEISTUNGSLADESYSTEM (HLS)



Mit einem zuverlässigen Hochleistungsladesystem ist die Elektrifizierung von Autos, Nutzfahrzeugen, Schiffen und auch Flugzeugen möglich. Um eine breite Akzeptanz zu erreichen, ist vor allem im Bereich der Nutzfahrzeuge eine kurze Ladezeit (Standzeit) notwendig, da nur so die Wirtschaftlichkeit gewährleistet werden kann. Hierfür ist insbesondere eine hohe Energieübertragung zwischen Stromnetz und Verbraucher entscheidend.

LADESTECKER „COOL-LOAD MEGAWATT“

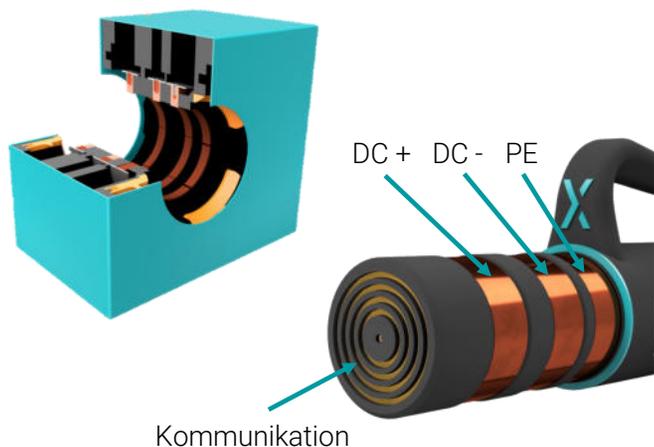
In Zukunft wird die klassische Steckverbindung aus „Stift & Buchse“ einer der limitierenden Faktoren innerhalb der Ladeinfrastruktur sein. Mit dem Ladestecker „Cool-Load Megawatt“, der über ringförmige Kontaktflächen verfügt, kann die Ladeleistung hingegen einfach durch Skalierung des Steckerdurchmessers an zukünftige Bedarfe angepasst werden. Auf diese Weise sind Ladeleistungen bis 40 MW möglich.



- › Hochleistungsladesystem für Schwerlastfahrzeuge (3 - 12 MW)
- › Sehr hohe Effizienz: 99,74% bei 5 MW
- › Radiale Verbindung zwischen Stecker und Buchse vergrößert die Kontaktfläche
- › Direkte Kühlung des Steckers und Umspülung der Stromkabel im Ladekabel
- › Flexibles Ladekabel
- › Hohe Lebensdauer (min. 100.000 Ladezyklen)

VORTEILE

1. Große Kontaktfläche und geringer Übertragungsabstand



2. Hoher Anpressdruck

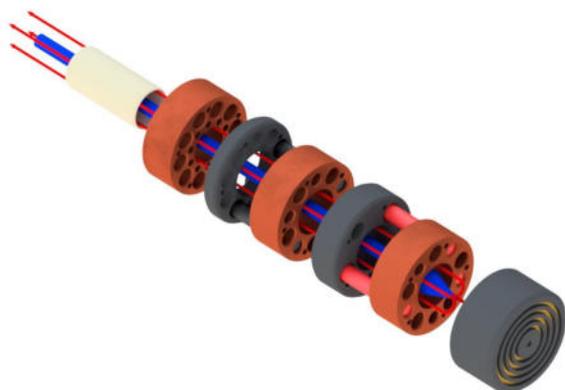
Der Kontakt zwischen Stecker und Buchse wird automatisch hergestellt. Dadurch sind die Einsteckkräfte niedrig und der Anpressdruck bei Kontaktierung hoch.

3. Aneinanderreiben der Kontaktflächen

Beim Kontaktierungsvorgang schließen sich die Kontaktbacken auf der Buchsenseite und reiben dabei über die Kontaktflächen des Ladesteckers. Dadurch bleiben die Flächen immer sauber und der Übergangswiderstand gering.

4. Direkte Kühlung der Kontakte und Kabel

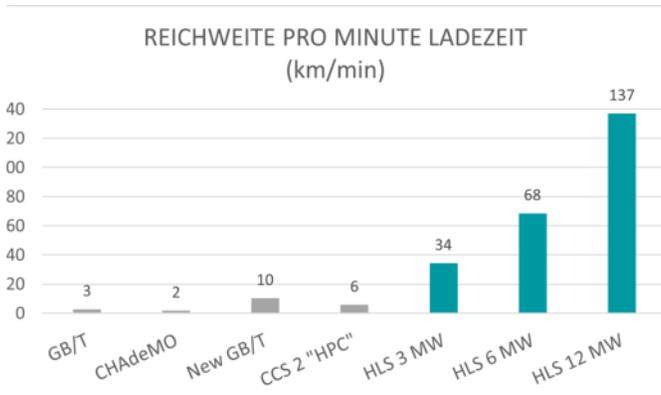
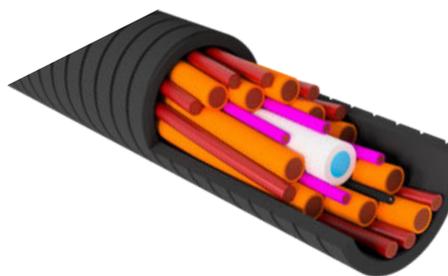
Die Kontaktringe sitzen auf einer Hochleistungskeramik, welche von dem Kühlfluid durchflossen wird. Dadurch ergibt sich eine große Wärmeübertragungsfläche.



LADEKABEL

Die Aufteilung der Stromkabel auf mehrere kleine Einzelkabel sowie die Verseilung dieser einzelnen Kabelstränge führt zu einer hohen Flexibilität des Ladekabels.

Mittig im Kabel liegt die Zuleitung für das Kühlmittel, welches zwischen den einzelnen, isolierten Adern zurückfließt. Dadurch wird eine ausgezeichnete Kühlung und hohe Flexibilität im Kabel erreicht.

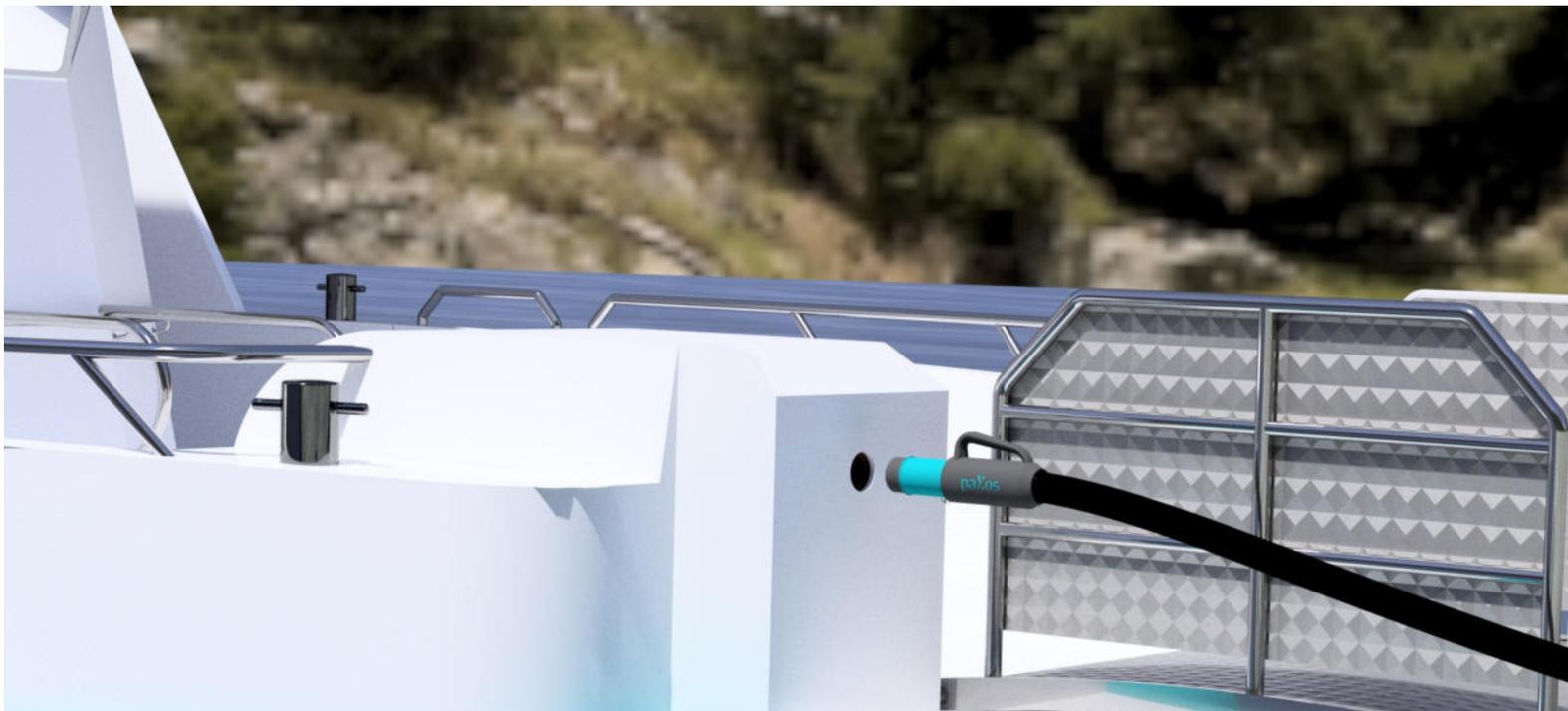


* Für einen E-LKW mit einem durchschnittlichen Verbrauch von 167 kWh/100 km

TECHNISCHE DATEN

Parameter	HLS 3 - 12 MW
Leistung	3 - 12 MW (dc 100%)
Nennspannung	1.500 V
Nennstrom	2.000 - 8.000 A
Kontaktfläche	5.300 mm ²
Flächenpressung	> 100 N mit mechanischer Verbindung
Einführungskraft	~ 0 N
Handhabung	Orientierungslose Kontaktierung
Kühlung	Direkte Kontaktkühlung

HLS EINSATZBEREICHE



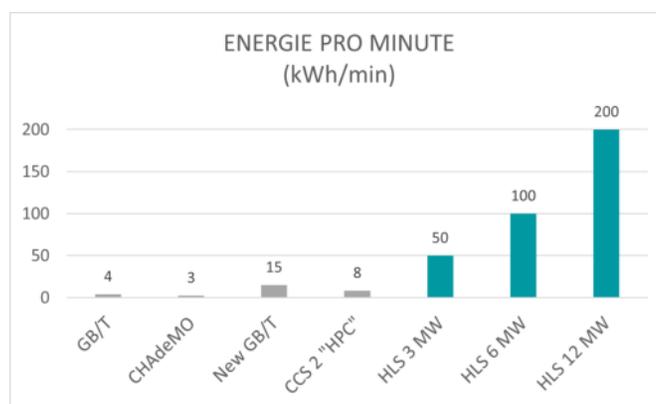
NUTZFAHRZEUGE

Besonders im Nutzfahrzeugbereich sind Ladesysteme erforderlich, die in kürzester Zeit hohe Mengen an Energie übertragen können. Ziel ist es, dem Fahrzeug in den gesetzlich vorgeschriebenen Lenkpausen die Energiemenge zuzuführen, die bis zur nächsten vorgeschriebenen Pause benötigt wird. Dadurch entstehen keine zusätzlichen Pausen, die zu höheren Kosten der Spediteure führen und auf diese Weise deren Akzeptanz der E-Mobilität negativ beeinflussen. Um dieses Ziel zu erreichen, muss in 45 Minuten eine Energiemenge von ca. 600 kWh übertragen werden können.

SCHIFF- & LUFTFAHRT

Der maritime Bereich sowie in der Luftfahrt wird zunehmend elektrifiziert. Aktuell mangelt es jedoch noch an ausreichend mechanisch gesicherten Systemen, die den erhöhten Anforderungen an die Kontaktsicherheit durch z.B. starken Wellengang oder Sturm sowie er-

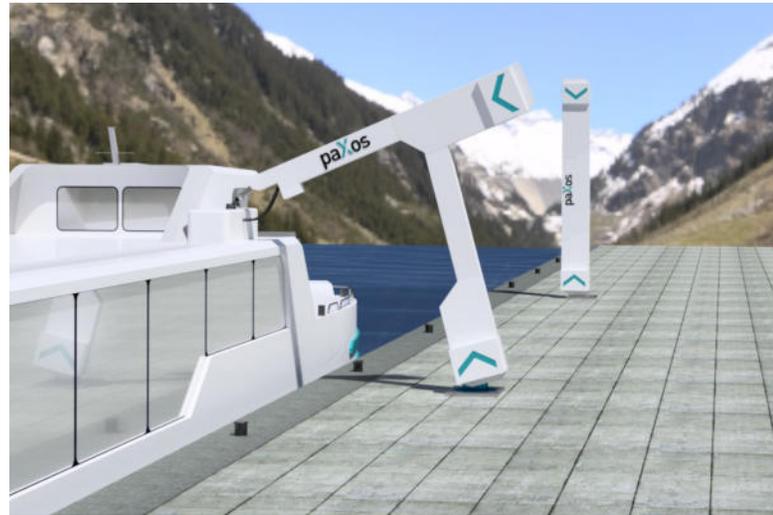
höhte Luftbelastung durch Salze oder Staub gerecht werden. Zudem werden in diesen Bereichen hohe Energiemengen benötigt, die mit aktuellen Systemen nur durch lange Ladezeiten oder den Einsatz mehrerer Ladesysteme realisiert werden können.



- › Skalierbarkeit des Designs ermöglicht Ladeleistung von bis zu 40 MW
- › Schutz der Kontaktflächen vor Salzwasser durch Überdruck
- › Kühlmittelübergabe an das Fahrzeug möglich

KABELBRÜCKE

Bei der Elektrifizierung von Schiffen sowie in der Landwirtschaft und Luftfahrt ist es für eine zuverlässige Ladeverbindung unerlässlich, die Ladeschnittstelle mechanisch einerseits zu sichern und andererseits Ladekabel, -stecker und -buchse zu entlasten. Besonders im maritimen Bereich treten zwischen Kai und Schiff Bewegungen in allen sechs Freiheitsgraden auf, die unregelmäßig ausfallen können.



VORTEILE

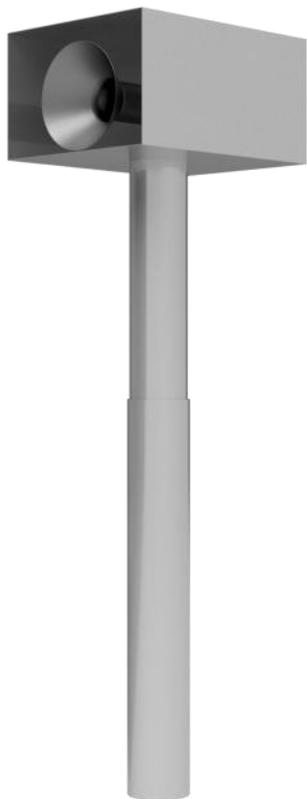
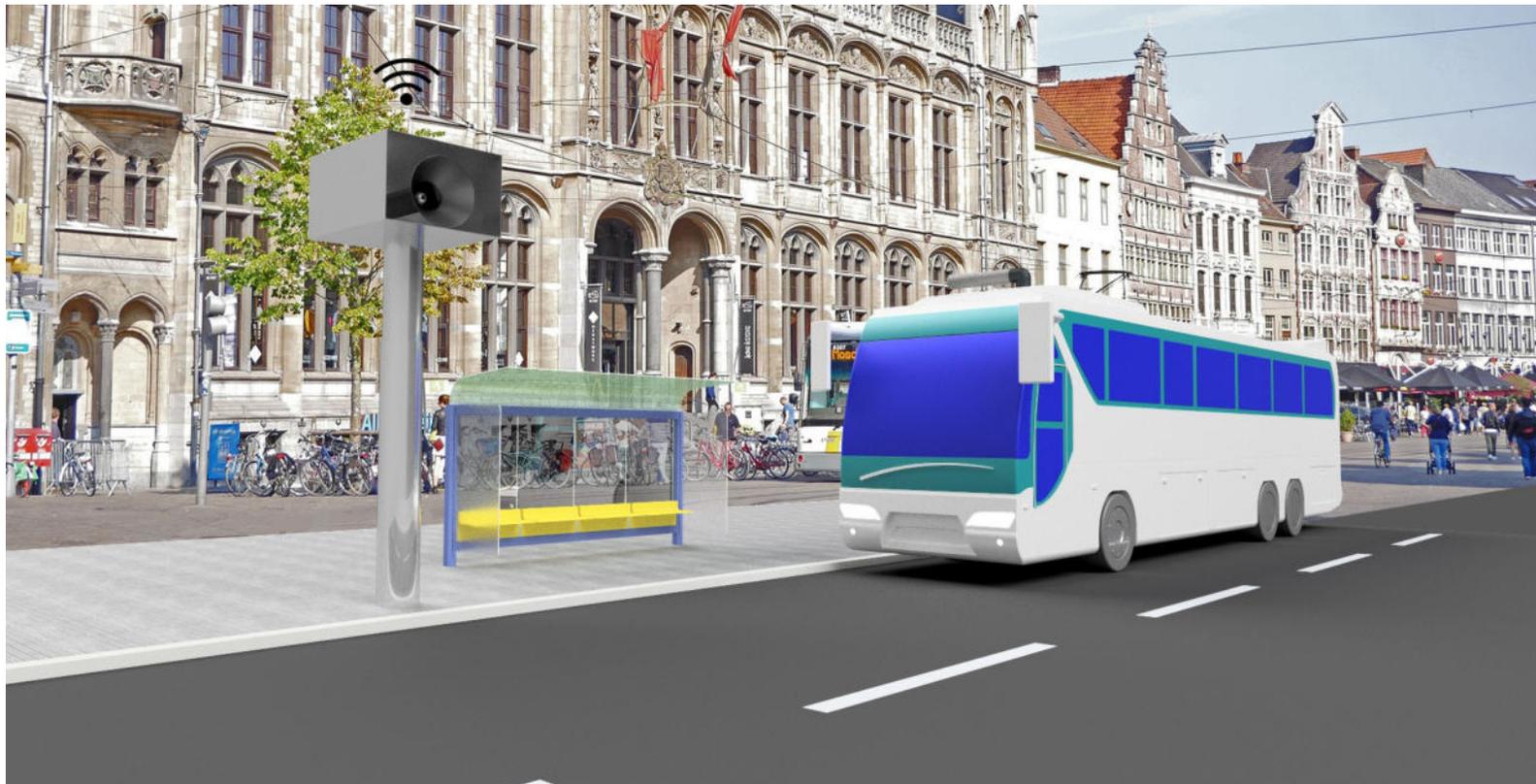
- › **Aufbewahrung von Ladekabel und -stecker im Inneren**
- › **Geringe Standfläche im eingeklappten Zustand**
- › **Dreiteilige Konstruktion mit Zugöse für weitreichende Flexibilität**
- › **Geringe Kräfte zur Bewegung erforderlich**
- › **Schwenkende Arme oberhalb einer Höhe von 2,3 m**
- › **Einsatz in Gebieten mit besonderen Witterungsbedingungen möglich**
- › **Einfacher Wartungszugang durch Wartungsklappe**

LÖSUNG

Mit der Kabelbrücke wird eine sichere und gleichzeitig flexible Verbindung zwischen einer Ladestation und einem Fahrzeug hergestellt, die Relativbewegungen ermöglicht. Mit einer Zugöse wird die Kabelbrücke mit dem Fahrzeug verbunden. Danach erfolgt die Verbindung des Ladekabels mit der am Fahrzeug befindlichen Ladebuchse.

- › Sichere und flexible Verbindung von Ladestation und Fahrzeug
- › Entlastung von Ladekabel, -stecker und -buchse
- › Schlankes Design (einklappbar)
- › Einfache Bedienbarkeit

LADEEINRICHTUNG AUTOMATISIERT



Die Elektrifizierung von Nutzfahrzeugen wird in den kommenden Jahren stark zunehmen. Aus diesem Grund müssen bereits heute die Weichen gestellt werden, um passende technische Lösungen bereitzustellen. Hinsichtlich des notwendigen Ausbaus der Ladeinfrastruktur sind dabei besondere Anforderungen zu berücksichtigen.

- › Anpassbare Ladeeinrichtung für den Nutzfahrzeugbereich
- › Automatisierter Ladevorgang
- › Richtungsunabhängiges Laden des Fahrzeugs (vorne, rechts oder links)
- › Sichere Unterbringung aller wesentlichen Elemente in der Ladesäule
- › Sicherheit des Nutzfahrzeugs gegen Schwanken des Aufbaus durch Be- und Entladen oder Windlast

GRÜNDE FÜR DIE ENTWICKLUNG

Die derzeit auf dem Markt vorhandenen Ladelösungen haben den Nachteil, dass schwere Nutzfahrzeuge nicht zuverlässig und sicher geladen werden können. Die Abmessungen der Ladekabel und -stecker werden aufgrund der höheren Ladeleistungen immer größer, so dass eine manuelle Bedienung in Zukunft unwahrscheinlich sein wird.

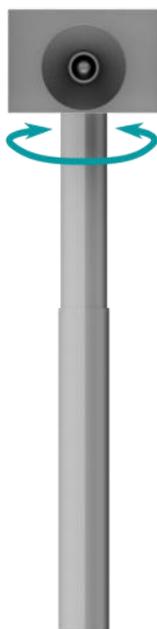
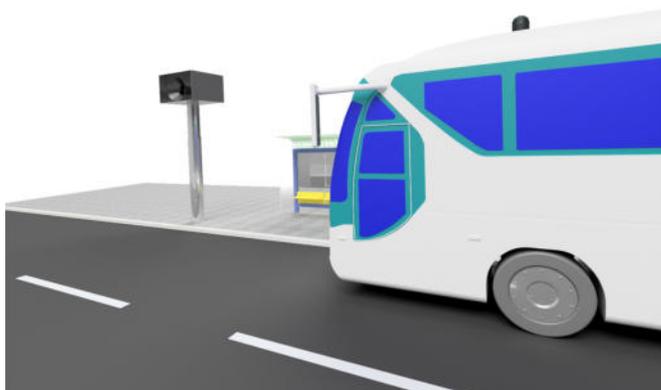


Abbildung: Einstellbare Ladeeinrichtung

VORTEILE

- › **Automatisiertes Ladeverfahren für den Einsatz in Nutzfahrzeugen**
- › **Richtungsunabhängiges Laden**
- › **Erhöhte Sicherheit im Falle eines Zusammenstoßes**



- › **Mechanische Sicherheit gegen ungewolltes Wegfahren (auch unfallbedingt)**
- › **Absicherung des Nutzfahrzeugs gegen Schwanken des Aufbaus durch Be- und Entladen oder Windlast**

FUNKTIONEN

Die automatisierte Ladeeinrichtung von paXos besteht aus einer vandalismusgeschützten Edelstahl-Rohr-Konstruktion, an deren oberem Ende eine flexible Ladeeinheit montiert ist. Diese kann sowohl in der Höhe als auch in der Ausrichtung verstellt werden. Auf diese Weise können Nutzfahrzeuge weitgehend unabhängig von ihrer Standposition geladen werden.

- › **Realisierung von Schnellladesystemen möglich**
- › **Kontaktlose Überprüfung durch mobile Datensysteme (Vehicle-2-Infrastructure)**
- › **Sichere Unterbringung aller wesentlichen Elemente in der Ladesäule**

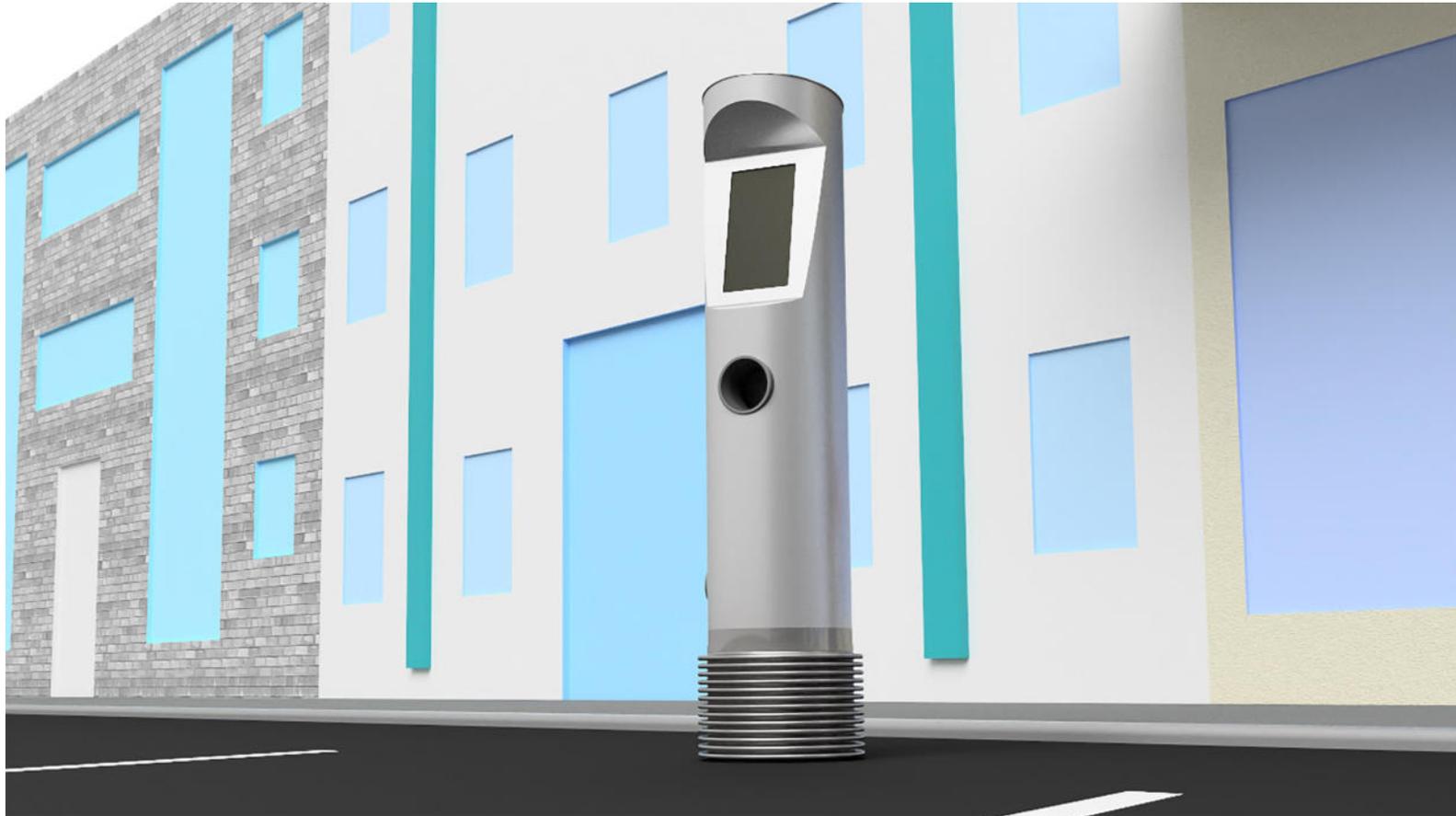
ERLÄUTERUNG: V2I

Vehicle-to-Infrastructure ist der drahtlose Austausch von Daten zwischen Fahrzeugen und der Straßeninfrastruktur. V2I-Kommunikation ist drahtlos und bidirektional. Die Infrastruktur versorgt das Fahrzeug mit verschiedenen Informationen.

TECHNISCHE DATEN

Parameter	Ladeeinrichtung automatisiert
Leistung	Je nach Ladesystem
Dimensionen (D x H) [mm]	300 x 3.500
Zugangsschutz	Über mobile Daten / Fahrzeug-2-Infrastructure (V2I)
Kühlung	Direkte Kontaktkühlung möglich

LADESÄULE KLEIN



Der Ausbau der Ladeinfrastruktur schreitet weltweit voran und stellt immer neue Anforderungen an die Ladepunkte.

Mit der zunehmenden Anzahl an Ladepunkten steigt das Risiko von Unfällen durch Parkrempler bzw. Zusammenstöße von Fahrzeugen mit Ladesäulen. In einem solchen Fall müssen die Ladepunkte häufig komplett ausgetauscht werden, um weiterhin einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.

GRÜNDE FÜR DIE ENTWICKLUNG

Die Tatsache, dass dieser Austausch ressourcen- und arbeitsintensiv ist, senkt die Rentabilität für die Anbieter entsprechender Systeme. Hinzu kommen Schäden durch Umwelteinflüsse und Vandalismus, die sich negativ auf die Kundenbindung auswirken.



- › Schlanke und rundes Design aus Edelstahl
- › Robust gegen Parkrempler durch patentierte Sollbiegestelle
- › Kabel und Stecker direkt von außen zugänglich
- › Elektrisch empfindliche Teile bodenfern gelagert
- › Kompatibilität mit Schnellladesystemen

VORTEILE

Die kleine Ladesäule von paXos hat ein klares, funktionales Design aus Edelstahl, das alle wesentlichen Elemente in der Ladesäule unterbringt.

Der große Touchscreen ermöglicht eine einfache Bedienung, individuelle Systeme lassen sich integrieren. Kabel und Stecker sind direkt von außen zugänglich - es können klassische Ladestecker oder der paXos „Cool-Load Megawatt“ verwendet werden.

- › **Großer Touchscreen**
- › **Sichere Unterbringung aller wesentlichen Elemente in der Ladesäule**
- › **Elektrisch empfindliche Teile bodenfern gelagert**
- › **Vorgegebene Biegestellen an der Unterseite des Gehäuses**
- › **Einbauteile über die Oberseite zugänglich**

FUNKTIONEN

Das runde Design aus Edelstahl ermöglicht es, Schäden durch Parkrempler und Vandalismus zu minimieren. Nach erfolgreicher Authentifizierung (RFID oder Mobiltelefonanruf) werden Kabel und Stecker freigegeben und die Ladeverbindung zum Fahrzeug kann hergestellt werden. Für die Wartung sind die internen Komponenten über die Oberseite zugänglich, so dass Reparaturen schnell durchgeführt werden können.

AUSFAHRBARKEIT

Für die unauffällige Integration von Ladepunkten in Innenstädten kann die versenkbare Version der kleinen Ladesäule verwendet werden. Diese ist mit einer automatischen Absenkung der Kopfeinheit für eine ästhetische Optik und zusätzlichen Schutz vor Vandalismus ausgestattet.



- › **Touchscreen zugänglich nach Verifizierung und ausgefahrene Kopfeinheit für den ordnungsgemäßen Betrieb**
- › **Verwendung mit klassischen Ladesteckern**
- › **Robustes Gehäuse**
- › **Zugang zur Wartung der kompletten Haupteinheit**

TECHNISCHE DATEN

Parameter	Ladesäule klein
Leistung	Je nach Ladesystem
Dimensionen (D x H) [mm]	300 x 1.200
Zugangsschutz	Mittels RFID/Mobiltelefon
Kühlung	Direkte Kontaktkühlung möglich

LADESÄULE GROSS



Der Ausbau einer leistungsfähigen Ladeinfrastruktur schreitet weltweit voran und ist für eine zuverlässige und belastbare Elektromobilität unerlässlich. Sowohl die Erhöhung der Anzahl der Ladepunkte als auch deren Absicherung im Falle eines Zusammenstoßes sind Herausforderungen, die zeitnah umgesetzt werden müssen.

- › Rundes Design aus Edelstahl
- › Ladeinheit sicher im Gehäuse untergebracht
- › Ladekabel und Display bleiben bis zur Authentifizierung gesperrt
- › Sollbiegestelle auf Bodenhöhe im Falle eines Aufpralls
- › Wartungszugang für schnelle und einfache Inspektion

GRÜNDE FÜR DIE ENTWICKLUNG

Die derzeit auf dem Markt befindlichen Ladestationen haben den Nachteil, dass die Ladekabel nicht integriert und während des Ladevorgangs den Witterungsverhältnissen ausgesetzt sind. Darüber hinaus besteht bei starken Umweltreignissen wie Überschwemmungen die Gefahr einer dauerhaften Beschädigung der Ladestation.



Abbildung: Wartungsklappe

VORTEILE

Bei der großen Ladesäule werden Kabel und Stecker in der Säule eingeschlossen und erst nach erfolgreicher Verifizierung freigegeben. Die Edelstahlsäule ist stark gegen Vandalismus gesichert und vor Kratzern und Tritten geschützt. Alle elektrisch empfindlichen Teile befinden sich in einer Höhe von 1 m über dem Straßenniveau, so dass sie im Falle eines Zusammenstoßes gesichert sind. Ein vorgegebener Biegepunkt auf Bodenhöhe sorgt dafür, dass der Ladepunkt nicht beschädigt wird.



Abbildung: Direkter Zugang zu den empfindlichen Teilen

- › **Integriertes Ladekabel**
- › **Einbauteile für Wartung leicht zugänglich**
- › **Dach mit Solarpaneel für Regenschutz**
- › **Vorgegebene Biegestelle am Gehäuse**
- › **Hoher Schutz vor Vandalismus**

WARTUNG

Die Wartungsklappe ermöglicht es, die eingebauten Teile leicht zu erreichen und bei Bedarf auszutauschen. Die Arbeitshöhe ist ergonomisch gestaltet. Trotz des einfachen Öffnens für Servicearbeiten bleibt die Ladesäule im Falle eines Unfalls geschlossen und bietet während des Betriebs Schutz vor Witterungseinflüssen.

TECHNISCHE DATEN

Parameter	Ladesäule groß
Leistung	> 4.500 kW (dc 100 %) 350 kW (CCS)
Nennspannung	1.500 V
Nennstrom	3.000 A
Dimensionen (D x H) [mm]	300 x 2.500
Zugangsschutz	Mittels RFID
Kühlung	Direkte Kontaktkühlung möglich

› RADNABENMOTOR AXIAL GEFEDERT



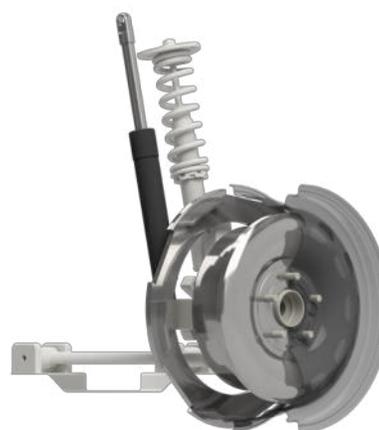
Radnabenmotoren und radnahe Antriebe haben sich im Automobilbereich noch nicht durchgesetzt. Die Gründe dafür reichen von erhöhten reifengefederten Massen, die zu Komforteinbußen führen, bis hin zu erhöhten Produktionskosten.

Aus fahrdynamischer Sicht lohnt es sich, über Radnabantriebe nachzudenken. Diese führen zu einem besseren Fahrverhalten, einer präziseren Kontrolle in kritischen Situationen und unterstützen dadurch den Fahrer.

GRÜNDE FÜR DIE ENTWICKLUNG

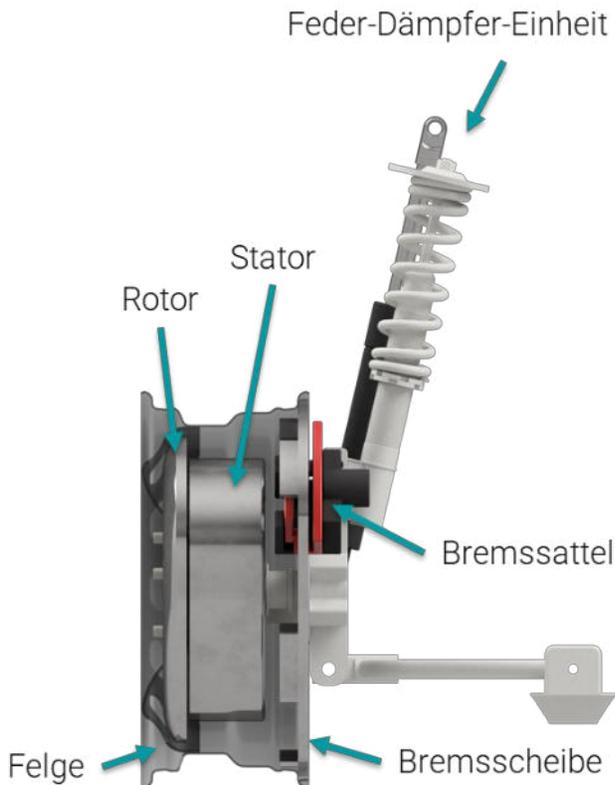
paXos hat es sich zum Ziel gesetzt, nachhaltig zu denken - auch für Antriebe in Fahrzeugen. Wir entwickeln einen hochmodernen Antrieb, der Raum im Auto schafft. Motor, Kupplung und Getriebe werden auf eine einzige Einheit reduziert, die unauffällig in den Bauraum der Felge integriert wird.

Es wird eine patentierte, axial angeordnete, geschaltete Reluktanzmaschine verwendet, die die Reluktanzkraft nutzt, um den Rotor in Bewegung zu setzen.



- › Axial angeordnete, geschaltete Reluktanzmaschine
- › Hoher Wirkungsgrad im Teillastbereich
- › Reduzierung der reifengefederten Massen durch die separate Aufhängung des Stators
- › Keine Verwendung von seltenen Erden erforderlich
- › Kostengünstige Produktion möglich

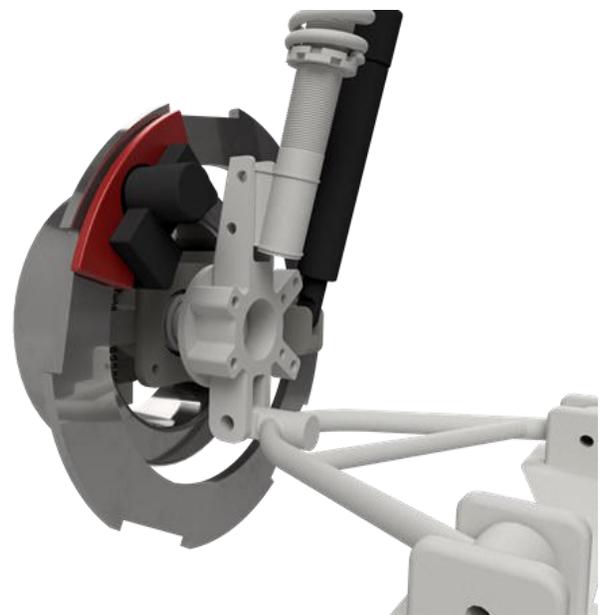
AUFBAU



Die separate Aufhängung des Stators führt zu Vorteilen in der Fahrdynamik, da der Stator nicht mehr reifengefedert ist. Außerdem ist je nach Spannungslage der Batterie nur eine DC/DC-Wandlung notwendig.

ERLÄUTERUNG: RELUKTANZKRAFT

Die Reluktanzkraft basiert auf der Änderung des magnetischen Widerstands, so dass dieser stets minimal ist. Eine geschaltete Reluktanzmaschine (SRM) erzeugt über Wicklungen im Stator ein wechselndes Magnetfeld. Der Rotor bewegt sich so, dass der magnetische Widerstand minimiert wird.



SPEZIFIKATIONEN

- › **Neuartige Konstruktion als axial geschaltete Reluktanzmaschine (SRM)**
- › **Unauffällige Integration in die Felge**
- › **Vereinfachte Konstruktion, kostengünstige Produktion**
- › **Außenliegende Bremsscheibe**
- › **Reduktion der reifengefederten Massen durch separate Feder-Dämpfer-Einheit für den Stator**
- › **McPherson / Mehrlenker**

EIGENSCHAFTEN

Im Gegensatz zu anderen Elektromotoren benötigt eine geschaltete Reluktanzmaschine keine seltenen Erden. Da sowohl der Stator als auch der Rotor keine Permanentmagneten enthalten, haben sie im Vergleich zu PMSM geringere Verluste und ein geringeres Gewicht.

TECHNISCHE DATEN

Parameter	RNM-AG
Leistung	50 kW
Gewicht	35 kg
Felgenreöße	17 Zoll
Aufhängung	McPherson, Mehrlenker, separate Feder-Dämpfer-Einheit für den Stator
Bremsen	Außenliegende Bremsscheibe

RAPID-FUNDAMENT-SYSTEM



Eine sichere Verankerung im Erdreich ist in vielen Anwendungsfällen unerlässlich. Hierbei müssen Faktoren wie die Bodenbeschaffenheit und auftretende Belastungen (z.B. durch Wind oder Schnee) mit in Betracht gezogen werden. Zusätzlich sind Sicherheitsfaktoren einzubeziehen, sodass meist eine konservative Auslegung erfolgt.

PROBLEM

Um eine derart sichere Verankerung zu gewährleisten, werden großflächige Betonfundamente gegossen. Hierdurch entstehen neben hohen Kosten für Material und Arbeitsaufwand auch Nachteile aus ökologischer Sicht. Die Betonfundamente verbleiben nach der Nutzung im Erdreich oder sind nur mit hohem Aufwand zu entfernen - der Boden wird versiegelt.



- › Hohe Biege- und Drucksteifigkeiten erlauben größere Aufbauten
- › Imitation des Baumwurzelprinzips durch Kombination von Erdschraube mit Schub-Druck-Biege-Platte
- › Schnelle Installation und sofortige Belastung möglich
- › Umweltschonung durch vollständige Rückrüstbarkeit
- › Weniger Materialeinsatz als bei herkömmlichen Betonfundamenten

LÖSUNG

Um eine sichere Befestigung im Boden zu gewährleisten, wird das Baumwurzelprinzip imitiert. Durch die Kombination einer in den Boden eingedrehten Erdschraube mit einer biegesteifen Fertigbetonplatte können hohe Biege- und Drucksteifigkeiten realisiert werden. Auftretende Wind- und Gewichtslasten von Aufbauten werden zuverlässig abgeleitet.



Die Montage erfolgt mit bereits bewährten Methoden. Die Erdschraube ist ein weitverbreitetes Produkt, sodass kostengünstige Maschinen für das Eindrehen bereits verfügbar sind. Auch das Auskoffern der Erdschicht für das Einbringen der biegesteifen Fertigbetonplatte ist einfach und kostengünstig möglich.

Herkömmliche Befestigungssysteme sind auf die Herstellung von Beton vor Ort oder große Maschinen für das Rammen der Pfosten in tiefe Erdschichten angewiesen. Im Vergleich dazu entfallen bei dem Rapid-Fundament-

System von paXos Wartezeiten und mehrere Einsätze vor Ort, die durch die Abbindezeit von Ortbeton entstehen.

ANWENDUNGSFÄLLE

Das von paXos entwickelte Rapid-Fundament-System ist eine nachhaltige Verankerungslösung für verschiedenste Anwendungsfälle:

- › **Großschirme**
- › **Verkehrsschilder, Ampeln**
- › **Masten (Funk, Antennen, Flutlicht)**
- › **Werbetafeln**
- › **PV-Freiflächenanlagen und -Zäune (siehe S. 18)**
- › **Fundamentierung für Container und Fertigtbauten**
- › **Schallschutzwände**
- › **Leitplanken**
- › **Ladesäulen**
- › **Windkraftanlagen**

TECHNISCHE DATEN

Parameter	RFS
Dimensionen (D * H) [mm] Betonplatte	(500 – 650) x (80 – 100)*
Gewicht	40 – 50 kg*
Brandverhalten	Brandschutzklasse A1
Harmonisierte Norm	DIN EN 1339
Rohdichte (Durchschnitt)	2,3 kg/dm ³
Bruchlastklasse	Klasse 3
Biegezugfestigkeitsklasse	Klasse 2 (T)
Frostwiderstand / Witterungswiderstand	Klasse 3 (D)
Feuchtigkeitsausdehnung	keine

* Je nach Anwendungs- und Lastfall

UNTERNEHMEN

Wir freuen uns auf den persönlichen Kontakt mit Ihnen - sei es als zukünftiger Kunde, Mitarbeiter oder Partner. Ingenieurdienstleistungen, Projektmanagement und Beratung sind unsere Leidenschaft, ob in kleinen Aufträgen oder großen Entwicklungsprojekten. Wir sind besonders stark in der Abwicklung von systemübergreifenden Herausforderungen und können daher Projekte ganzheitlich bearbeiten. Wir freuen uns auf eine nachhaltige und gute Zusammenarbeit in spannenden Projekten.

Wir unterstützen Sie bei Ihren Planungen und Fragen in den Bereichen Energietechnik, Automobil und Industrie. Mit unseren innovativen Eigenentwicklungen wie dem Solarflachziegel oder dem Ladestecker bereiten wir uns auf die Zukunft vor. Interdisziplinäre Auftragsabwicklung ist unsere Stärke. Das Know-how fließt aus allen Branchen und Bereichen ein, um Ihr Projekt erfolgreich zu machen.

PAXOS IST ANDERS

- › Wir sind selbst finanziert
- › Wir sind auf Nachhaltigkeit ausgerichtet
- › Wir sind ein echtes Team & handeln auch so
- › Wir leben flache Hierarchien & können dadurch schnell agieren / entscheiden
- › Wir sind lean & dynamisch
- › Wir sind Experten: technikaffin, hoch innovativ & gleichsam solide Kaufleute



www.paXos.gmbh

HARTE FAKTEN



Unternehmen:

- › gegründet im Jahr 2015
- › über 25 Jahre gemeinsame Erfahrung
- › selbst finanziert
- › nachhaltige Ausrichtung
- › flache Hierarchien / schnelle Entscheidungen
- › „lean“ und dynamisch

Zentrale Bereiche:

- › Engineering/Technische Dienstleistungen/Beratung
- › Projektmanagement für kleine und große Projekte
- › Kaufmännische Dienstleistungen und Beratung aus einer Hand

Auszug einiger Kunden:

CJ Automotive, Continental, Ford, Hoberg & Driesch, Knorr-Bremse, Magna, Meyer Burger, Porsche, ProGroup, RheinEnergie, Stadtwerke Iserlohn, Standard Profil, Webasto



www.paXos.solar

> DIENSTLEISTUNGEN

An unserem Standort in Langenfeld (Rhld.) entwickeln wir für unsere Kunden hochmoderne Lösungen und bieten neben Beratungen und Dienstleistungen auch Produktrealisierungen bis hin zum Prototypenbau an.

Wir bedienen drei Schlüsselbranchen und bringen zugleich eine große Expertise und Know-how aus einer Vielzahl von Projekten mit. Synergien finden sich dabei nicht nur im Engineering, sondern gerade auch bei den branchenübergreifenden Themen wie Beratung, Projektmanagement, Training und Personalmanagement.

BERATUNG



Mit unserer erstklassigen Beratung liefern wir Ihnen individuelle Lösungen für Ihre technischen und betriebswirtschaftlichen Problemstellungen. Anhand Ihrer Stärken erarbeiten wir für Sie maßgeschneiderte Konzepte, die es Ihnen ermöglichen, noch erfolgreicher zu sein. Ob durch die Erweiterung Ihres Leistungsspektrums oder die Anpassung an den jeweiligen Kunden - Ziel: ein nachhaltiges und profitables Geschäft.

- › **Definition:** Analyse der Situation (Problem, Umfang), Definition des Projektergebnisses, Erstellung von Arbeitsplänen

- › **Messung:** Datensammlung, Ermittlung der IST-Situation, Festlegung der Messkriterien
- › **Analyse:** Problemstrukturierung, Aufbau von Prozesslandschaften und -karten, Identifikation möglicher Schwachstellen, Planung konkreter Maßnahmen
- › **Verbesserung:** Ausarbeitung von Konzepten, Unterstützung bei der Entscheidungsfindung, Monitoring, Realisierung individueller Lösungen, Implementierung
- › **Steuerung:** Abschließende Analyse zur Bewertung der Lösung, Follow-up, Lessons Learned

IDEENSCHMIEDE

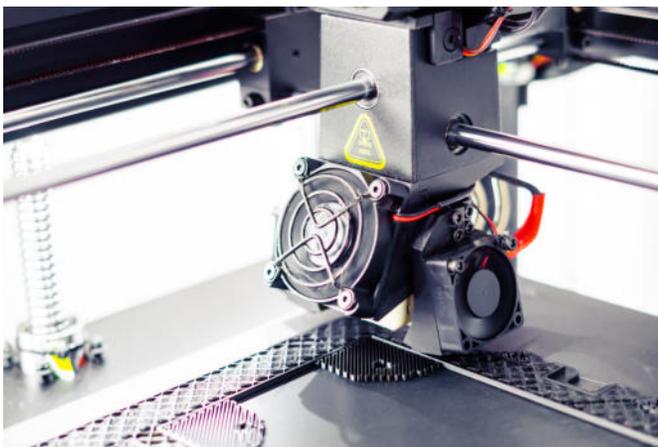


Wir beraten nicht nur, sondern sind im Bereich der Innovationen mit einer Vielzahl an Patenten, einer eigenen Prototypenwerkstatt und Testeinrichtungen ein bedeutender Mitspieler im Markt geworden. In dieser Broschüre finden Sie viele Beispiele, wie wir Trends bei den Innovationen setzen. Wir helfen Ihnen, genau diese Trends für Ihr Unternehmen frühzeitig zu erkennen und in entsprechenden Produkten umzusetzen. Unsere Schwerpunkte liegen dabei in den Sparten Automotive und Energie, insbesondere erneuerbare Energien und Elektromobilität.

ENGINEERING



Ob als Unterstützung für Ihr Unternehmen vor Ort oder als komplettes Entwicklungsprojekt an unserem Standort - wir bieten Ihnen ein breites Spektrum an Kooperationsmöglichkeiten. Benötigen Sie eine Bauteilanpassung oder eine komplexe Gesamtentwicklung - unser Team wird Sie mit seiner Kompetenz überzeugen. Gerne vertreten wir Ihre Unternehmung auch in den Entwicklungsteams der großen OEMs - wir verfügen über das Know-how, das Sie erfolgreich macht.



Wir bieten Ihnen ein breites Portfolio an Engineering Dienstleistungen von der Bauteil-/Systembetreuung, CAD-Konstruktion und CAE-Berechnung über das Resident Engineering und die Elektrik-/Elektronikentwicklung bis hin zu umfangreichen Tests.

- › **Konzepterstellung:** Bestandsanalysen, Bau-
raumuntersuchung, Strategieentwicklung,
Konstruktionsskizzen

- › **Konstruktion:** Datenkonvertierung und -pflege in den Systemen CATIA V5, Inventor sowie den Datenbanken Teamcenter und Vault, 3D-Modellierung nach Lastenheft, 2D-Zeichnungsableitung nach Kundenstandard, Bauteilauslegung und -optimierung
- › **Simulation & Berechnung:** Dauerhaltbarkeit und Festigkeit, Akustik, Fluidmechanik CFD, 3D-Optimierung mit CAESAS Mantium WorkFlow
- › **Prototypenbau:** Kleinteile aus Kunststoff und Metall, eigene Werkstatt mit umfangreichen Werkzeugen und Maschinen, Rapid Prototyping
- › **Versuch & Validierung:** Definition der Testbedingungen, Testkoordination und -durchführung, Aufbereitung der Messergebnisse und Analyse

PROJEKTMANAGEMENT



Wir bieten Ihnen ein umfangreiches Gesamtpaket im Bereich des Projektmanagements von der ersten Planung bis zur Inbetriebnahme und darüber hinaus. Alles aus einer Hand, kompetent und zuverlässig. Mit einem breit gefächerten Projektmanagement-Know-how, einer hohen Motivation und Erfahrungen aus anderen Industrien reagieren wir flexibel auf Situationen und denken nachhaltig.

Alles "Neue" in Ihrem Unternehmen - neue Produktionsstätten / Produkte / Prozesse / Software, etc. - wird durch Projekte realisiert,

die als zusätzliche Aufgaben auf Sie zukommen. Die Umsetzung von Projekten, das Projektmanagement, ist somit einer der wichtigsten Erfolgsfaktoren für Ihr Unternehmen.

- › **Initialisierung:** Machbarkeitsstudie, Definition von Projektumfang und -zielen, (Projekt-) Kommunikation, Genehmigungsverfahren
- › **Planung:** Projektdefinition, Risikomanagement, Terminplanung und -koordination, Budgetierung, Vertragsgestaltung und -abverfolgung, Vertragsverhandlungen
- › **Ausführung:** Kosten- und Leistungskontrolle, Feststellung von Abweichungen (Soll-Ist), Berichtsmanagement, Claim Management
- › **Inbetriebnahme:** Fortschrittskontrolle, Kritische-Pfad-Analyse, Bau- und Montageüberwachung, Qualitätskontrolle

Das paXos Projektmanagement Team hat sich darauf spezialisiert, Sie bei Ihren Projekten zu beraten, zu begleiten und zu unterstützen. Unsere Mitarbeiter verfügen über die folgenden Projektmanagement-Zertifizierungen: PMI / Prince2 / GPM IPMA. Gemeinsam realisieren wir Ihre Projekte für eine erfolgreiche Zukunft Ihres Unternehmens.

TRAINING



Als Beratungsunternehmen schulen wir nahezu alle Bereiche, die auch als Dienstleistungen angeboten werden. Von Engineering, CAx, PLM über Projektmanagement bis hin zu Soft Skill

und Office Automation Trainings: Lassen Sie sich von unserem vielfältigen Angebot überzeugen!

- › **Technische Trainings**
- › **Projektmanagement**
- › **MS Office**
- › **Soft Skills**

Unsere Trainer verfügen über langjährige Schulungs- und Fachkompetenz und entwickeln gerne auch auf Ihre Bedürfnisse zugeschnittene Trainingskonzepte.

PERSONALBERATUNG



Durch unsere Erfahrung in der Rekrutierung für unsere Großkunden sowie im Aufbau erfolgreicher Arbeitgebermarken können wir Sie umfassend bei der Etablierung erfolgreicher HR Konzepte, Strategien und Prozesse unterstützen. Unternehmen sind als Arbeitgeber mehr denn je einem ständigen Wettbewerb um die besten Mitarbeiter ausgesetzt. Für eine erfolgreiche Rekrutierung und langfristige Bindung an das Unternehmen ist ein attraktives HR Gesamtkonzept unerlässlich. Die verschiedenen HR Themen sind eng miteinander verwoben, so dass sie nur im Zusammenspiel zum größtmöglichen Erfolg führen können.

ANFAHRTSBESCHREIBUNG



Wegbeschreibung
mit Google Maps

MIT DEM AUTO

Aus Norden kommend

- › Nehmen Sie die A59 in Richtung Köln/Leverkusen
- › Verlassen Sie die Autobahn an der Ausfahrt 24 - Richrath und biegen Sie an der Ampel links auf die Berghausener Str. ab
- › An der nächsten Ampel links in die Karl-Benz-Straße abbiegen

Aus Osten, Süden und Westen kommend

- › Nehmen Sie die A59 in Richtung Düsseldorf
- › Verlassen Sie die Autobahn an der Ausfahrt 24 - Richrath und fahren Sie an der Ampel geradeaus auf die Karl-Benz-Straße

Weitere Route

- › An der ersten Kreuzung rechts abbiegen und der Straße folgen
- › Das Gebäude befindet sich auf der rechten Seite, die Parkplätze sind auf der rechten Seite hinter dem Gebäude

MIT ÖFFENTLICHEN VERKEHRSMITTELN

Vom Flughafen

- › Vom Flughafen Köln/Bonn nehmen Sie die S-Bahn (Linien 12, 13 oder 19) zum Kölner Hauptbahnhof. Nehmen Sie die S6 in Richtung Essen Hbf.
- › Vom Flughafen Düsseldorf fahren Sie mit der S-Bahn Linie 11 oder den RE Linien 1 und 5 bis zum Hauptbahnhof Düsseldorf. Nehmen Sie die S6 in Richtung Köln-Nippes oder Köln-Worringen
- › Verlassen Sie den Zug an der Haltestelle Langenfeld -Berghausen und gehen Sie ca. 350 Meter

Vom Hauptbahnhof

- › Vom Kölner Hauptbahnhof nehmen Sie die S6 in Richtung Essen Hbf.
- › Vom Hauptbahnhof Düsseldorf nehmen Sie die S6 in Richtung Köln-Nippes oder Köln-Worringen
- › Verlassen Sie den Zug an der Haltestelle Langenfeld -Berghausen und gehen Sie ca. 350 Meter



IMPRESSUM

paXos Consulting & Engineering GmbH & Co. KG
Karl-Benz-Str. 9
D-40764 Langenfeld

REGISTEREINTRAG

Eintragung im Handelsregister
Registernummer: HRA 24870
Registergericht: Amtsgericht Düsseldorf

Vertreten durch:

paXos Management GmbH
Karl-Benz-Str. 9
D-40764 Langenfeld (Rhld.)

Eintragung im Handelsregister
Registernummer: HRB 82997
Registergericht: Amtsgericht Düsseldorf

Vertreten durch:

Peter Hakenberg, Geschäftsführer
Janina Kaergel, Geschäftsführerin
Karsten Birkholz, Prokurist
Guido Schumacher, Prokurist
Stefan Puczynski, Prokurist

KONTAKT

Telefon: +49 (0) 2173 200 43 30
E-Mail: info@paXos.gmbh

UMSATZSTEUER-ID

Umsatzsteuer-Identifikationsnummer gemäß §27a
Umsatzsteuergesetz: DE299685862

paXos

paXos Consulting & Engineering GmbH & Co. KG

-  Karl-Benz-Str. 9
D – 40764 Langenfeld (Rhld.)
-  +49 (0)2173 200 43 30
-  info@paXos.gmbh



www.paXos.gmbh



www.paXos.solar