

Ansprüche:

1. Photovoltaikanlage, mit mehreren bewegbaren Photovoltaikmodulträgern, einer Struktur (11) zur Halterung der Photovoltaikmodulträger (1) im Schutzzustand und einer Tragstruktur (2) für die Photovoltaikmodulträger (1) im ausgefahrenen Betriebszustand
- 5
- dadurch gekennzeichnet, dass:**
- a) die Modulträger (1)
- auf mindestens der Oberseite mit einem oder mehreren Photovoltaikmodulen (49), die Solarzellen (7) enthalten, bestückt sind,
 - 10 - im Schutzzustand auf einer Struktur (11) übereinander gestapelt angeordnet sind,
 - im ausgefahrenen Betriebszustand auf einer Tragstruktur (2) flächig ausgebreitet sind,
- 15 b) ein Transfermechanismus (3) vorhanden ist,
- welcher derart ausgelegt ist, dass er die einzelnen Modulträger (1) vom Schutzzustand seitlich vom Stapel (4) weg auf eine Tragstruktur (2) verschieben kann und umgekehrt,
 - welcher derart ausgelegt ist, dass er beim Verschieben der einzelnen Modulträger (1) vom Stapel (4) weg auf eine Tragstruktur (2) die Modulträger (1) flächig ausbreiten kann,
 - 20
- c) ein Hebemechanismus (15) vorhanden ist,
- welcher ausgelegt ist, um den Stapel (4) von Modulträgern (1) anzuheben oder abzusenken,
 - 25 - welcher ausgelegt ist, einen jeweils zu transferierenden Modulträger (1) im Stapel (4), vorzugsweise den obersten, in eine für das Verschieben notwendige Transferebene zu bringen, damit der jeweilige Modulträger (1) mit dem Transfermechanismus in den ausgefahrenen Betriebszustand bewegt werden kann,

- d) Koppereinrichtungen (9, 10, 13, 145, 147) für die Modulträger (1) vorhanden sind, welche an den Modulträgern (1) angebracht und so gestaltet sind, dass
- durch eine Hebebewegung des Hebemechanismus (15) eine Koppelung zwischen dem bereits ausgefahrenen Modulträger (1) und dem als
5 nächstes zu transferierenden Modulträger (1) auf dem Stapel (4) zustande kommt,
 - die Modulträger (1) im ausgefahrenen Zustand zueinander mechanisch gekoppelt sind,
 - die Modulträger über die Koppereinrichtung zueinander mechanisch so
10 koppelbar sind, dass die bereits ausgefahrenen Modulträger durch das Verschieben eines einzelnen Modulträgers mit dem Transfermechanismus zusammen mit dem einzelnen Modulträger seitlich verschoben werden,
- e) eine Steuerung (32) zum Ansteuern von Transfermechanismus und
15 Hebemechanismus vorhanden ist, welche eine Ablaufsequenz zum Ausfahren und Einfahren der einzelnen Modulträger (1) mittels Transfermechanismus (3) und Hebemechanismus (15) steuert und vorzugsweise überwacht.
2. Photovoltaikanlage nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet,
20 dass der Transfermechanismus ein seitliches Bewegen in zwei Richtungen, d.h. auf beide Seiten des Stapels (4), ermöglicht.
3. Photovoltaikanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Koppereinrichtungen (9, 10, 13, 145, 147) seitlich an den
25 Modulträgern angebracht sind.
4. Photovoltaikanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der als nächstes zu transferierende Modulträger (1) auf dem Stapel (4) der oberste Modulträger im Stapel (4) ist.

5. Photovoltaikanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragstruktur (2) in der Bewegungsrichtung der Modulträger (1) vorzugsweise horizontal oder leicht nach oben oder unten geneigt angeordnet ist, oder aber auch gekrümmt, radial gekrümmt, anderweitig gekrümmt oder gebogen oder auch stark geneigt sein kann.
6. Photovoltaikanlage nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, mit einem Verriegelungsmechanismus ausgestattet, der die Module (1) im Stapel (4) nach dem Einfahren mechanisch sichert oder klemmt.
7. Photovoltaikanlage nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, aber so gestaltet, dass die Tragstruktur (2) der Module im ausgefahrenen Betriebszustand vorzugsweise in der Höhe angeordnet ist (Nutzung der Fläche unter der Anlage), vorzugsweise > 2 Meter über Autoparkplätzen, Fussgängerzonen, > 4 Meter über LKW Parkplätzen oder Strassen.
8. Photovoltaikanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Modulträger (1) mit einer zusätzlichen elektrisch koppelbaren Verbindung (18, 19) versehen sind und beim Transferieren sowohl mechanisch, als auch elektrisch gekoppelt werden.
9. Photovoltaikanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, weiter ausgerüstet mit einer PV-Modulreinigungseinrichtung, die während des seitlichen Modultransfers eine Reinigung der einzelnen Photovoltaikmodulträger (1) mittels einer Flüssigkeit, Luft oder einem anderen Medium und/oder einer mechanischen Reinigung, insbesondere mittels Abstreifer und/oder Bürste und/oder einem vertikal oder horizontal rotierendem Reinigungselement oder einer andersartigen Reinigungsmethode erlaubt.

10. Photovoltaikanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, zusätzlich mit einer Einrichtung (51, 53) versehen, die bei Regen das Wasser entlang der Länge der Modulträger auffängt und ein Abtropfen verhindert und vorzugsweise an
5 mindestens einem Ende der Modulträger sammelt und ableitet und dazu vorteilhafterweise mit einer geringen Neigung ($>1\%$) der Solarmodulträger in Richtung der Sammeleinrichtung aufgebaut ist.
11. Photovoltaikanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, weiter ausgerüstet
10 mit Beleuchtungselementen (150), welche sich an den Tragstrukturen (2) befinden.
12. Photovoltaikanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, weiter ausgerüstet mit einer Smart Cell oder ähnlichen Funkeinrichtungen (152).
13. Photovoltaikanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, weiter ausgerüstet
15 mit Bodenelementen (120), z.B. Beton-Elemente, die so gestaltet sind, dass sie:
- vorzugsweise eine Befestigung der Struktur (11) erlauben,
 - vorzugsweise auch als Rammschutz dienen können und
 - vorzugsweise einen Aufbau ohne Anker oder anderweitige Befestigung zum
20 Untergrund ermöglichen.
14. Photovoltaikanlage nach einem oder mehreren der vorgängigen Ansprüche aber mit Photovoltaikmodulträgern bestückt, die zusätzlich mit farblicher Gestaltung, zum Beispiel Werbung, und/oder Beleuchtungselementen auf der Unterseite (160)
25 versehen sind.
15. Photovoltaikanlage nach einem oder mehreren der vorgängigen Ansprüche, aber mit einem oder mehreren Zwischenelementen ohne Solarmodule oder seitlichen Abstandelementen zwischen den Modulträgern ausgerüstet, dass zwischen den

Modulträgern im ausgefahrenen Zustand ein Abstand im Bereich von einer oder mehreren Modulbreiten erzeugt werden kann.

16. Photovoltaikanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch
5 gekennzeichnet, dass eine Einheit (32), z.B. eine Kontrollbox, überkopf,
vorzugsweise unter dem Photovoltaikmodulstapel angeordnet ist, die vorzugsweise
den elektrischen Verteiler, die Steuerung, die Solarwechselrichter und
vorzugsweise auch elektrische Energiespeicher enthält.
- 10 17. Photovoltaikanlage nach dem vorangehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet,
dass diese Überkopf-Einheit (32) weiters die Elemente einer Stromtankstelle für
Elektrofahrzeuge zum Betanken mit AC und/oder DC enthält und vorzugsweise mit
einem Mechanismus versehen ist, der die Elektrokabel aus der Einheit nach unten
absenken kann und vorzugsweise ein weiteres Ausziehen der Kabel durch den
15 Nutzer zum Betanken der Fahrzeuge zulässt und ein anschliessendes Einziehen
ermöglicht.
18. Photovoltaikanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, dass die Solarzellen (7) der Photovoltaikmodule (49) ausgewählt
20 sind aus kristallinen Solarzellen, bi-faciale Solarzellen, Dünnschichtzellen oder
Kombinationen davon.
19. Photovoltaikanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, dass die Steuerung mit Online Zugriff auf Wetterdaten und -
25 prognosen (z.B. Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Schneefall, Regen, Sturm,
Temperatur, Luftfeuchtigkeit) ausgerüstet ist.
20. Photovoltaikanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch
gekennzeichnet, dass die Steuerung auf eine lokale Sensorik mit aktuellen

Informationen zu z.B. Windgeschwindigkeit, Schneefall, Temperatur,
Videokameras zugreifen kann.

21. Photovoltaikanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch

5 gekennzeichnet, dass die Steuerung mit einer Steuerungssoftware ausgestattet ist,
die aufgrund dieser Informationen entscheidet, ob sich die Anlage im
ausgefahrenen Betriebszustand befinden soll, oder in den Schutzzustand überführt
werden soll.

10 22. Photovoltaikanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch

gekennzeichnet, dass die Anlage bzw. deren Steuerung derart ausgelegt ist, dass
sie zum Ausfahren der Modulträger in den Betriebszustand zumindest die
folgenden Schritte in Abfolge ausführen kann:

- (a) ein auf einem Stapel (4) von Modulträgern (1', 1'') angeordneter Modulträger
15 (1'') wird in einer Transferebene mittels des Transfermechanismus (3) um eine
Modulträgerbreite seitlich verschoben und dabei vom Stapel (4) genommen und
auf eine Tragstruktur (2) gelegt, wobei ein oder mehrere vorangehende weiterer
Modulträger (1'), welche auf der Tragstruktur (2) liegen und mit dem Modulträger
(1'') direkt oder indirekt gekoppelt sind, beim Verschieben mitgenommen werden
20 und dadurch ebenfalls um eine Modulträgerbreite seitlich verschoben werden,
- (b) danach wird der Stapel (4) mittels des Hebemechanismus (15) angehoben bis
ein dem vorhergehenden Modulträger (1'') nachfolgender, weiterer Modulträger
(1''') die Transferebene erreicht und mit dem vorhergehenden Modulträger (1'') auf
derselben Höhe ist, wobei beim Anheben der nachfolgende, weitere Modulträger
25 (1''') mit dem vorhergehenden Modulträger (1'') mechanisch koppelt und dadurch in
der Transferebene mit diesem mechanisch gekoppelt ist,
- (c) die Schritte (a) und (b) werden wiederholt, vorzugsweise bis alle Modulträger
(1', 1'', 1''') vom Stapel (4) genommen und damit auf der Tragstruktur (2) in einer
Reihe flächig ausgebreitet sind.

23. Photovoltaikanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlage bzw. deren Steuerung derart ausgelegt ist, dass sie zum Einfahren der Modulträger in den Schutzzustand zumindest die folgenden Schritte in Abfolge ausführen kann:

- (d) ein Modulträger (1''') wird mittels des Transfermechanismus (3) um eine Modulträgerbreite seitlich auf eine Stapelanlage verschoben, weitere Modulträger (1'', 1'), welche an den ersten Modulträger (1''') direkt oder über einen oder mehrere weitere Modulträger in Folge indirekt gekoppelt sind, werden dabei mitgenommen und ebenfalls um je eine Modulträgerbreite seitlich verschoben,
- (e) danach wird der in der Stapelanlage angewachsene Stapel (4) von Modulträgern wird mittels des Hebemechanismus (15) abgesenkt, wobei der eine zuvor auf die Stapelanlage verschobene Modulträger (1''') mitgenommen wird und sich die Koppelung zum nachfolgenden Modulträger (1'') beim Absenken löst, z.B. optional unterstützt durch eine Entkoppeleinrichtung (162),
- (f) die Schritte (d) und (e) werden wiederholt, vorzugsweise bis alle Modulträger (1''', 1'', 1') mechanisch voneinander abgekoppelt auf der Stapelanlage übereinander liegen und damit eingefahren sind.

24. Stromtankstelle

dadurch gekennzeichnet, dass überkopf auf einer Struktur 11 eine Einheit angeordnet ist,

- die die Elemente einer Stromtankstelle für das Betanken von Elektrofahrzeugen (PKW und/oder LKW) mit AC und/oder DC enthält
- und vorzugsweise mit einem Mechanismus ausgerüstet ist, der Elektrokabel von oben nach unten absenken kann,
- und vorzugsweise ein weiteres Ausziehen der Kabel zum Betanken der Fahrzeuge zulässt und ein anschliessendes Einziehen ermöglicht
- und vorzugsweise für LKW die Einheit in einer Höhe angeordnet hat, dass

diese unter dieser Einrichtung passieren können.

25. Stromtankstelle nach Anspruch 24, zudem ausgerüstet mit einer
Photovoltaikeinrichtung gemäss einem oder mehreren der vorangehenden
5 Ansprüche 1 bis 23.