

Was fällt Ihnen bei diesem Bild auf?



Source: Wikipedia Windpark

Patents pending
A583 1015 Ausrollbare Solarfolien für Windparks

Inhaltsverzeichnis:

1. Innovation
2. Stand der Technik, Grenzen
3. Lösungen. Berechnungen
4. Neue Erschließungen
5. Nutzung der Netze und Anlagen
6. Wind und Sonne – Ergänzung?



Solarfarm auf See: Hyogo Solar Japan

In Japan wird jede mögliche Fläche genutzt, aber in Europa?



Source: kyocera.co.uk Mit Dank an Dr. Matthias Brück für den Hinweis



1 Innovation: Verknüpfung Abspannung

Abspannung von Brücken als bewährte Technologie



Source: Wikipedia Windpark

In der Kategorie Solarfarm finden Sie im EPA über 100.000#
Ist es möglich, dass es noch Platz für Innovationen gibt?

1 Innovation: Verknüpfung Rollfock

ANLEIHE:
Rollfock
Auch als
Solarfolie
Mit
Membran-
Segel
Und
Reff-
einrichtung

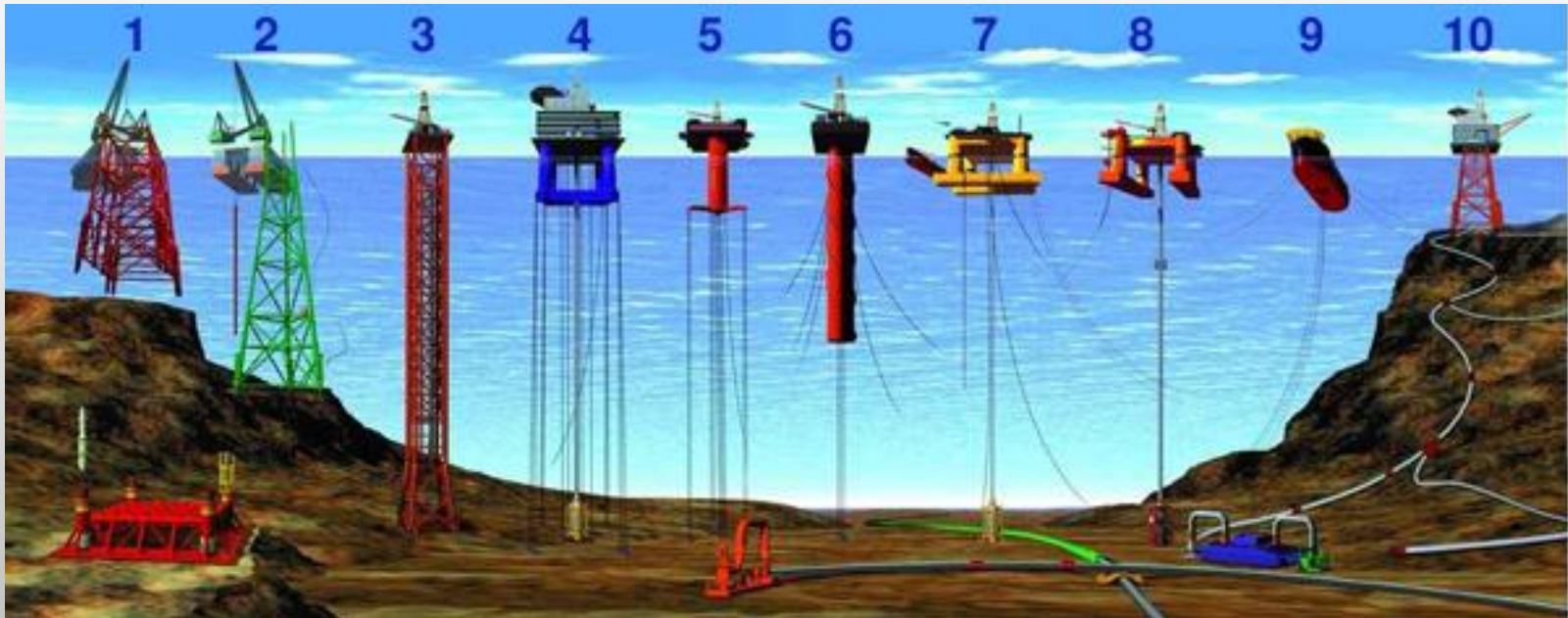


Source Goosewinning filtered SDO



1 Innovation: Verknüpfung Seiltechnik

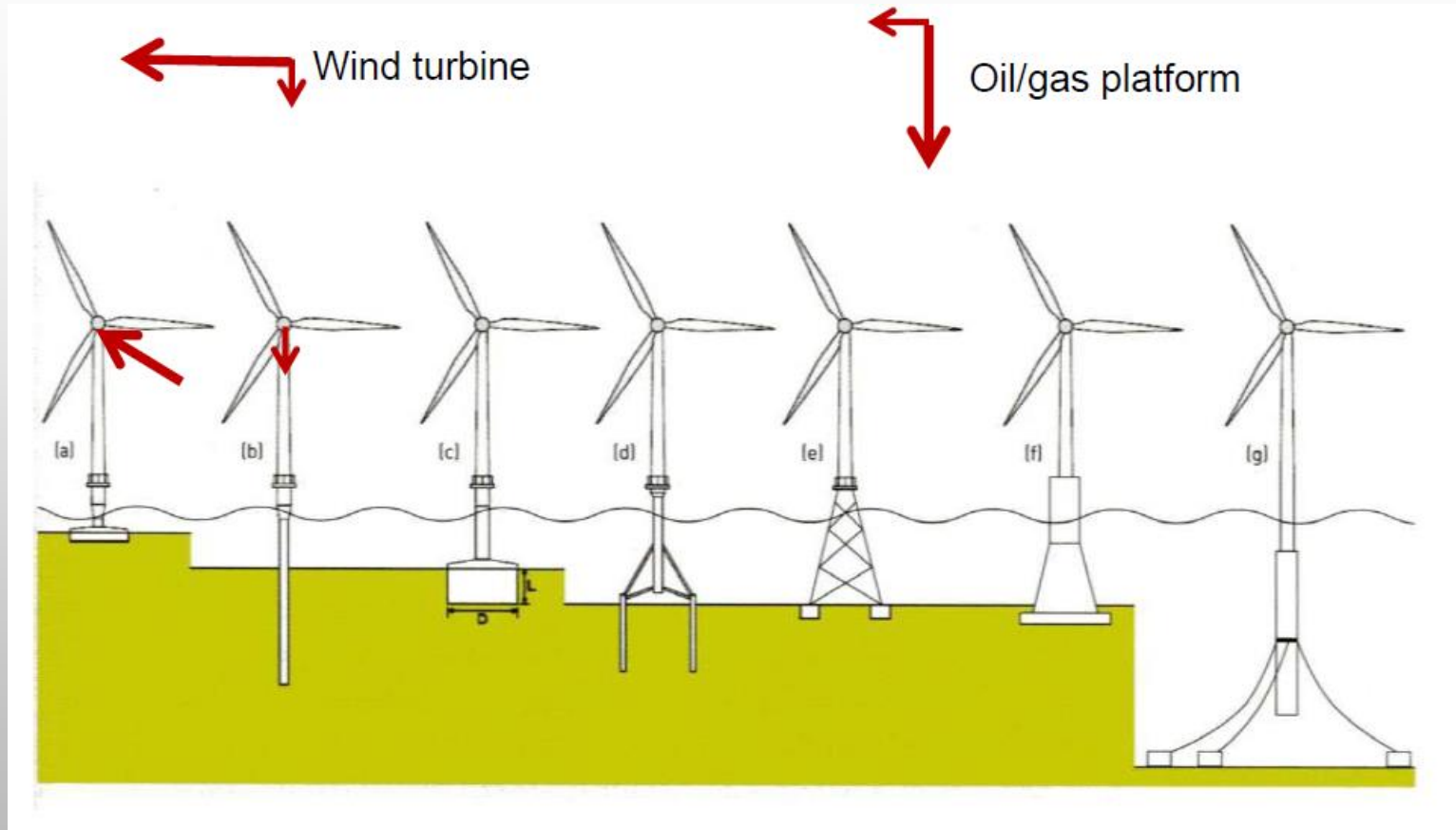
Ausführungen der Abspannungen für Plattformen und Türme



Source Oil Platform Norway Wikipedia

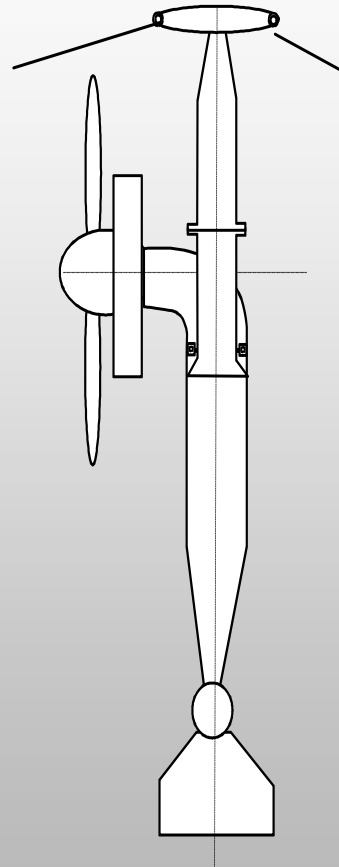
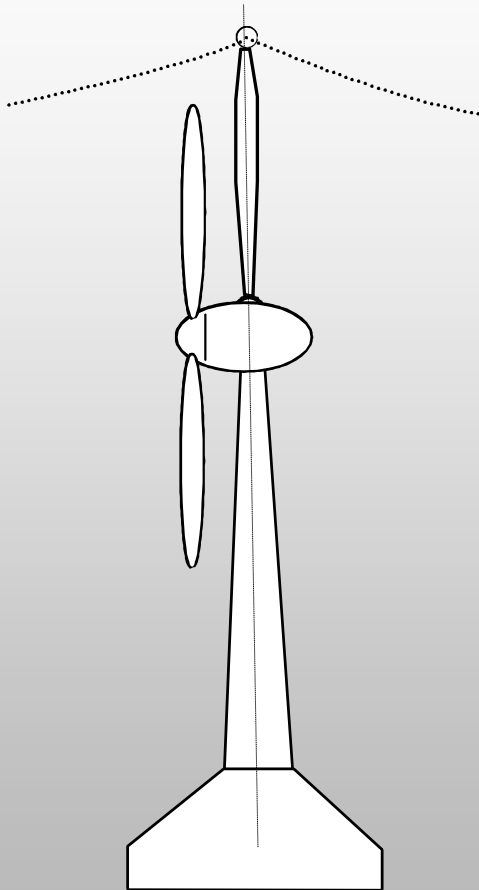


Varianten der Fundamente für Türme



Source: Wikipedia Windpark

Eine Alternative? Nachrüstung?



Source: Wikipedia Windpark





2. Stand der Technik: Cable Cars

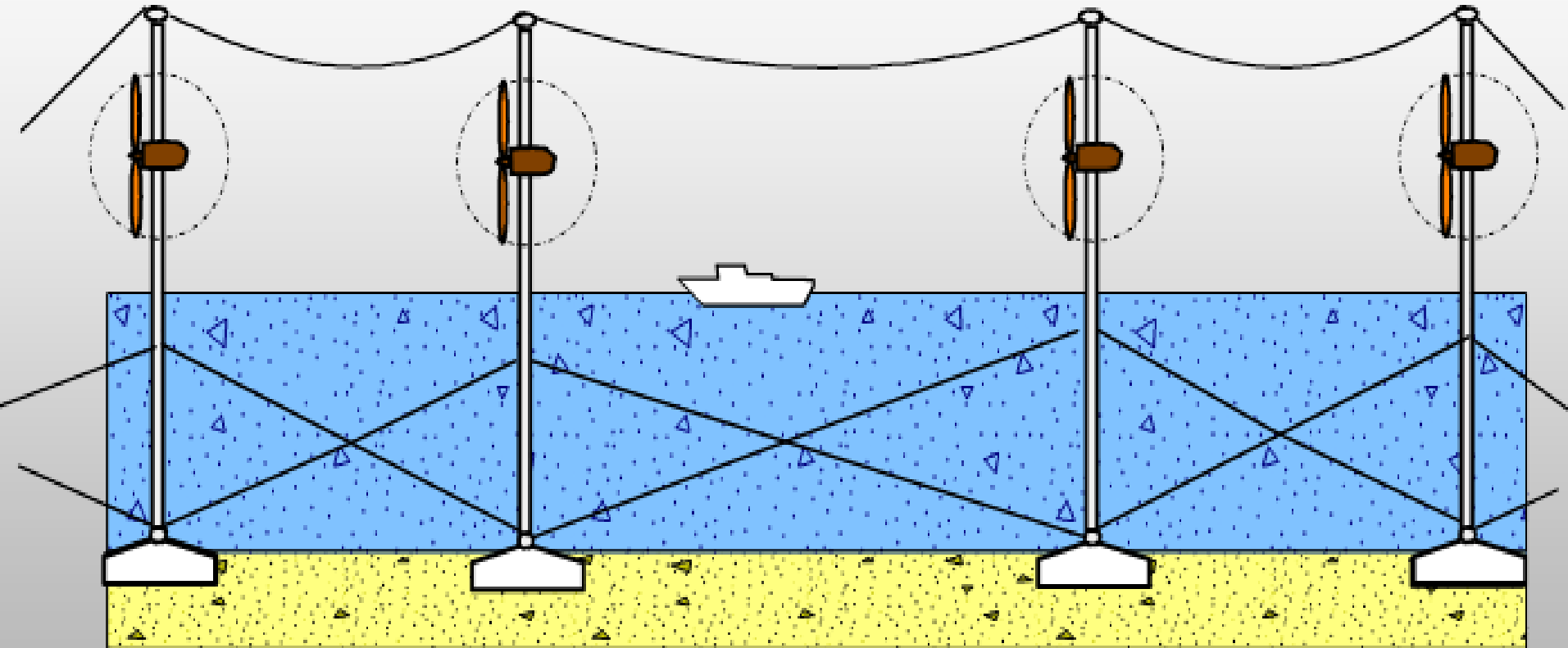
Österreich führend im Seilbahnbau: Auch bei der Turmabspannung?



Source Doppelmayr

1 Innovation: Verknüpfung Seiltechnik

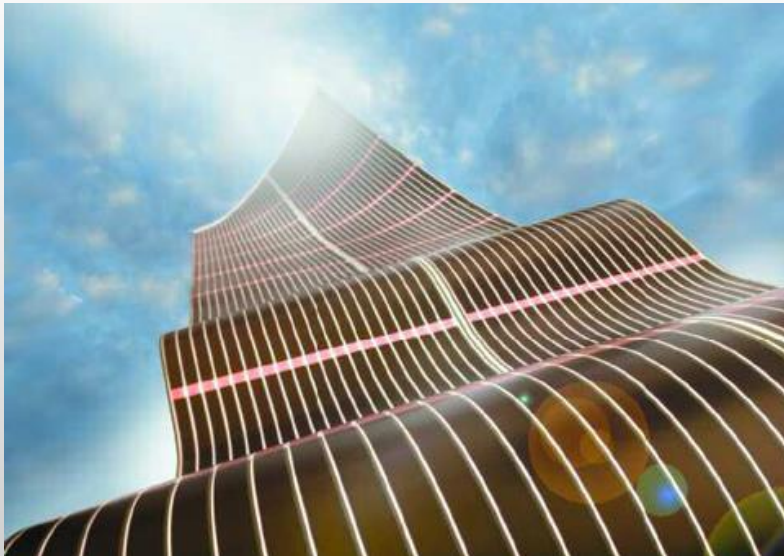
Ausführungen der Abspannungen für Türme über Topp von WKA
Erschließung von größeren Meerestiefen für Windparks



Source A583 2015 pat pending



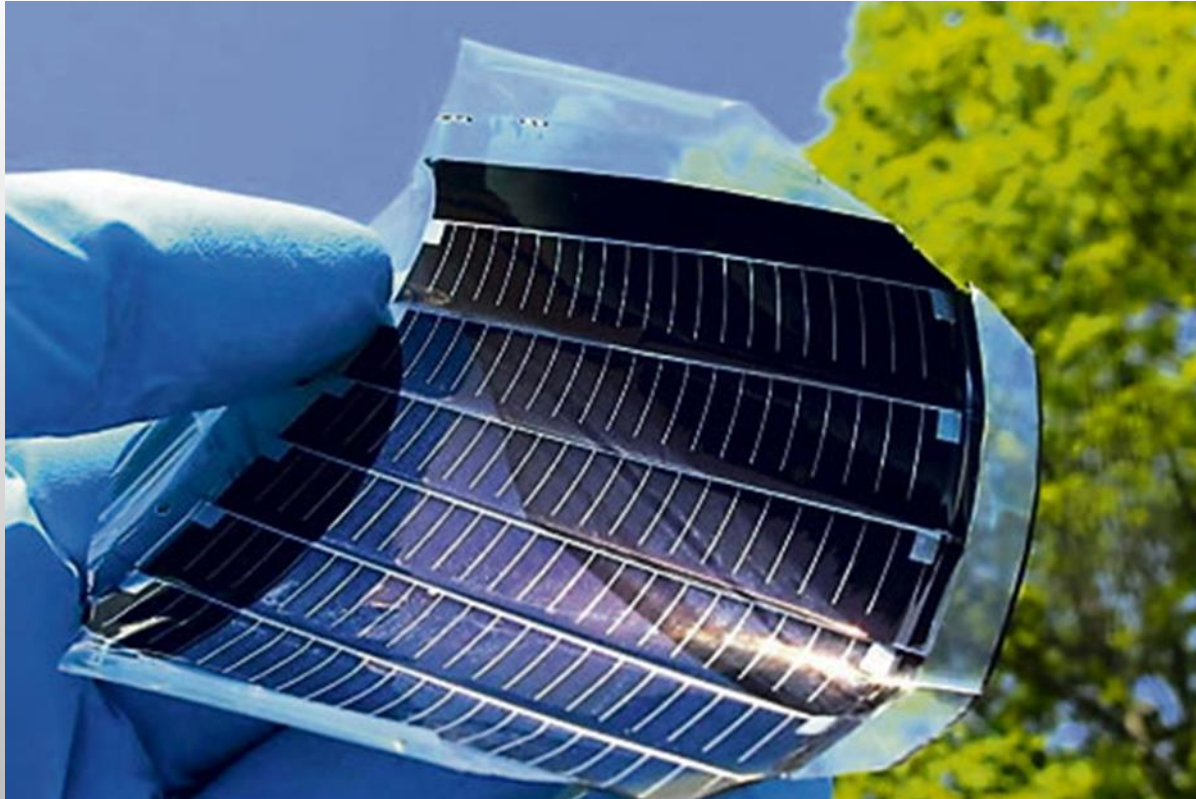
DEAVITA Solarzellen Folien



Source: Deavita



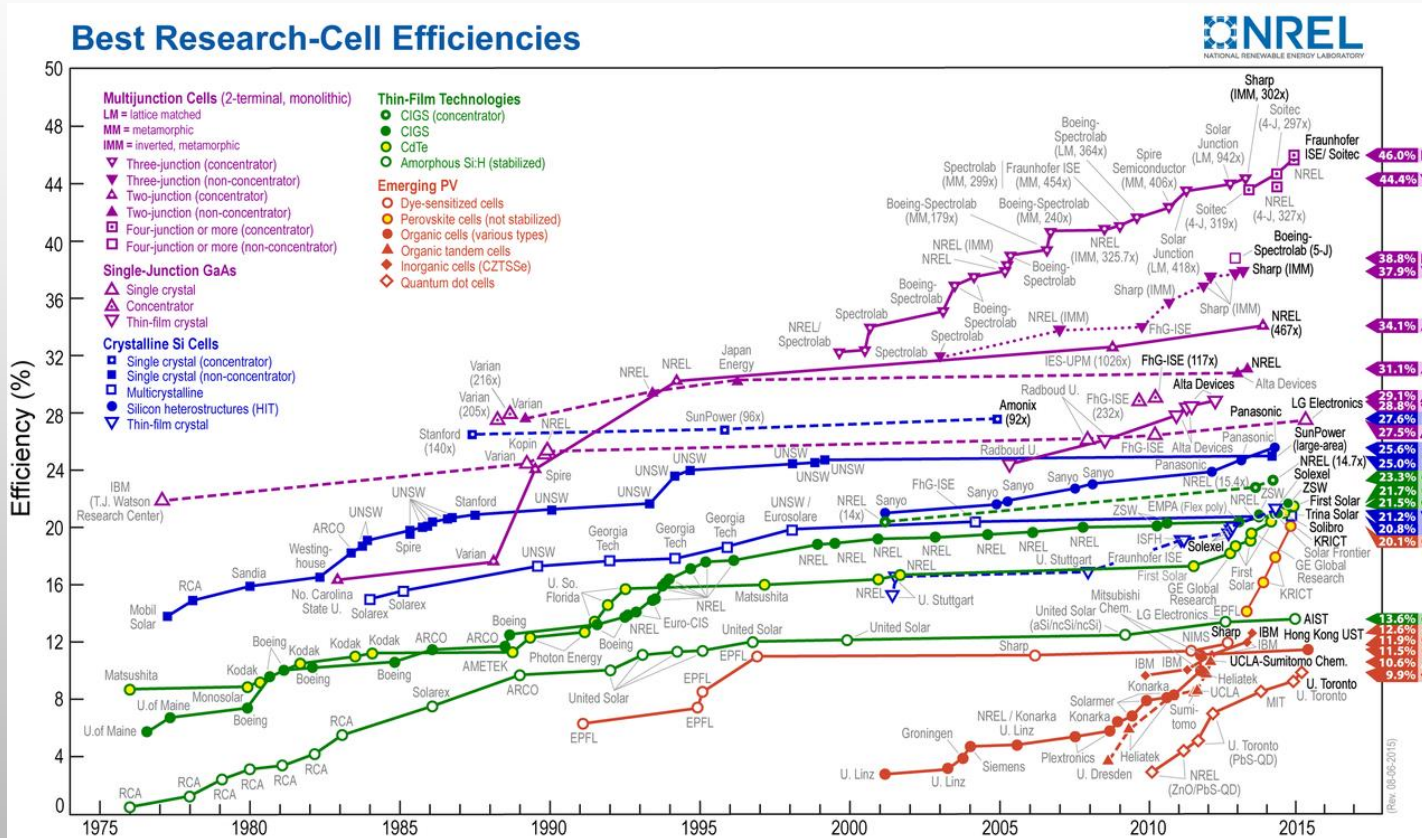
CdTe-Solarzellen als Folie? Die Zukunft!



Source Deavita



η Wirkungsgrad Entwicklung: organisch, anorganisch



organisch anorganisch

Source National Renewable Energy



3. Lösungen, Berechnungen

Joos Beurskens: Pflichtlektüre für Windpark Berechnungen

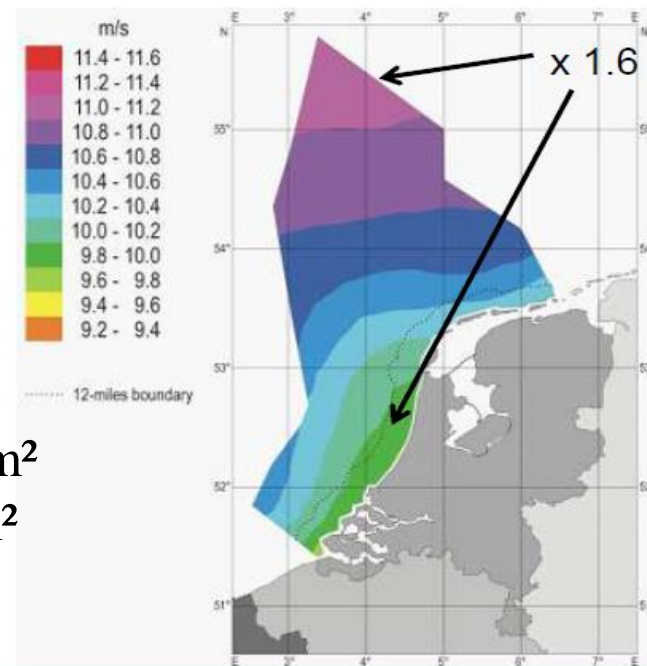
$$P_{\text{wind}} = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V^3 \text{ [W/m}^2\text{]}$$

ρ = air density appr. 1.2 kg [kg/m³], V = wind speed [m/s]

Wind speed (m/s)	Wind speed (Watt/m ²)
3	16
6	130
12	1035

$$P \sim 0,3v^3 \text{ [W/m}^2\text{]} \quad P_{12}=300\text{W/m}^2$$

$$F \sim P/v \text{ [N/m}^2\text{]} \quad F_{12}= 25\text{N/m}^2$$

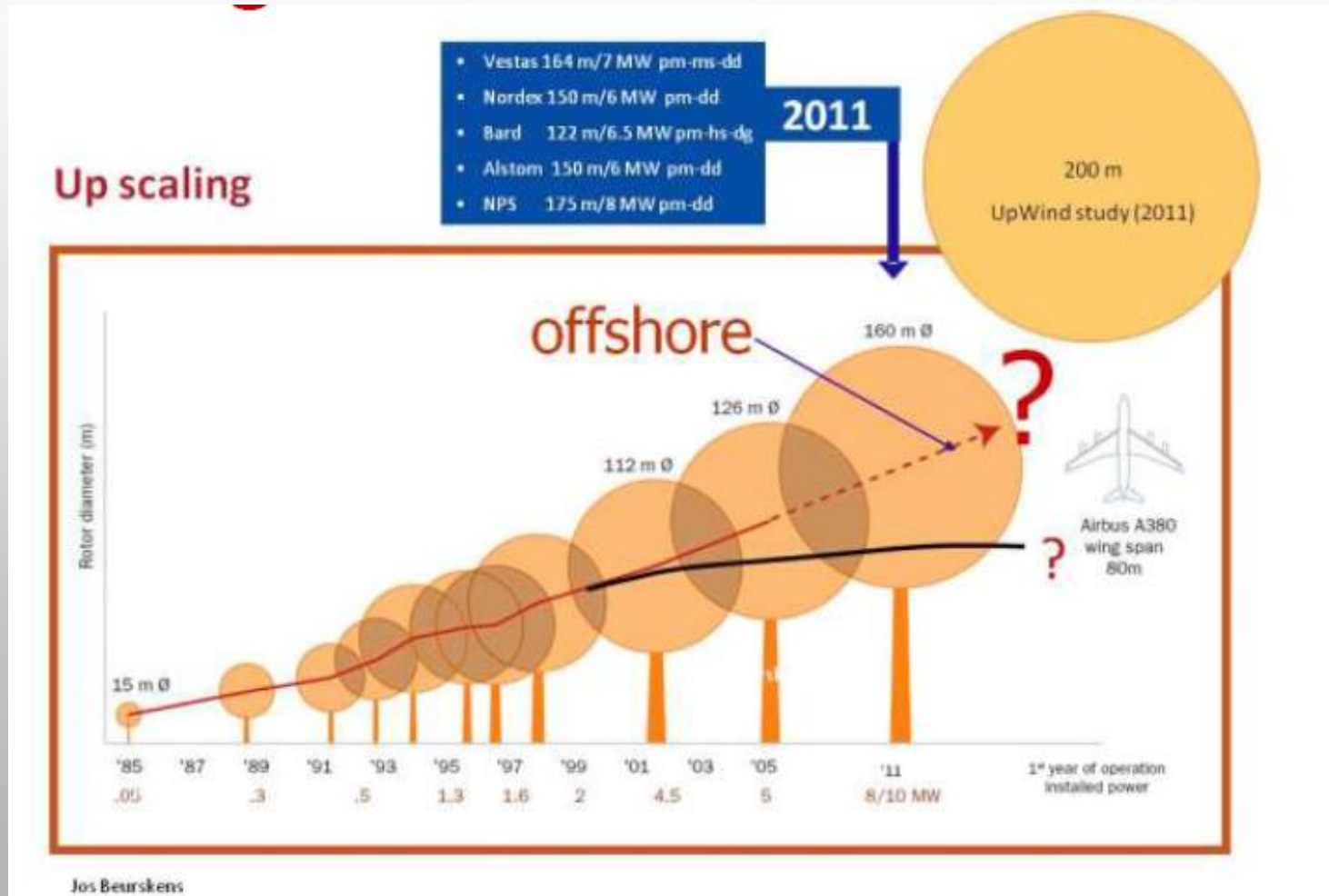


Source: Joos Beurskens



3. Lösungen, Berechnungen

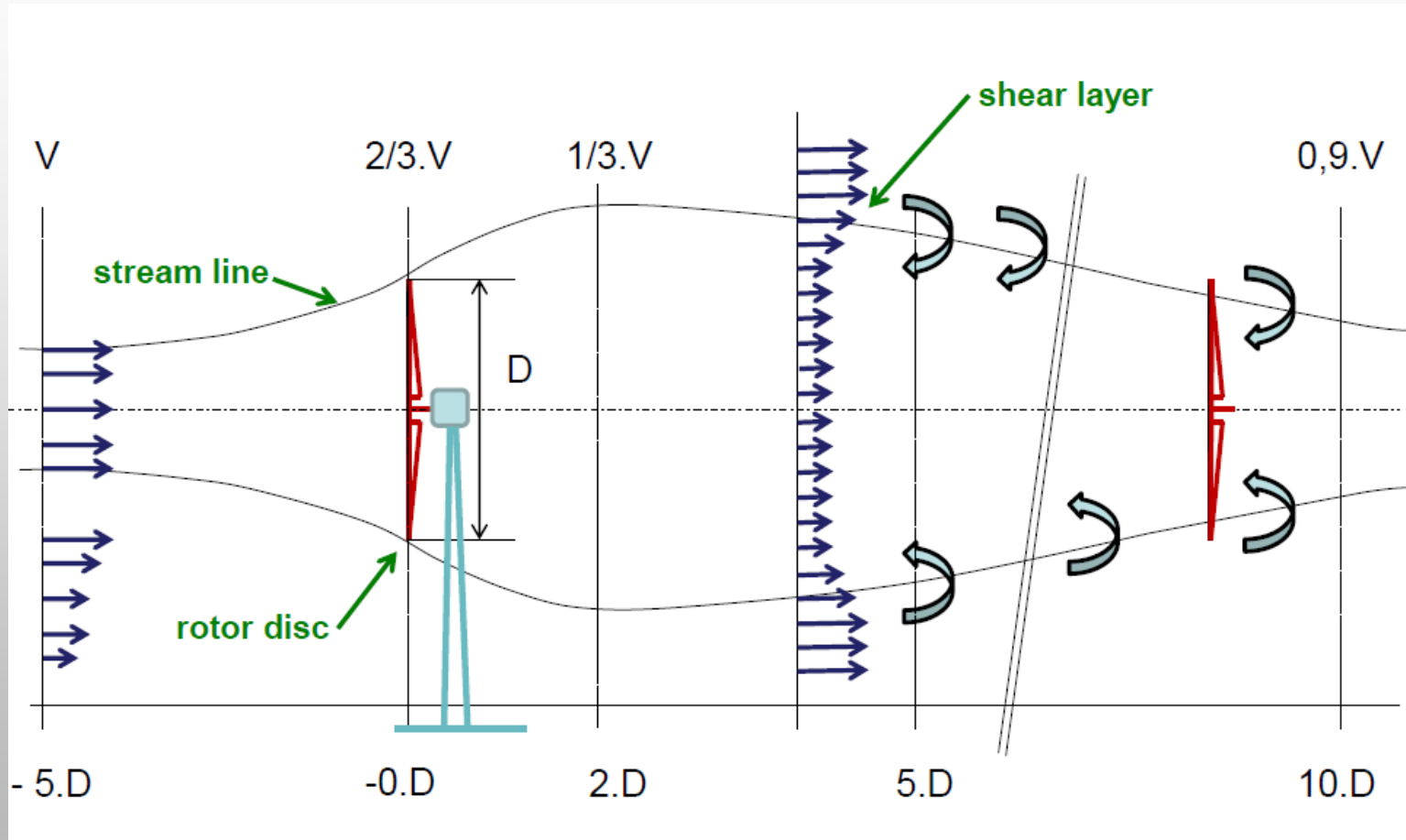
Entwicklung der Größe und Leistung von Windparks



Source: Joes Beurskens



Einfluss der vielfach Anordnung von WKA



Source: Joes Beurskens

Siemens Windturbine 154m 6MW 3-flügelig

Technische Daten	SWT-6.0-154	SWT-7.0-154 ^[6]
<u>Nennleistung</u> (kW)	6.000	7.000
Einschaltwindgeschwindigkeit (m/s)	3–5	3–5
Abschaltwindgeschwindigkeit (m/s)	25	25
Überlebenswindgeschwindigkeit (m/s)	70	70
Rotordurchmesser (m) (3-Flügel)	154	154
überstrichene Fläche (m ²)	18.600	18.600
Fläche (m ²) pro MW	3100	2657
Drehzahl	5–11/min	?
Leistungsregelung	Pitch	Pitch
Getriebe	nein	nein
Generator	<u>Permanentmagnet-Synchrongenerator</u>	PMSG
Netzspannung / -frequenz	34 <u>kV</u> / 50 <u>Hertz</u>	34 kV / 50 Hertz

154m Durchmesser WKA

$P \sim 0,3v^3$ [W/m²] $P_{12} = 6$ [MW]

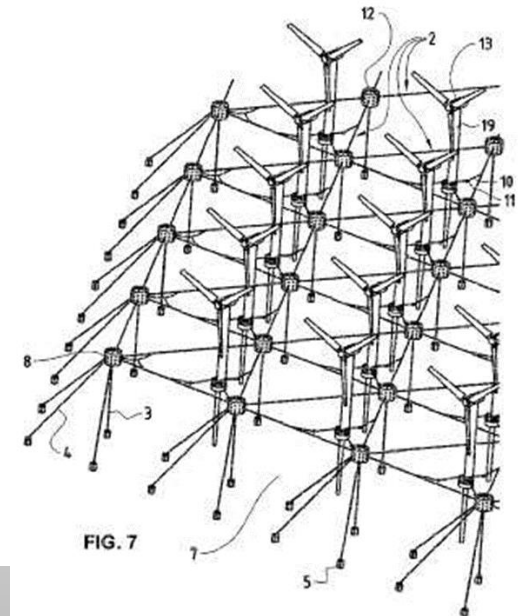
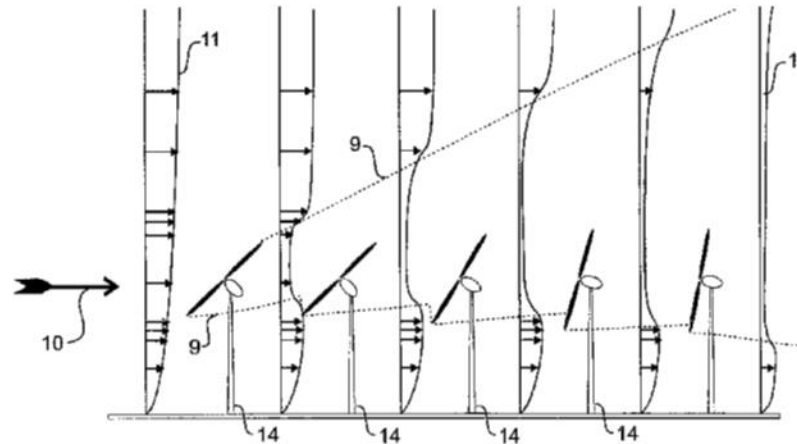
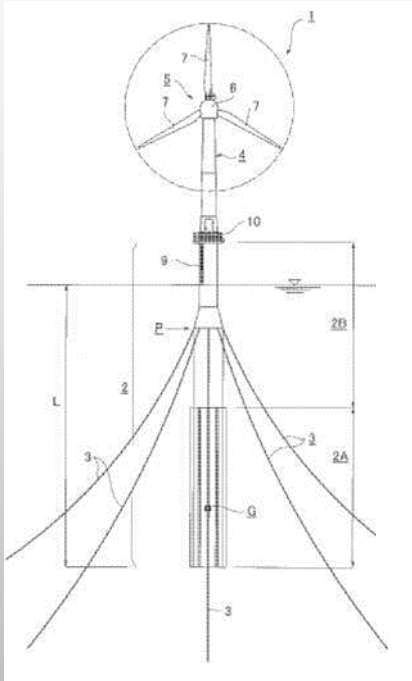
$F \sim P/v$ [N/m²] $F_{12} = 500$ [kN] ~50t 26mm Stahlseil.

Source: Siemens D7 Platform



3. Lösungen, Berechnungen

Stand der Technik Abspannung im Patentwesen



Source A583 2015 patent application



3. Lösungen, Berechnung: Seiltechnik

Vollverschlossenes Spiralseil (VVS) DIN EN 12385-10

Material: Hochfester Draht aus unlegiertem Stahl nach DIN EN 10264-2 (Runddraht) und DIN EN 10264-3 (Profildraht)
Elastizitätsmodul: 160 kN/mm² ± 10 kN/mm²
Durchmessertoleranz: 0% / +3%
Konfektionierung: Selbverguss nach DIN EN 13411-4 mit Kunstharz (z.B. WIRELOCK®) oder Metall (z.B. Zamak)
Korrosionsschutz: Innere Drahtlagen: Drähte mit Überzug aus Zink und Innenverfüllung mit Zinkstaubfarbe (TruLub A11®)
 Äußere zwei Drahtlagen: Drähte mit Überzug aus Zn95Al5 (z.B. galvan®), kein Selbverfüllmittel



Full Locked Coil Rope (FLC) DIN EN 12385-10

Nenn- \varnothing <i>Nominal-\varnothing</i> [mm]	Mindestbruchkraft <i>Minimum Breaking Load</i> F_{min} [kN]	Charakt. Bruchkraft <i>Charact. Breaking Load</i> $F_{uk}^{(1)}$ [kN]	Grenzzugkraft <i>Design Load</i> $F_{rd}^{(2)}$ [kN]	Metall. Nenn-Querschnitt <i>Nom. Metallic Cross Section</i> A [mm ²]	Steifigkeit <i>Stiffness</i> EA [MN]	Gewicht <i>Weight</i> G ³ [kg/m]
25	596	596	397	440	70	3.8
30	858	858	572	648	104	5.6
35	1'170	1'170	780	842	135	7.3
40	1'580	1'580	1'053	1'125	180	9.7
45	2'000	2'000	1'333	1'382	221	12
50	2'470	2'470	1'647	1'731	277	15
55	3'020	3'020	2'013	2'106	337	18
60	3'590	3'590	2'393	2'424	388	21
65	4'220	4'220	2'813	2'929	469	25
70	4'890	4'890	3'260	3'444	551	30
75	5'620	5'620	3'747	3'791	607	33
80	6'390	6'390	4'260	4'379	701	38
85	7'210	7'210	4'807	4'952	792	42
90	8'090	8'090	5'393	5'568	891	48



Source: FATZER Structural rope



3. Lösungen, Berechnungen

Versiegelte Seile für Meerwasser: Lebensdauer 25 Jahre



Mooring Line Deployment Winch

Source www.heerema.com



Einsatz von versiegelten Seilen in der Offshore Technik

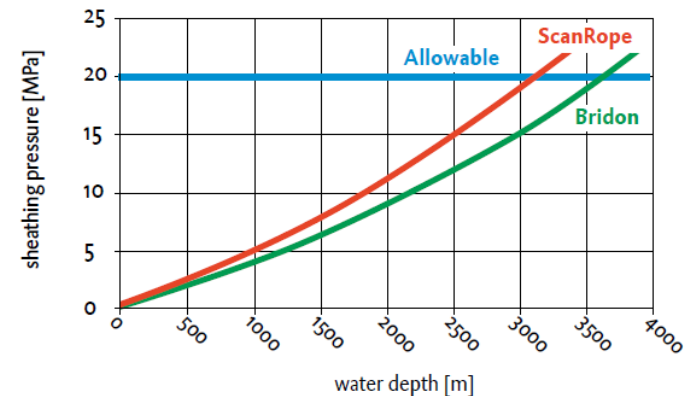
The Mooring Line Deployment Winch has been designed specifically for the deployment of sensitive sheathed spiral strand wire or fibre rope moorings in deepwater.

Features

- Control from the bridge, in close co-operation with DP operator
- Constant tension facility
- Load monitoring
- Length monitoring
- Winch can be tilted to facilitate correct spooling

Sheathing pressure

Due to its large diameter, sheathing pressures are extremely low. Even with the heaviest mooring lines and the most conservative rules, safe installation down to 3,000 m and more is possible.



Lowering & Pick-up wire

Length	3800 m
Diameter	102 mm (4")
MBL	775 t

Drum dimensions

Drum diameter	10.5 m
Drum length	10.0 m
Storage capacity	1,800 m of 6" sheathed spiral strand wire 2,400 m of 4.5" sheathed spiral strand wire
Safe working load	2,75 t
Lowering/hoisting speed	20 m/min

Source : www.heerema.com

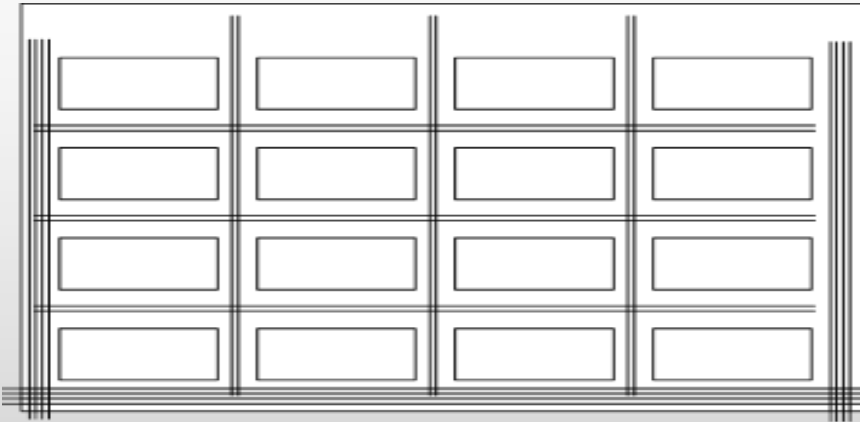


Abspanntechnik mit Vernetzung



Source: Fatzer Structural Ropes

Membransolaresegl: Filament Solar-Zellen zwischen 2 Folien



5. Verfahren zur Herstellung eines Membransolaresegl dadurch gekennzeichnet, dass folgende Bearbeitungsschritte wie; Auflegen von Verstärkungen, Auflegen von organischen Photovoltaikfolien, Verdrahten der Zellen und Stromzuführung an den Rand der Membrane, Abdecken mit Deckfolie, Absaugen der Luft zusammenpressen und Verbinden durchgeführt werden.



Source patent application A583 2015 incidentes sails



Sonnenschutz mit doppelter Reffleinrichtung



Source: KSM Krella.de



4. Neue Erschließungen

Gletscherabdeckung



Source: www.blick.ch



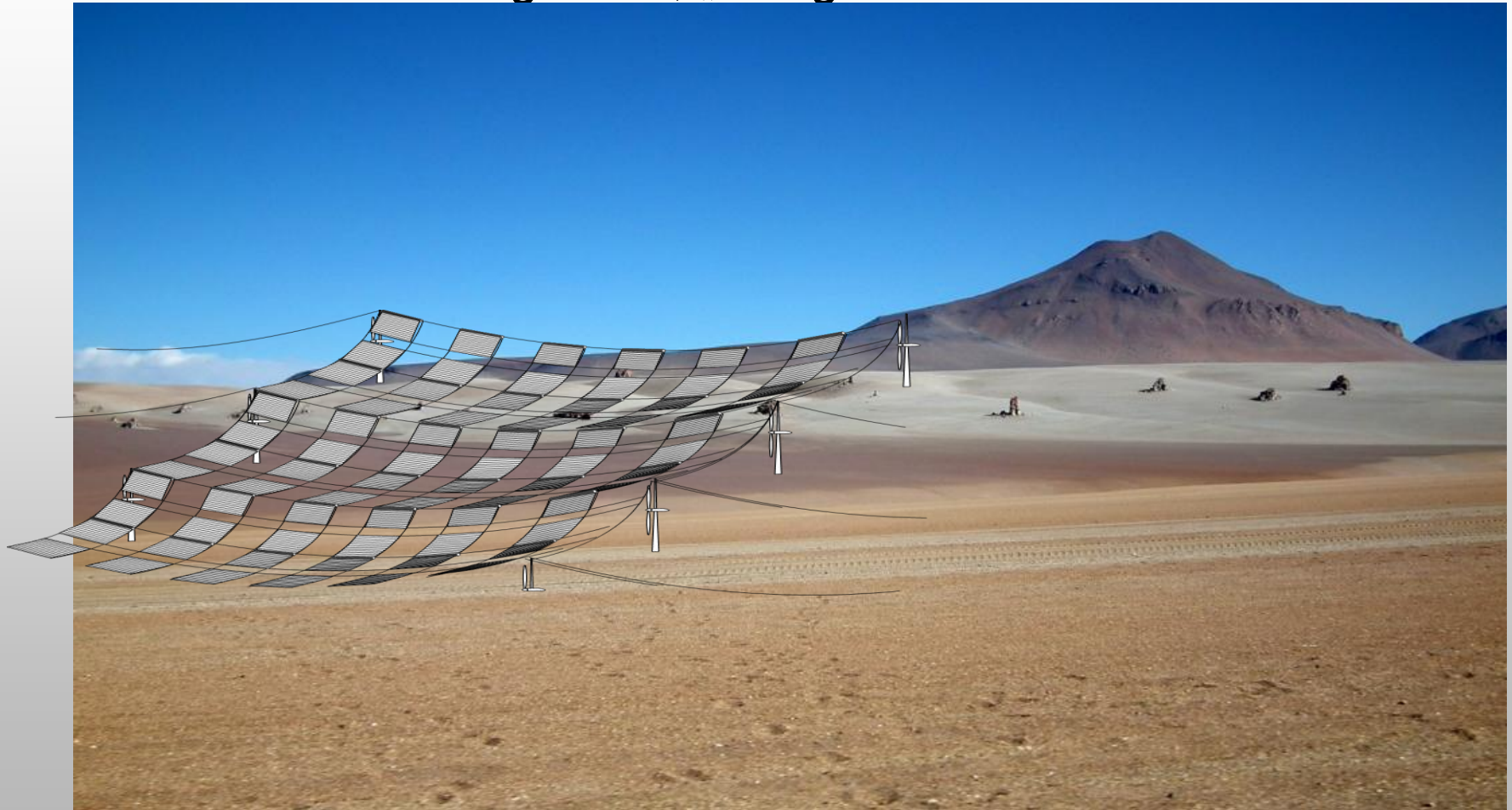
Überdachung von Wüsten Zonen



Source: www.focus.de

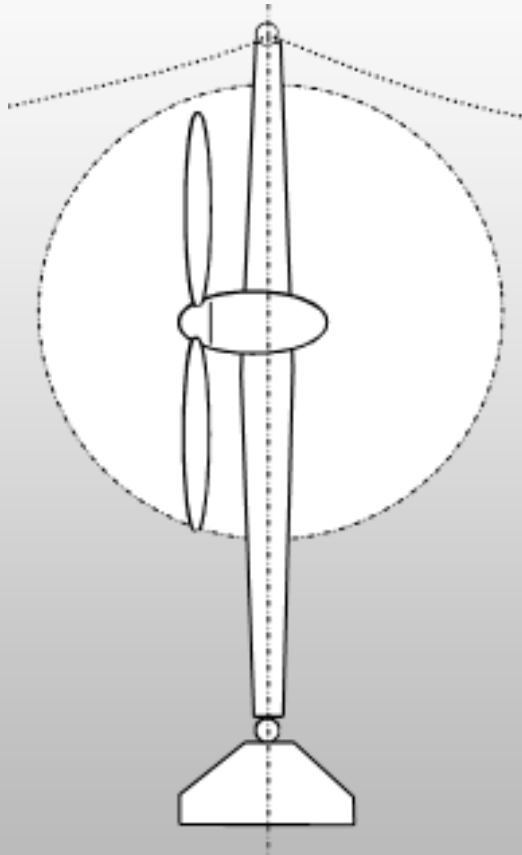


China: Wüsten begrünen, „Die grüne Mauer“

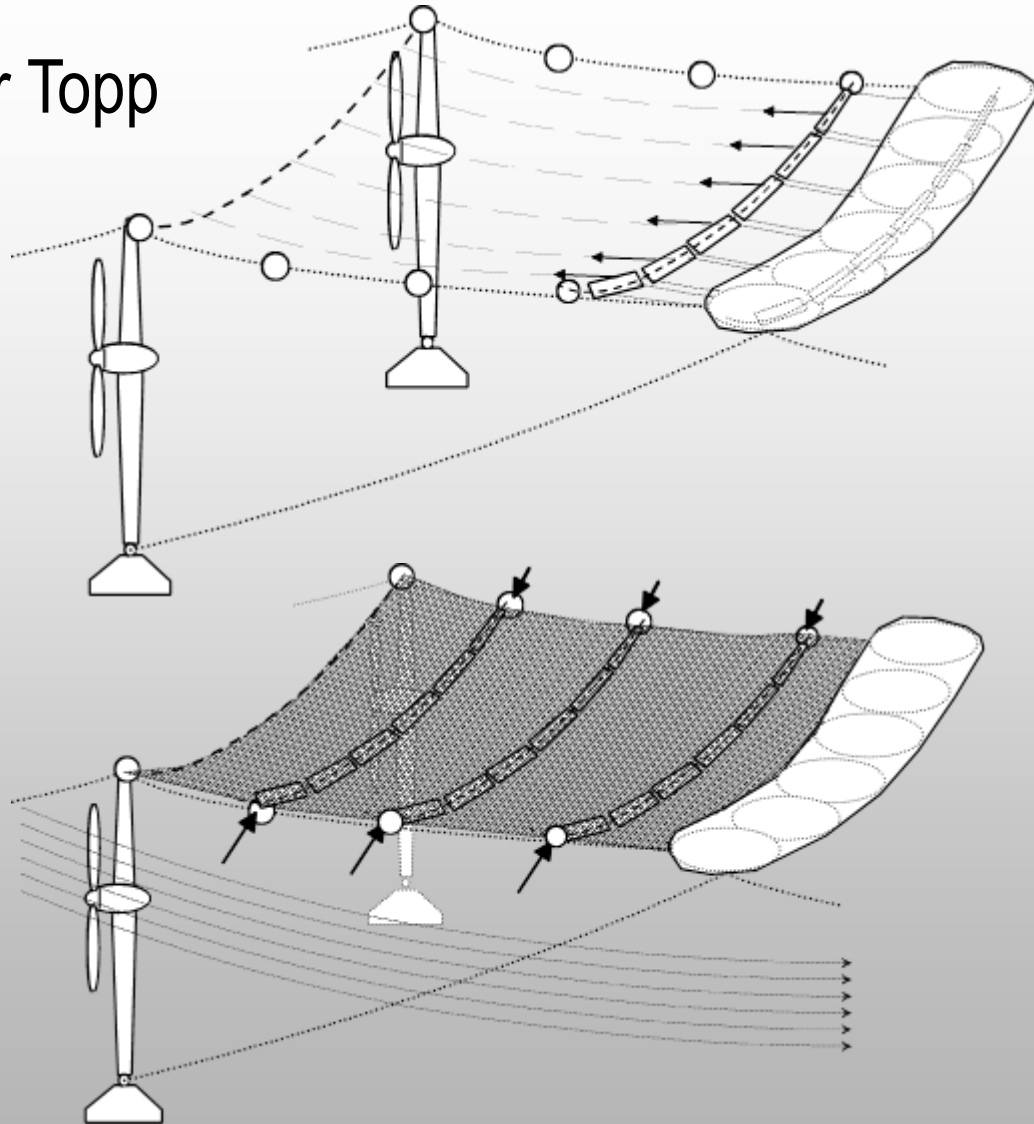


Source: www.drbrueck.de

Turbinenturm über Topp

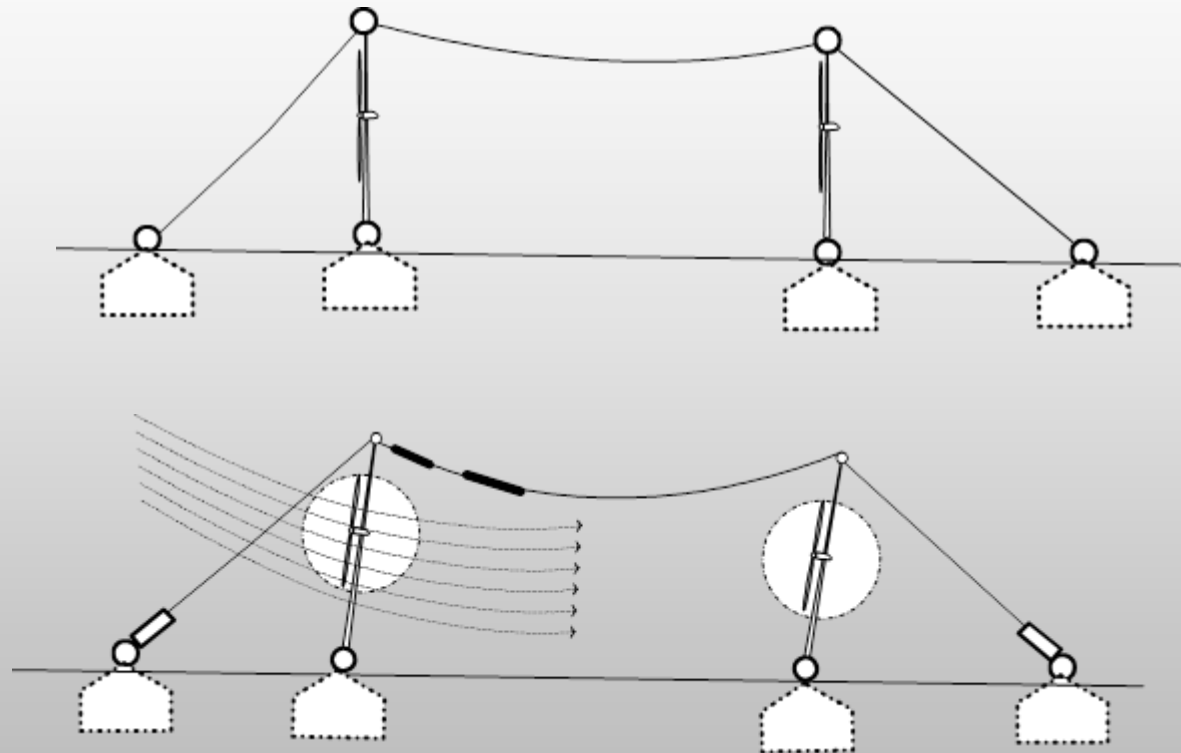


Source patent application A583 2015



5. Nutzung der Anlagen und Netze

Verbesserung des Wirkungsgrades eines Windparks



Source patent application A583 2015

5. Nutzung der Anlagen und Netze

Nutzung der Netzkapazität eines Windparks

Wind & Solar Energie Neusiedl-Weiden 100x100m						Wirkungsgrad Wind 35% Solar 15%
Windenergie bei 10m/sec 64kW/Feld				Solar bei Globaleinstrahlung 100W/s 75kW/Feld		
Tag	Stunde	Windgeschw m/sec	Globalstrahlung W/m²	Energie Wind kWh	Wind Solar kWh	Energie Summe kWh
2013 01 01	0	12	0	76,8	0	76,8
	1	21	0	134	-	134
	2	15	0	96	-	96
	3	14	0	90	-	90
	4	29	0	186	-	186
	5	24	0	154	-	154
	6	22	0	141	-	141
	7	11	0	70	-	70
	8	13	100	83	75	158
	9	17	210	109	158	266
	10	15	300	96	225	321
	11	22	220	141	165	306
	12	23	290	40	218	258
	13	26	210	30	158	188
	14	11	150	70	113	183
	15	15	120	96	90	186
	16	13	120	83	90	173
	17	12	20	77	15	92
	18	27	20	173	15	188
	19	25	30	160	23	183
	20	22	0	141	-	141
	21	16	0	102	-	102
	22	11	0	70	-	70
	23	12	0	77	-	77
				2.496	1.343	3.838

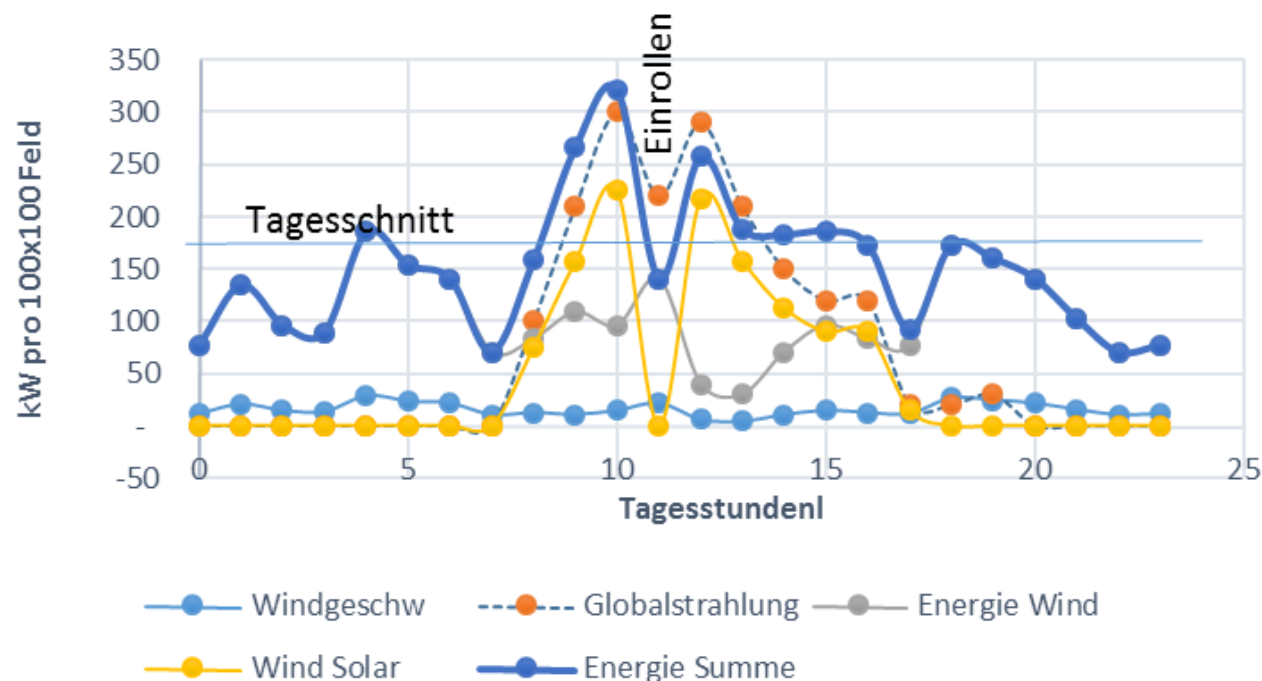
Source ZAMG



5. Nutzung der Anlagen und Netze

Nutzung der Netzkapazität eines Windparks (gelb Wind > 15m/s)

SOLAR & WIND ENERGIE



Source ZAMG Neusiedlersee typischer Sommertag

Energie Wind	Wind Solar	Energie Summe
76,8	0	76,8
134	-	134
96	-	96
90	-	90
186	-	186
154	-	154
141	-	141
70	-	70
83	75	158
109	158	266
96	225	321
141	-	141
40	218	258
30	158	188
70	113	183
96	90	186
83	90	173
77	15	92
173	-	173
160	-	160
141	-	141
102	-	102
70	-	70
77	-	77
2.496	1.140	3.636

Sonne kein Wind – Keine Sonne Wind?



Source: Wikipedia Windpark

Patents pending
A583 1015 Ausrollbare Solarfolien für Windparks

Inhaltsverzeichnis:

1. Innovation
2. Stand der Technik, Grenzen
3. Lösungen. Berechnungen
4. Neue Erschließungen
5. Nutzung der Anlagen und Netze
6. Wind und Sonne – Ergänzung?