

# Photovoltaische Kraftwerks-Landschaft Kreta

---

Von Ekkehard Pascoe

## **Inhalt**

1. **Kraftwerkslandschaft Kreta: Die Situation auf der Insel Kreta ist geografisch, metereologisch und politisch bestens geeignet, einen deutlichen Beitrag für die Stromversorgung der Insel selber, das griechischen Festland, und je, nach Ausbau, für das europäische Stromnetz leisten.**
2. **Die kretische Solarstrom-Produktion wird mit leistungsfähigen HGÜ-Leitungen aufs Festland übertragen und von dort in die europäischen Netze eingespeist.**
3. **Die großen Freiflächen-Kraftwerke müssen eine optimale Stromernte mit deutlicher Umwelt- und Landschaftsverbesserung und langfristigen Arbeitsplätzen vor Ort verbinden.**
4. **Schlussfolgerung: Die Finanzierung der Anlagen erfolgt im Rahmen eines neu aufgelegten Europäischen Aufbau-Programms („ERP II“).**

## Vorrede

Für die Versorgung mit saubererem Strom ist die Hebelwirkung von Investitionen in erneuerbare Energien umso größer, je optimierter der Standort ist. Mit denselben Anlagen kann dort mehr sauberer Strom produziert werden, als an weniger geeigneten Standorten. Aus diesem Grund basiert der Grundgedanke dieses Konzeptes darauf, Strom aus erneuerbaren Energie-Anlagen vor allem dort zu erzeugen, wo diese den größten Ertrag bringen, nämlich im südlichen Europa, in Kreta. Ein verlustarmes Hochspannungs-Gleichstrom-Netz soll den erzeugten Strom über große Strecken miteinander verbinden, ggf. mit den industriellen Verbrauchszentren, vorzugsweise in Ost-Europa

## **Zu 1. Definition der Kraftwerkslandschaft Kreta**

Nach dem faktischen Scheitern des „Desertec“-Projektes infolge bereits erfolgter oder noch bevorstehender politischer Revolutionen in Nordafrika, den immer noch ungelösten bzw. unlösbaren Problemen der technischen und finanziellen Umsetzung von Desertec ist der Gedanke eines umfassenden Kraftwerks- und Stromverbundes konzeptionell gleichwohl richtig. Es bleibt eine Tatsache, dass optimale Realisierungsbedingungen für Erneuerbare Energie dort gegeben sind, wo Aufwand und Ertrag in einem optimalen Verhältnis stehen. Solche Bedingungen finden sich **nur in Europa**, nicht außerhalb. Es ist nicht abzusehen, dass ein Investor in Kraftwerke in der Wüste investiert, deren Rentabilität (RoI) nicht steuerbar ist. „Desertec“ bleibt eine technizistische Utopie, die zu

wenig Rücksicht auf geografische und politische Tatsachen nimmt. Die Erneuerbare Energie wird aber nur erfolgreich sein, wenn ihre Rahmenbedingungen günstig sind.

Die EU ist hingegen eine stabile, funktionierende, belastbare und allseits anerkannte politische, kulturelle und ökonomische Einheit. Die Freiheit des EU-Binnenmarktes ist ein unschätzbare Vorteil, der Investitionen konkurrenzlos sicher macht. Daher sind solare Kraftwerke, die im südlichen Europa gebaut werden, im Vergleich zu afrikanischen von der Sonneneinstrahlung her gleichwertig, weil sie auf demselben geografische Breite (35 Grad) liegen, jedoch ungleich besser geeignet, was die Umsetzung, Finanzierung, die Rendite und den Betrieb der Anlagen angeht.

Die Insel Kreta ist infolge ihrer günstigen O-W-Ausrichtung von gewaltigen Südhängen geprägt. Hier lassen sich viele und sehr leistungsfähige PV-Kraftwerke der 20-MW-Klasse bauen.

Entsprechende **Pläne** sind vom Münchner Büro Obermeier – Planen und Bauen bereits im Jahr 2009 skizziert worden.

Die Insel ist mit etwa 300 Sonnentagen pro Jahr die sonnigste Insel des gesamten Mittelmeerraums, die riesige Südseite bietet noch 30 Tage mehr an. Zugleich ist der geografische Raum kaum entwickelt bzw. ausgezehrt; die landwirtschaftliche Nutzung ist extensiv. Die **meteorologische Situation** ist optimal; insbesondere sind keine Sandstürme zu befürchten. Der permanente Wind kühlt die Anlagen.

Die soziale Akzeptanz ist gegeben bzw. herstellbar. Auf der Insel sind industrielle Strukturen vorhanden, die leicht ausbaufähig sind: Stahl- und Betonbau; Tiefbau; im Projektgeschäft erfahrene Ingenieure, Arbeitskräfte etc.

## Zu 2. Stromverbund mittels HGÜ

Bei der Übertragung mittels HGÜ geht weniger Strom verloren als bei konventioneller Wechselstromübertragung. Es werden außerdem weniger Überlandleitungen benötigt, wodurch weniger Land verbraucht wird. Die Übertragung mittels HGÜ Technologie wird typischerweise auf langen Strecken eingesetzt. Der wirtschaftliche Einsatz von HGÜ fängt bei Überlandleitungen ab einer Strecke von 600 Kilometern an. Der Einsatz von HVDC light lohnt sich ab einer Strecke von 50 Kilometern.

Bei einer Leitung mit einer elektrischen Leistungsübertragung von sechs Gigawatt (GW) zum Beispiel, gehen über eine Strecke von 1.500 Kilometern bei einer 800 kV Gleichstromleitung etwa fünf Prozent der Leistung verloren. Wird ein 500 kV Gleichstromkabel eingesetzt steigt der Verlust auf 6% und bei einer 800 kV Wechselstromleitung liegt der Verlust bei 7%.

Die Nachfrage für Langstreckenübertragung steigt aufgrund des größeren Energiebedarfs der Entwicklungs- und Schwellenländer und weiter an. Um Treibhausgase zu reduzieren steigt die Nutzung regenerativer Energien.

Während nicht-erneuerbare Energiequellen wie Kohle, Öl und Gas dorthin transportiert und dort genutzt werden können, wo sie gebraucht werden, können Wasser-, Wind-, Sonnen- und Wellenenergie nur als Leistung transportiert werden. Die größten Quellen erneuerbarer Energie befinden sich außerdem meist weit entfernt von städtischen und industriellen Zentren, in denen die Elektrizität genutzt wird.<sup>1</sup>

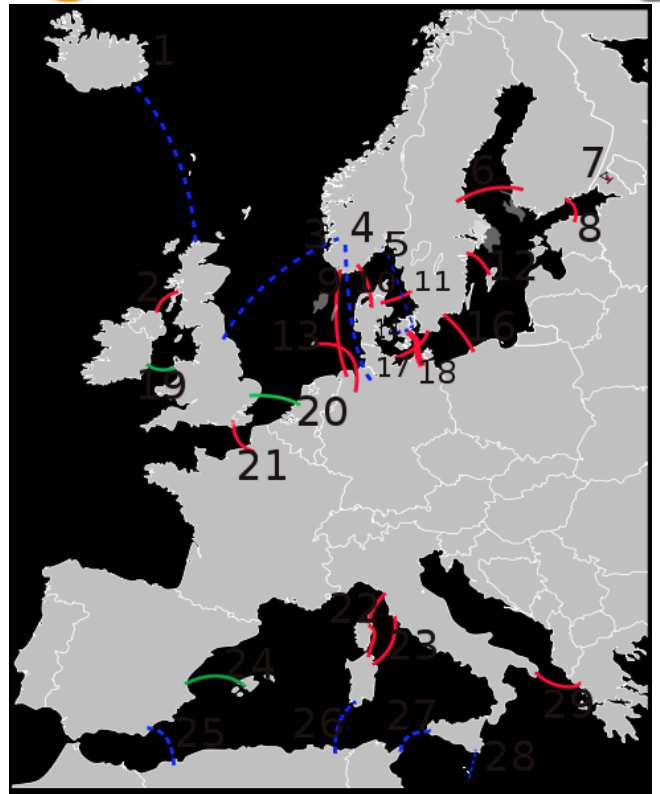
---

<sup>1</sup> [www.abb.de](http://www.abb.de)

**Vorschlag ist, eine Serie von HVDC light-Einspeiseknoten entlang der O-W-Achse zu legen, den Strom aus den PV-Kraftwerken zu sammeln und per HGÜ-Leitung auf das Festland zu legen.**

Entsprechende HGÜ sind bereits technischer Standard. Zu beachten sind auf der Grafik bereits bestehende (in Rot) bzw. geplante Leitungen (in blau)<sup>2</sup>. Die HGÜ erlaubt, wie aus der Grafik abzulesen, eine besonders effiziente Energieübertragung durch Unterseekabel über lange Strecken. Diese Lösung war bereits für „Desertec“ vorgesehen.

Der Einsatz modernster Übertragungstechnik ist die Voraussetzung für europäische Stromverbünde und insbesondere die Realisierung der kretischen PV-Landschaft.



### Zu 3. Anforderungsprofil an die Kraftwerkslandschaft Kreta

Die möglichen Nachteile großer PV-Freiflächenanlagen müssen beim Bau berücksichtigt und vermieden werden.

Daher ist **Risikoversorge** zu betreiben. In ariden Gebieten des Mittelmeer-Raums kann die Wirtschaftlichkeit der Anlagen infolge dramatisch steigender Versicherungsprämien (Brandgefahr), Bodenabtragung, Wüstung, soziale Inakzeptanz und folglich ungünstige Bankkonditionen über den Zeitraum von 20 Jahren gefährdet sein.

#### Die Kraftwerke dürfen nicht

- den Bodenwert durch Wüstung und Versiegelung mindern
- zu Bodenerosion, Humusabtragung und lokalen Überschwemmungen führen
- durch große Oberflächen die Umgebung erhitzen
- lokale Terrassenstrukturen abtragen
- die biologische Vielfalt (Biodiversität) schädigen
- lokale Wasserläufe zerstören.

#### Die Kraftwerke müssen daher

- den Bodenwert durch Anpflanzungen und Humusbildung erhöhen
- das Wasser festhalten und machen Erosionsschäden rückgängig
- lokale Überschwemmungen durch Wasserspeicherung verhindern
- architektonisch in die Landschaft eingepasst sein
- vorhandene Terrassenstrukturen rekultivieren
- die biologische Vielfalt durch Wasserwirtschaft und Pflanzenbau verbessern
- Arbeitsplätze im Landschaftsbau, der Zulieferungsindustrie, Ersatzteilbeschaffung, Landwirtschaft und Viehwirtschaft schaffen.

<sup>2</sup> wikipedia

## Die Anforderungen:

### **1. Wasserwirtschaft einführen.**

Ohne Behandlung des Wasserzuflusses läuft das Wasser oberflächlich ab, ohne – infolge fehlender Vegetation – zu versickern. Vegetation hält Feuchtigkeit, diese die Bodenkrume aufnahmefähig, das Wasser läuft langsam ab. Derzeit macht sich rund um das Mittelmeer eine dramatisch zunehmende Bodenerosion bemerkbar. Wo z.B. nach Bränden oder heftigen Starkregen keine Vegetation mehr da ist, verkarstet der Boden und verbäckt. Infolge des Wassermangels trocknen Brunnen aus, der Grundwasserspiegel sinkt und der Wasserpreis steigt. Darunter leidet die Landwirtschaft, es entstehen Landflucht und Verstädterung.

Es geht also grundsätzlich darum, das Oberflächenwasser effektiv zu nutzen, die Erosion zu verhindern und zugleich den Ertrag der PV-Anlage zu verbessern. Um künstliche Wüstenbildung im Umfang der PV-Anlagen zu vermeiden, müssen Einrichtungen zur Wasserbewirtschaftung und zur Pflanzenbewässerung vorhanden sein. Diese Forderung wird bei wenigen PV-Anlagen auf der Insel Kreta bereits erfüllt.

Zur Brand-Vorbeugung sollten Abstandsflächen und Löschanlagen eingeplant werden. Mit diesen PV-Anlagen ist es unmöglich, Bränden vorzubeugen und sie zu bekämpfen, weil Wasser bevorratet ist. Großflächige Anlagen, die den verheerenden Bränden in Trockengebieten ausgesetzt sind, sind nicht versicherbar.

### **2. Die Anlagen versicherbar machen**

Schließlich ist daran zu denken, dass die Betriebsdauer des Kraftwerks für 20 Jahre berechnet sein muss. Seitdem es am Mittelmeer in großem Umfang gebrannt hat, sind hierfür die Bedenken von Banken und Versicherern dramatisch gewachsen. Die Finanzierungsbedingungen verschlechtern sich, Versicherungsprämien steigen dramatisch an. Die Finanzbranche fordert daher, dass PV-KW den Kriterien der Dauerhaftigkeit und Nachhaltigkeit genügen müssen. Wichtig ist die „soziale Kontrolle“ der Brandprävention. Die Mehrzahl der Brände wird von Brandstiftern gelegt.

### **3. Lokale Arbeitsplätze schaffen**

Die soziale Integration der Anlage ist von größter Wichtigkeit. Wer das Kraftwerk wünscht und will, der schützt es. Dies gilt für die Viehhalter, Landwirte und Hirten der näheren Umgebung wie auch die lokale Wirtschaft. Große PV-Kraftwerke müssen die Arbeitsmarkt-Situation verbessern. In der Regel werden die Anlagen-Komponenten importiert.

Ein innovatives, nachhaltiges Konzept sorgt für Arbeitsplätze im Landschaftsbau, der Zulieferungsindustrie, Ersatzteilbeschaffung, Landwirtschaft und Viehwirtschaft.

### **4. Die kretische Biodiversität schützen**

Die Anwesenheit von Wasser wird die einmalige, typische kretische Flora mit zahlreichen endemischen Arten, aber auch seltenen Heilpflanzen wieder wachsen lassen. Es steht dann zu erwarten, dass Lebensräume entstehen, wie es sie vor langen Jahren gab, als die Menschen noch von ihrem Land leben konnten.

Eine systematische Regenwassersammlung („Waterharvesting“) mittels großflächiger PV-Anlagen ist für semiaride, degenerierte mittelmeerische Böden sehr hilfreich. Vegetation hält Feuchtigkeit fest, sie macht die Bodenkrume aufnahmefähig. Regenwasser gelangt ins Grundwasser und speist Quellen.

So kann der dramatisch zunehmenden Bodenerosion, dem Wassermangel, oder weiträumige Wüstungen entgegen gewirkt werden. Die kretische Stadt Heraklion hat in den Sommermonaten oft ZEITGLEICH weder Wasser noch Strom.

Folgerung: Eine systematische, architektonisch gestaltete Wasserwirtschaft wird den Bodenwert verbessern, das vorhandene Oberflächenwasser besser nutzen, die Erosion verhindern und den Ertrag der PV-Anlage verbessern.

## Zu 4. Finanzierung und Schlussfolgerung

Die aktuelle **Schuldenkrise** Griechenlands setzt die EU (und IWF und EZB) unter enormen Handlungsdruck. Jenseits der Frage nach der Behandlung der Schulden steht fest, dass Griechenland seine ökonomische Situation insgesamt verbessern muss, die nur durch Investitionen, keinesfalls durch Austerity-Programme zu erreichen sind. Seine industrielle Schwäche bzw. sektorale Unterentwicklung kann durch eine nachhaltige Stromerzeugung, den Stromverkauf und die entsprechenden Investitionen ausgeglichen werden, indem der Standort-Vorteil „Sonne“ nicht mehr nur für den Tourismus genutzt wird, der durch mittelmeerische Wettbewerber (Türkei!) ohne zunehmend und krisenhaft konkurrenziert und zudem veraltet ist.

Die **Finanzierung der Kraftwerkslandschaft** und des Stromverbunds kann und muss infolge der europäischen bzw. IWF-Regie unter den Bedingungen der Investoren erfolgen. Regionale und traditionelle Investitionshemmnisse entfallen damit.

Somit ist unter den möglichen Szenarien einer Rettung Griechenlands vor dem Zusammenbruch diejenige Option zu bevorzugen, die nach gegebener historischer Erfahrung (Europa nach dem 2. Weltkrieg) gelingen kann und soziale Unruhen – zu schweigen von den extrem unerwünschten Abstrahleffekten auf die globalen Finanzsysteme - vermeidet.

Die historische Erfahrung der Europäer mit Recovery-Programmen („Marshall-Plan“) ist bekanntlich eine Erfolgsgeschichte.

Unser Vorschlag sieht daher vor, vorhandene, bereits zur Kreditierung des griechischen Haushaltsdefizits bereit gestellte Mittel als Bürgschaften zur Sicherung von Investitionen in die kretische Kraftwerkslandschaft zu nutzen und den Banken zur Verfügung zu stellen.

Die **Projektleitung** sollte von einer eigens bestellten **Energieagentur** gelenkt werden, in der alle Parteien (Banken, Institutionen, Unternehmen) vertreten sind. Für diese Aufgabe bietet sich die unabhängige energiewerk Stiftung als NGO an

**Der Vorteil dieses Verfahrens wäre, dass Investitionen in Wertschöpfungsmaßnahmen gelenkt werden. Sie genügen dem gegenseitigen Interesse aller und den Bedingungen einer Nachhaltigen Entwicklung.**

Ekkehard Pascoe

---

Der Autor ist Vorstand der energiewerk Stiftung, München

[www.energiewerk.org](http://www.energiewerk.org)

© energiewerk Stiftung 2011