

Grüne Klimakiller (2)

Wie bei der Windenergie hat auch der Entzug von Naturenergie für Solaranlagen Folgen für die Natur.

Die Sonne stellt jeden Augenblick 10.000 bis 15.000mal so viel Energie zur Verfügung, wie alle Menschen verbrauchen. Was passiert mit all dem Sonnenschein? Er erwärmt unseren Planeten zyklisch (tagsüber) und ist damit der primäre Antreiber der Lebensprozesse auf der Welt. Zunächst erzeugt die Sonne die Wärme, die Lebewesen für ihre Existenz brauchen. Im Gegensatz zum landläufig üblichen Alarmismus ist ein wärmeres Klima auf der Erde im Grundsatz positiv, weil es die Bedingungen für Leben fördert, wenn ausreichend Wasser vorhanden ist. Die Biodiversität ist im brasilianischen Regenwald höher als auf Grönland. Lebewesen passen sich an verschiedene Klimata an, Arten verschwinden, andere breiten sich aus und verändern sich nach der Darwinschen Theorie „survival of the fittest“. Dabei gibt es weder Gerechtigkeit noch Mitleid, wer sich nach dem Wolfsgesetz der Natur den sich ändernden Bedingungen nicht anpasst, stirbt aus.

Auch für Menschen waren immer die wärmeren Zeiten die Blütezeiten ihrer Geschichte, wie die römische und die mittelalterliche Warmzeit zeigen. Im Gegensatz dazu waren Kaltzeiten mit hohen Rückgängen der Bevölkerungszahlen verbunden, zumal wenn sie zu Missernten und Hunger führten und Kriege wie den Dreißigjährigen begünstigten.

Hinzu kommt, dass jeder Klimawandel Gewinner und Verlierer nach sich zieht. Einige Regionen werden bei langfristig steigenden Temperaturen in Zusammenhang mit Trockenheit unbewohnbar, im hohen Norden hingegen sorgen höhere Temperaturen für eisfreie Häfen, höhere Ernten und damit bessere Lebensbedingungen. Aber selbst in wärmeren Gebieten führen eben diese höheren Temperaturen, so sie von ausreichend Feuchtigkeit begleitet werden, im Zusammenspiel mit einem erhöhten CO₂-Gehalt der Luft zu besserem Pflanzenwachstum. Satellitenaufnahmen aus den 80er Jahren und von heute zeigen beeindruckend die [Zunahme der Blattmasse](#) auf der Erdoberfläche, auch in der Sahel-Zone. So gesehen sollten Fluchtgründe aus Gründen mangelnder Versorgung in Afrika eher geringer geworden sein.

Sonnige Zeiten

Es gibt keine ungenutzte solare Energie, sie wird in den natürlichen Kreisläufen komplett verwendet. Die Sonne schickt keine Rechnung, aber die menschliche Nutzung ihrer Energie hat Folgen (und kostet natürlich auch Geld).

Betrachten wir zwei gleich große Flächen, zum Beispiel eine naturbelassene Wiese und eine Freiflächen-Fotovoltaikanlage. Die Wiese wird von der Sonne erwärmt, der Bewuchs nutzt einen geringen Anteil der Energie von etwa einem Prozent für die Photosynthese. Ein größerer Teil bewirkt die Verdunstung von Wasser über die Blätter der Pflanzen und damit die Kühlung des Bodens. Ein

weiterer Teil der Sonneneinstrahlung wärmt den Boden auf und liefert Verdunstungswärme für die Erdbodenfeuchte. Nach Sonnenuntergang kühlt das Gelände ab, die im Boden gespeicherte Wärme geht über Konvektion an die Umgebung oder über versickerndes Wasser an das Erdreich ab.

Die entstehende Biomasse stellt einen Energiespeicher dar, entweder für die Natur selbst, oder durch menschliche Nutzung der Biomasse. Wird die Energie zur technischen Nutzung abgeführt, sei es durch solarthermische Verwendung oder Fotovoltaik-Strom, findet Speicherung nicht statt (von häuslichen Warmwasserspeichern abgesehen).

Mit dem Entfall der Energiespeicherung in der Biomasse und der Wärme- und Wasserspeicherung kann die Landschaft ihre Aufgabe als Klimaregulativ weniger gut erfüllen.

Thermische Solarkollektoren sind für die Abfuhr der Wärme projektiert. Kommt die Wasserzirkulation zum Stillstand, weil der Wärmebedarf gedeckt ist, erreichen Flachkollektoren Stillstandstemperaturen von 200 Grad Celsius, Vakuum-Röhrenkollektoren sogar bis 300 Grad Celsius¹⁾. Um das überhitzte System wieder in den Normalbereich zu bringen, wird oft nachts das System in Umlauf gehalten, so dass die überschüssige Wärme an die Luft abgegeben wird. Diese Energie gelangte nicht in den natürlichen Kreislauf.

Ist die Fläche mit Fotovoltaik-Zellen belegt, werden bis zu 20 Prozent der Sonneneinstrahlung in Elektrizität verwandelt. Die Paneele können im Sommer bei entsprechender Witterung über 60 Grad Celsius Betriebstemperatur erreichen, durch den Stromfluss und die solare Aufheizung. Diese Wärme wird konvektiv an die Luft abgegeben und heizt die Umgebung auf. Dabei tritt ein Rückkopplungseffekt auf: Steigt die Umgebungstemperatur, erhitzen sich die Paneele weiter.

Um möglichst viel Energie zu fangen, sind Solarpaneele dunkel gehalten. Dies bewirkt eine Reflexion der Strahlung im infraroten Bereich des Lichts, genauer gesagt eine Absorption und Re-Emission. Nach dem [Stefan-Boltzmann-Gesetz](#) hängt die abgegebene Wärmeleistung in der 4. Potenz von der Temperatur des strahlenden Körpers ab.

Das heißt, je mehr sich Solarpaneele erwärmen, umso mehr Energie geben sie exponentiell als Wärmestrahlung ab (beim Abtransport der Wärme über Konvektion ist das Verhältnis Temperatur zu abgeführter Wärmemenge etwa linear). Im Bereich einer Temperatur von 60 Grad Celsius, dies ist das Zentrum des Absorptionsbereichs von CO₂ (15 Mikrometer Wellenlänge), ist die „Klimawirkung“ besonders hoch. Sonnige Tage mit geringer Bewölkung, an denen Wasserdampf als Treibhausgas kaum wirkt, sorgen für erhöhte infrarote Rückstrahlung von Solarpaneelen und für höhere Wirksamkeit des CO₂ als Treibhausgas.

Legt man die Treibhausgastheorie in ihrer offiziellen Form zu Grunde, so sorgen zwei Effekte für Erwärmung, nur der erste wird öffentlich thematisiert:

- Durch die Zunahme des Anteils von Treibhausgasen in der Luft steigt die

Erdtemperatur.

- Durch die Zunahme von Objekten, die infrarotes Licht reflektieren, steigt die Erdtemperatur.

Neben der Reflexion durch Solaranlagen wirken natürlich auch Dächer, Straßen, Bahnlinien und andere Bebauung in ähnlicher Weise.

Sowohl die Konvektion der Paneele wie auch die infrarote Rückstrahlung entfalten Wirkung, teils global, teils regional.

Große Fotovoltaik-Freiflächenanlagen sind Konkurrenz für landwirtschaftliche Nutzflächen, Naturflächen oder Forst. Nach dem Energieerhaltungssatz wird dem Bewuchs Licht vorenthalten. Pflanzen bekommen weniger lebensnotwendige Licht“nahrung“ und auch weniger Wasser (ein Teil verdunstet auf den Paneelen und auch durch höhere Umgebungstemperaturen).

Die im Schatten sieht man nicht

Geringeres Pflanzenwachstum im Schatten führt zu weniger blühenden Pflanzen, was ein verringertes Nahrungsangebot für Insekten zur Folge hat. Am Beginn der Nahrungskette entsteht Mangel. Die Fotosynthese findet in viel geringerem Umfang im Schatten unter den Paneelen weiterhin statt.

Durch Wärmeabstrahlung und Konvektion kommt es zu lokaler Erwärmung, die das Mikroklima ändert. Auf dem ehemaligen Truppenübungsplatz Lieberose nördlich von Cottbus tun das immerhin 50 Hektar (!) reiner Modulfläche innerhalb eines riesigen Kiefernwaldbestandes. Der Wald auf sandigem Boden ist extrem brandgefährlich und fast in jedem Sommer, auch in den Jahren 2018 und 2019, kam es zu großflächigen Bränden, wenn auch kilometerweit von der Anlage entfernt. Tatsache ist, dass die riesige Freiflächenanlage als Hotspot wirkt und zur Erwärmung der Umgebung beiträgt.

Wechselrichter und Transformatoren stellen zudem eine nicht zu unterschätzende Brandlast dar²⁾. Mit zunehmender Alterung der Anlagen sinkt nicht nur ihr Wirkungsgrad, was zu steigender Abwärme führt, auch die Brandlast nimmt durch Isolationsmängel (gealterter Gummi oder Kunststoff) an Kabeln und Steckverbindern zu.

Größer sind auf Grund höherer Umgebungstemperaturen die Wärmeabstrahlungen in Anlagen, die in Wüstengebieten errichtet werden. Der Traum vom unendlichen Wüstenstrom ist zwar versandet, dennoch wollen vor allem arabische Länder mehr Fotovoltaik nutzen. Ein Megaprojekt von 7.200 Megawatt (!) in Saudi-Arabien hätte eine entsprechend riesige Fläche belegt und erhebliche regionale Klimawirkung gehabt. Nun hat sich Saudi-Arabien [anders orientiert](#), was mit dem Kauf russischer Kernreaktoren in [Zusammenhang](#) stehen dürfte.

Etwa 44 Gigawatt(peak) Leistung sind in Deutschland als Dach- oder Freiflächenanlagen installiert. In den gegenwärtig heißen Sommern liefern sie physikalisch bedingt aber nur 24 bis 28 Gigawatt, also etwa zwei Drittel der möglichen Leistung. Sollten wir tatsächlich einer „Heißzeit“ entgehen,

hilft uns die Fotovoltaik eher nicht dabei, durch hohe Wassertemperaturen oder Wasserknappheit eingeschränkte konventionelle Kraftwerksleistung zu ersetzen.

Solare Freiflächenanlagen sind eine Form der Monokultur auf Kosten der Natur.

Auch mit der Anlage von Straßen und Städten, der Bodenversiegelung insgesamt, greifen wir in die natürliche solare Bilanz ein. Wird Energie „abgezweigt“, steht sie nicht für die Fotosynthese, also der Bildung von Biomasse als CO₂-Senke, Energiespeicher, für die Erwärmung des Bodens und die Zufuhr von Verdunstungswärme zur Verfügung. Die klimaregulierende Wirkung des Bodens wird reduziert. Auch große Flächen offshore, also auf See, durch Fotovoltaik zu nutzen, greift in die natürlichen Kreisläufe ein und ändert die Bedingungen für Lebewesen und die Wärmebilanz des Gewässers.

Die Gewinnung von Energie aus Solarmodulen verringert nicht den Treibhauseffekt, sondern verstärkt ihn durch vermehrte Rückstrahlung. Tagsüber vermiedene Emissionen aus fossilen Energiequellen werden durch eigene infrarote Rückstrahlung und konvektive Erwärmung der Umgebung konterkariert.

Die „Energiedetektive“⁽¹⁾ aus Graz fassen die Auswirkungen von Solar-Freiflächenanlagen in ihrer Studie im Kapitel „Tatort Solaranlage“ so zusammen:

- Eingriff in die Nahrungskette durch Lichtkonkurrenz
- Eingriff ins regionale Kleinklima
- Eingriff ins Energiespeichersystem des Bodens
- Eingriff ins Wasserspeichersystem des Bodens
- Eingriff ins bodennahe Kühlsystem
- Eingriff ins System der Wärmestrahlung

Alles Bio, oder was?

Eine weitere Sparte der „Erneuerbaren“ sei hier noch kurz auf ihre Umwelt- und „Klima“-Verträglichkeit angesprochen. „Biogas“ klingt gut und wie alles, was mit „Bio“ beginnt, man vermutet natürliche Reinheit und völlige Unschädlichkeit. Das ist falsch schon angesichts der Tatsache, dass 99 Prozent aller Umweltgifte, also weit über den Knollenblätterpilz hinaus, natürlichen Ursprungs sind.

Von Biogasanlagen gehen vor allem Gefährdungen durch Havarien und Undichtheiten aus, die Gärreste, Substrate oder Silage-Sickerwasser freisetzen. Die Umweltschäden können erhebliche Ausmaße annehmen und sind umso größer, wenn genannte Stoffe in Oberflächengewässer **gelangen**. Eine Meldepflicht für solche Unfälle gibt es übrigens nicht.

Die „Klimawirkung“ ergibt sich aus dem Methan-Schlupf von etwa fünf Prozent, den es in diesen Anlagen ebenso wie in den Förder- und Transportanlagen für fossiles Erdgas gibt. Immerhin 300.000 Tonnen Methan gelangen über

Biogasanlagen jährlich in die Atmosphäre.

Auch hinsichtlich der Arbeitsunfälle sind die „Erneuerbaren“ kein besonders menschenfreundliches Feld, sondern im Gegenteil mit viel gefahrgeneigter Tätigkeit verbunden. Abstürze von Dächern und Windkraftanlagen kommen immer wieder vor, auch wenn sie im Grundsatz vermeidbar sind. Zahlen sind schwer zu finden. Für das Jahr 2011 gab die Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro (BG ETEM) fünf Todesopfer und elf Schwerstverletzte bei Solar-Dachmontagearbeiten an.

Gefährlicher scheinen Biogasanlagen zu sein. Selbst das Umweltbundesamt spricht von „[Sicherheitsdefiziten](#)“: „Vermeintliche Klimaschützer mit Sicherheitsdefiziten“ überschreibt es eine Veröffentlichung. 17 Tote und 74 Verletzte seien in den vergangenen zehn Jahren zu verzeichnen gewesen. Alle zwei Wochen käme es zu einem Unfall in einer Biogasanlage, meldete der „Spiegel“ am 24. Mai dieses Jahres.

Alle diese Informationen sollen ausdrücklich nicht die Gefahren und Umweltbelastungen durch konventionelle Kraftwerke relativieren oder aus dem Blickfeld geraten lassen. Von der Wasserkraft bis zur Braunkohle haben alle Technologien Risiken und Nebenwirkungen und es ist immer eine Frage der Abwägung, welche Folgen man bereit ist, in Kauf zu nehmen. Wäre Deutschland ein Land mit großem Wasserkraftpotenzial, würde sich die Frage der Kohlenutzung wie in Schweden gar nicht stellen. Wir sind aber ein flaches, dicht bevölkertes (Noch-) Industrieland mit eher schlechten Bedingungen zur Nutzung von Naturenergien. Andere Länder versuchen den Umweltfolgen der Energiewirtschaft dadurch zu begegnen, dass sie ihren Energiemix ausweiten und damit die Nachteile diversifizieren. Etliche Länder wollen mit Blick auf die Pariser Klimaverträge in die Kernkraft einsteigen.

Deutschland ist das einzige Land der Welt, das seinen Energiemix verengt und am Ende vor allem die volatile Wind- und Sonnenenergie zur Basis der Versorgung machen will.

Das würde zwangsläufig den exzessiven Ausbau von Wind- und Solaranlagen auf Grund der geringen Energiedichte in einem solchen Ausmaß erfordern, dass gravierende und irreparable Umweltfolgen nicht zu vermeiden wären.

Deshalb ist es nötig, darauf hinzuweisen, dass auch die Ökoenergieanlagen Umwelt- und Klimawirkung haben und eben nicht die reinen, unschuldigen und folgenlosen Technologien sind, als die sie von Lobby und Politik dargestellt werden.

1) Dieser Beitrag entstand unter maßgeblicher Verwendung einer ausführlichen Studie „Ermittlungsakte Energiewende – Nebenwirkungen auf Klima und Umwelt“ vom „[Energiedetektiv](#)“ aus Graz. [Hier](#) der Weg zur Studie

2) rbb-Inforadio v. 22.8.18 (Brand im Solarpark bei Rathenow)