



Schattenblick → INFOPOOL → UMWELT → FAKTEN

## ENERGIE/012: Der Einfluß der Großkraftwerke auf das Klima (Ripl/Jochimsen)

### Der unverhältnismässige Einfluss der Großkraftwerke auf das Klima

W. Ripl, U. Jochimsen, Systeminstitut Aqua Terra e.V. (SAT), Berlin

Großkraftwerke haben lokal einen hohen Bedarf an Kühlung. Die Verdampfung bzw. Verdunstung von Wasser sowie die Kondensation bewirken erhebliche Druckwellen in der Atmosphäre. Sie erzeugen "Hot Spots" in der Landschaft und erhöhen die Varianzen unseres Klimas hin zu suboptimalen bis irreversiblen Bereichen durch Überhitzung der Atmosphäre und massive Eingriffe in den gesamten Wasserhaushalt, also über die Fließgewässer und stehenden Gewässer hinaus. Schon heute wird der größte Teil des zur Verfügung stehenden Wassers für die räumlich ungleich verteilte Produktion von Wasserdampf und Erwärmung der Kühlwässer verwendet mit der Folge einer zunehmenden Generierung von regionalen bis schließlich kontinentalem Wassermangel sowie ablandigen, überhitzten Winden, die erst über dem Meer durch Verdunstung gekühlt werden. So entstehen zunehmend Hurrikane bzw. Taifune.

Zusammen mit den versiegelten überwärmten Flächen in den Städten und der Vernichtung natürlicher Baumvegetation bei zunehmender Absenkung des Grundwasserspiegels erfolgen dramatische Veränderungen des wasserbasierten Kühlsystems. Dieser Effekt wird noch gesteigert, wenn hohe Energiedichten gekühlt bzw. ausgeglichen werden müssen, wie dies bei thermischen Großkraftwerken der Fall ist. Wasser wird als wichtigstes Kühlmittel in den Kondensationskraftwerken eingesetzt. Die Dissipation der Wärme erfolgt vorrangig durch den Wechsel der Aggregatzustände zwischen Wasser und Wasserdampf in der Atmosphäre. Der Kühlprozess erfolgt in einer sich von der Quelle ausbreitenden Druckwelle. Bei der Generierung von Dampf erfolgt dies durch Drucksteigerung, bei der Kondensation als Drucksenkung, begleitet von starken Temperaturschwankungen. Pro 1000 MW Stromproduktion ist ein Kühlwasserbedarf von etwa 30-40 m<sup>3</sup> / Sekunde erforderlich.

Der emittierte Wasserdampf dringt bereits lokal in sehr hohe Atmosphärenbereiche vor, kondensiert dort und löst dabei eine Welle von Über- und Unterdruck aus. Es entstehen "thermische Großsäulen". Die über die Atmosphäre transportierten Wassermengen werden dann vorrangig über kühlen Stellen bzw. den Meeren abgerechnet. Die besondere Problematik des Wasserdampfes ergibt sich aus der wesentlich höheren mittleren Konzentration der Wärme und zusätzlich noch durch die immer ungleichmäßigere Flächenverteilung der Vegetationsverdunstung. Die steigert auf den Kontinenten die Katastrophenwahrscheinlichkeit überproportional.

Unter Berücksichtigung eines gesteigerten Schadenspotentials würde dies den Strompreis aus Großkraftwerken mit Kondensationstechnologie erheblich beeinflussen, während demgegenüber dezentral erneuerbare Energie eine Amplituden dämpfende Wirkung hat. Mit erneuerbarer Energie wird also nicht nur CO<sub>2</sub> vermieden, sondern wird die Steigerungen der Klimavarianzen auf der gesamten Fläche entgegengewirkt. Mit kurzgeschlossenen regionalen Wasserkreisläufen wird die negative Klimawirkung erheblich gedämpft. Soweit noch fossile Energien eingesetzt werden, gebietet sich wegen dieses Zusammenhangs die Produktion von Strom in dezentraler Kraft-Wärme-Kopplung, ENERGIEBOX, was den Klimaeffekt mindern hilft.

Die Emissionsschäden die über die Emissionszertifikate abgedeckt werden sollen, müssen das demnach überdurchschnittliche Gesamtschadenskalkül vorrangig den Emissionen von lokal verdampften oder zusätzlich verdunsteten Kühlwassermengen zuordnen.

### Das Auftreten des Menschen veränderte das Klima

Noch heute beträgt der Niederschlag auf der Erde im Durchschnitt über 880 mm im Jahr. Bei intakter Vegetationsdecke beträgt die durchschnittliche Aufenthaltszeit des Wassers in der Atmosphäre etwa einen Tag oder kürzer, gemessen im Urwald bei optimaler Verdunstung, während die Temperaturpulse zwischen Tag und Nacht 3-6 °C betragen. In Wüstengebieten, bei fehlender Verdunstung, betragen die Temperaturunterschiede bis über 25°C. Bei Zusammenbrechen des Wasserhaushalts durch verschwindende Vegetationsverdunstung können diese Temperaturunterschiede nicht mehr ausgeglichen werden und die mittlere Aufenthaltszeit des Wassers in der Atmosphäre steigt weltweit an. Sie stieg in den letzten Jahren auf etwa 9-11 Tage und weist enorme und immer schwerer voraussagbare Schwankungsbreiten auf.

Während in den vergangenen Kulturen die Wasserversorgung durch zunehmend künstliche Systeme erfolgte, brach die mittelbare Wasserversorgung aus den Flüssen durch sich ständig vergrößernde Wasserkreisläufe aus Mangel an natürlichen Kühlsystemen, wie Waldvegetation und zivilisatorischen Effekten durch wirtschaftsbedingte Bodenerosion zusammen, sodass in zunehmendem Maße Siedlungsplätze durch Wassermangel aufgegeben werden mussten.

Insbesondere die zentralisierte Energie-, Wasserver- und Entsorgung haben in unserer Zeit eine Absenkung des Systemwirkungsgrads mit sich geführt, mit denselben Folgen die für den Klimawandel vorausgesagt werden.

Bei unzureichender Verteilung der Flächenkühlung kommt es lokal oder temporär zu Überhitzungen, und zu erheblichen Druck- und Temperaturschwankungen. Spontane Stürme, Vegetationsschäden, gesteigerte Materialverlagerungen in die Troposphäre über die von Kreisläufen bestimmten Systemgrenzen hinweg durch Emissionen und Verwüstung des vernetzten oberflächennahen Klimasystems der "Natur" sind die Folge.

### Auf dem Weg zur Naturwirtschaft

Eine Restaurierung einer durchgehenden Vegetationsdecke mit einer als Kühlelemente hinreichenden Baumvegetation, die ihrerseits bei entsprechender Stoffrückführung, mit gereinigtem Abwasser organischen Abfällen und Schlämmen, nachhaltig wachsen und fruchtbaren

feuchten Boden durch abfallendes Blattwerk produzieren, kann das Klima innerhalb eines Zeitraums von 1-2 Jahrzehnten nachhaltig wiederherstellen und gleichzeitig die nötige Energie dezentral und mit geringen Transporten bereitstellen. Ein wesentlich dichteres Versorgungsnetz für alle Arten von Energie, anstelle von ungenutzten Brachen aller Art würde zusammen mit Energie aus Meereswellen, kleiner Wasserkraft und Biomasse ein wohl verteiltes Tragwerk gewährleisten, in dem ein nachhaltiges zelluläres Gesellschaftssystem ohne ernsthafte Umweltprobleme geschaffen werden könnte.

Bereits bei einem Niederschlag von einem mm/Tag kann eine Vegetation bei entsprechender Bewirtschaftung eine Baumvegetation ausbilden, die ihrerseits besser kühlt als eine Wasseroberfläche. Damit wird diese zu einem Attraktor für Niederschlag und verstärkt den Wasserhaushalt. Dies ist allerdings nur möglich, wenn der Bodenwasserspeicher in Form von Streu den örtlichen Verhältnissen angepasst wird und eine entsprechende Größe aufweist. Es gilt dabei als Bewirtschaftungsziel durch geeignete Verdunstungskühlung einen kurzgeschlossenen Wasserkreislauf so zu fördern, dass in der Vegetationsperiode die Aufenthaltszeit des verdunsteten Wassers ein Tag oder weniger ist und nur die bodennahen Atmosphärenbereiche davon betroffen sind. Dabei wäre die Temperaturamplitude zwischen Tag und Nacht ein Minimum, ca. 3-6 Grad. Solche Verhältnisse kann man nicht nur in Urwäldern antreffen, sondern sie sind durch Bewirtschaftung mittels Plastikfolien oder feinem Netzwerk als Initialmaßnahme erzielbar.

Es ist zu befürchten, dass die Schritte, wie sie zur Zeit allein für die Rettung des Klimas diskutiert werden, die Wasserressourcen eher beschleunigt vernichten, als Nachhaltigkeit zu schaffen. Insbesondere die zentralisierte Energie-, Wasserver- und -entsorgung bei gesteigertem Bedarf an Kühlwasser senkt den Systemwirkungsgrad ab, mit etwa denselben Folgen, die für den Klimawandel vorausgesagt werden. Die Schwäche des politisch akzeptierten Klimamodells besteht dabei nicht in der Erkenntnis, dass das Klima vom Menschen verursacht sich ändert, sondern in der Betrachtung der trockenen Treibhausgase (CO<sub>2</sub> und Methan) als wichtigste Elemente der Klimaveränderung. und dies ohne eine durchführbare, richtungssichere Reparaturanleitung.

\*

Quelle:

W. Ripl, U. Jochimsen, Systeminstitut Aqua Terra e.V. (SAT), Berlin

7. Juni 2007

Der Schattenblick veröffentlicht diesen Artikel mit der freundlichen Genehmigung der Autoren.

veröffentlicht im Schattenblick zum 9. Juni 2007