FRANKFURT UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Schriftenreihe CAES | Band 5

Europäische Klimapolitik – zwischen Anspruch und Wirklichkeit

Mit Beiträgen von

Ayse Asar
Alois Gerig
Martin Häusling
Prof. Dr. Martina Klärle
Prof. Dr. Sebastian Lakner
PD Dr. Jenny Preunkert
Dr. Beatrix Tappeser

CAES
CENTER FOR APPLIED EUROPEAN STUDIES

Frankfurt University of Applied Sciences

Wissen durch Praxis stärkt

PROF. DR. DR. MICHEL FRIEDMAN
Vorwort 07

PROF. DR. MARTINA KLÄRLE
Sind die Klimaziele der EU trotz des hohen Flächendrucks zu erreichen? 08
Ein Vergleich mit den USA, Russland und China

AYSE ASAR
Europäischer Green Deal – Chancen und Perspektiven für den Wissenschaftsstandort Hessen 18

ALOIS GERIG
EU GAP nach 2020 – Gefährdet die zukünftige Gestaltung der europäischen Agrarpolitik die Klimaschutzziele? 24

DR. BEATRIX TAPPESER
Wir wissen längst genug 28
Klimakrise, Biodiversitätsverlust und die Rolle der Landwirtschaft

PROF. DR. SEBASTIAN LAKNER
Die Rolle der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU (GAP) nach 2020 für die Erreichung der Klimaziele im Sektor Landwirtschaft 40

PD DR. JENNY PREUNKERT
Geldpolitik im Spannungsfeld von Marktneutralität und Klimawandel 56

MARTIN HÄUSLING
Gespräch mit einem Abgeordneten des Europäischen Parlaments 66

Anhang 74

Sind die Klimaziele der EU trotz des hohen Flächendrucks zu erreichen?

Ein Vergleich mit den USA, Russland und China

von PROF. DR. MARTINA KLÄRLE
Professorin für Landmanagement an der Frankfurt University of Applied Sciences

Einleitung

Weltweit sind Flächen eine überlebenswichtige Ressource. Alle Länder brauchen Flächen als Lebensraum für die Menschen sowie zur Lebensmittelerzeugung und für die Produktion von erneuerbaren Energien. Dabei gibt es Nutzungskonflikte zwischen den unterschiedlichen Ansprüchen an die Fläche.

Flächenverfügbarkeit ist ein hohes Gut in einer globalisierten Welt – in der immer weniger Flächen für immer mehr Menschen und deren wachsenden Ansprüche zur Verfügung stehen – und ein immens wichtiger geopolitischer Faktor, der das Kräfteverhältnis zwischen den Weltmächten zukünftig maßgeblich mitbestimmen wird.

Mit dem *European Green Deal* setzt sich die EU das Ziel, bis 2050 der erste klimaneutrale Kontinent der Welt zu werden. „Unser aktueller Verbrauch an Rohstoffen, Energie, Wasser und Lebensmitteln und unsere gegenwärtige Landnutzung sind nicht nachhaltig." – so Ursula von der Leyen in einer Rede zur Lage der Union im September 2020.

Wie gut ist die EU im Hinblick auf die Flächenverfügbarkeit aufgestellt im Vergleich zu den anderen Wirtschaftsmächten USA, China und Russland? Kann das selbstgesteckte Ziel, bis 2050 der erste klimaneutrale Kontinent der Welt zu sein, im Hinblick auf die Flächenverfügbarkeit und die Konkurrenz um die Flächen erreicht werden?

Daten und Fakten zu Fläche, Bevölkerung und Energieverbrauch

Im vorliegenden Beitrag soll das Verhältnis von Fläche und Einwohnern für die Europäische Union im Vergleich zu den Wirtschaftsmächten USA, China und Russland betrachtet werden. Aus diesen Zahlen können Anfangsprognosen abgeleitet werden, welche der genannten Wirtschaftsmächte zukünftig eher in der Lage sein werden, beispielsweise ihren Energiebedarf erneuerbar aus der eigenen Fläche zu decken.

Die Fläche der USA und die Fläche von China sind annähernd gleich groß. Russland ist fast doppelt so groß, die EU nicht einmal halb so groß wie die USA bzw. China. Die europäische Kontinentalfläche ist übrigens mehr als doppelt so groß wie die EU und auch größer als die USA und China.

Die Bevölkerungszahl ist in China um ein Vielfaches höher als in der EU, den USA und Russland. Russland hat nur ein Zehntel so viel Einwohner wie China und ein Drittel so viel wie die EU.

Die USA haben einen ca. 30 % höheren Primärenergieverbrauch als die EU und einen drei Mal höheren als Russland. Die Betrachtung des Primärenergieverbrauchs pro Kopf der Bevölkerung zeigt, dass ein Einwohner Chinas nur ungefähr ein Drittel so viel Energie verbraucht wie der durchschnittliche US-Amerikaner. Der chinesische Pro-Kopf-Verbrauch beträgt die Hälfte im Vergleich zu Russland und liegt auch deutlich unter dem der EU.

Betrachtet man die Anteile der vier Wirtschaftsmächte am globalen Primärenergieverbrauch, so ist Russland für 5 % des weltweiten Verbrauchs ursächlich, gefolgt von der EU mit 11 %, den USA mit 15 % und China mit über 22 %. In der Summe sind die USA, Russland, China und die EU somit für deutlich mehr als die Hälfte des globalen Energieverbrauchs verantwortlich.

In der nachfolgenden Tabelle werden alle Zahlen zu Bevölkerung, Fläche und Energieverbrauch im Detail dargestellt.

Die Bevölkerungsdichte, die sich aus dem Verhältnis von Bevölkerungszahl und Fläche ergibt, ist ein wesentlicher Indikator dafür, ob ein Land ausreichend Flächenressourcen hat, um seinen Bedarf an Nahrungsmitteln und (erneuerbarer) Energie decken zu können.

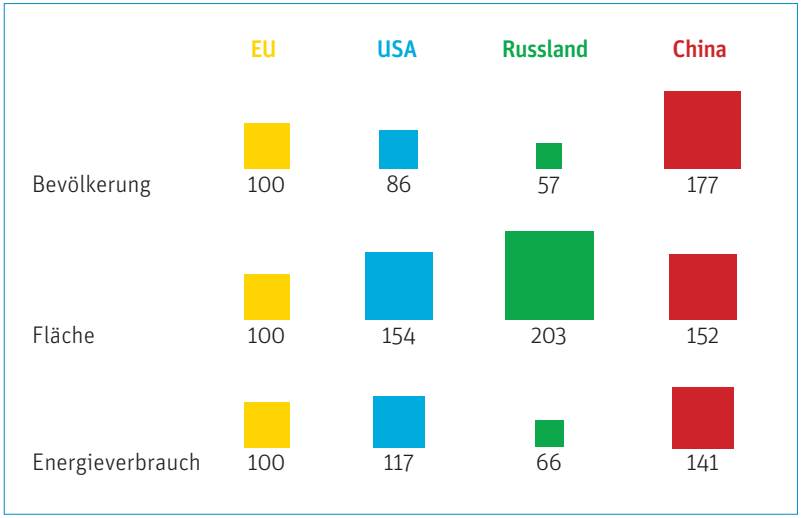
	EU 27	USA	Russland	China
Fläche:				
Fläche (1.000 km2)	4.133	9.827	17.075	9.597
Anteil global* (%)	2,8	6,6	11,5	6,5
Bevölkerung:				
Bevölkerung (Mio.)	447	328	145	1.402
Anteil global (%)	5,8	4,3	1,9	18,2
Bevölkerungsdichte (EW/km2)	108	33	8	146
Energieverbrauch:				
Primärenergieverbrauch (EJ)	68	92	30	134
Anteil global (%)	11,3	15,4	5,0	22,5
Primärenergieverbrauch pro Kopf (GJ)	131	281	206	96

* in Bezug auf die Landfläche / Quellen: Statistisches Bundesamt (Destatis), Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Eurostat, DSW Länderdatenbank, statista, Wikipedia

Selbstverständlich produzieren die genannten vier Wirtschaftsmächte sowohl landwirtschaftliche Produkte als auch Energie nicht nur für den Eigenbedarf, sondern exportieren und importieren diese auch. Dieser Umstand steht bei den vorliegenden Betrachtungen nicht im Vordergrund. Vielmehr werden die Rahmenbedingungen beurteilt, wie viel Fläche bilanziell zur Verfügung steht, um die eigenen Bedürfnisse zu decken.

Die Zusammenstellung der Daten zu Bevölkerung und Fläche zeigt, dass die Bevölkerungsdichte in China viereinhalb Mal so groß ist wie in den USA, China also auf der gleichen Fläche ungefähr viereinhalb Mal so viele Menschen versorgen muss wie die USA. Im Vergleich zu Russland ist die Bevölkerungsdichte in China sogar fast 20 Mal höher. (Deutschland, welches in der Tabelle nicht dargestellt ist, läge bei der Bevölkerungsdichte mit 233 Einwohnern pro Quadratkilometer noch vor China.)

In der folgenden Grafik werden die Zahlen für die EU in den Bereichen Bevölkerung, Fläche und Energieverbrauch jeweils als Basiswert (100 %) angesetzt. Die Werte für die USA, Russland und China werden dazu ins Verhältnis gesetzt. (Die Zahlen am unteren Rand der Quadrate sind die jeweiligen Verhältniszahlen.)



Siedlungsstruktur, Landwirtschaft und klimatische Bedingungen

Um das selbstgesteckte Ziel der EU, bis 2050 der erste klimaneutrale Kontinent der Welt zu sein, zu erreichen, gibt es neben der Flächenverfügbarkeit noch weitere ausschlaggebende Faktoren. Dazu zählen die Siedlungsstruktur, die landwirtschaftliche Struktur und die klimatischen, topografischen und geologischen Verhältnisse im Hinblick auf die Potenziale zur Produktion von erneuerbarer Energie aus Wind, Sonne, Biomasse, Wasser und Geothermie.

Siedlungsstruktur

Zentralistische Siedlungsstrukturen mit dem Fokus auf einem oder mehreren großen Zentren bieten außerhalb dieser Zentren mehr Raum für andere Nutzungen (Landwirtschaft, erneuerbare Energien) als dezentrale, tendenziell eher zersiedelte Strukturen.

So gesehen könnten die Megastädte in China im Hinblick auf die landwirtschaftliche Nutzung der Fläche und die Produktion erneuerbarer Energien von Vorteil sein. Durch die extreme Dichte der großen Metropolen an der Küste und im Osten des Landes, ist der Flächenverbrauch andernorts vergleichsweise gering. So bleiben mehr Flächen für Energieproduktion und Landwirtschaft.

Auch die USA und Russland sind von unterschiedlichen Siedlungsstrukturen und -dichten geprägt. Während sich die Metropolen in den USA vorwiegend entlang der Küsten entwickelt haben und durch ausufernde Zersiedelung häufig weit ins Umland greifen, gibt es im Landesinneren sehr große Flächen für Landwirtschaft, Viehhaltung und Energiegewinnung.

Russlands Bevölkerung lebt überwiegend im Westen des Landes, mit starker Konzentration auf Moskau und St. Petersburg. Sehr dünn besiedelt sind die Regionen nördlich des Polarkreises.

Die EU weist eine vergleichsweise dezentrale Siedlungsstruktur auf und ist mit Ausnahme der skandinavischen und baltischen Staaten flächendeckend verhältnismäßig dicht besiedelt. Dennoch gibt es auch hier Unterschiede zwischen den einzelnen Mitgliedstaaten, betrachtet man beispielsweise das zentral ausgerichtete Frankreich gegenüber dem dezentral organisierten Deutschland. Diese unterschiedlichen Siedlungsstrukturen haben auch Einfluss auf die Potenziale zur Erzeugung erneuerbarer Energien. So ist die dezentrale Struktur in Deutschland von Nachteil für den Ausbau der Windkraft, da aufgrund der aktuellen Abstandsgebote zwischen Windkraftanlagen und Siedlungsbereichen nur wenige Flächen für die Windkraftnutzung zur Verfügung stehen.

Landwirtschaft und Biomassenutzung

Die EU, die flächenmäßig im Vergleich zu den anderen Wirtschaftsmächten am kleinsten ist, weist auch die geringste landwirtschaftliche Nutzfläche auf. China hat bei gut doppelter Gesamtfläche fast drei Mal so viel landwirtschaftlich genutzte Flächen wie die EU.

Die landwirtschaftlich genutzte Fläche pro Einwohner ist in der EU und in China fast identisch. In Russland ist sie 4 Mal so hoch und in den USA gar 35 Mal so hoch.

Bezogen auf die Landesfläche nutzt China den größten Anteil an Flächen für die landwirtschaftliche Produktion, gefolgt von den USA, der EU und Russland.

	EU 27	USA	Russland	China
Landwirtschaftliche Nutzfläche:				
Fläche (km2)	1.730.000	4.058.625	2.177.218	5.278.330
Fläche pro 1 Mio. EW (km2)	3.870	123.740	15.015	3.765
Anteil an Landesfläche (%)	39,0	44,4	13,3	56,2

Quellen: Eurostat, Wikipedia

Die EU ist drei Mal dichter besiedelt als die USA; die USA haben aber über 30 Mal mehr landwirtschaftliche Fläche pro Einwohner als die EU. Im Vergleich zu China wird in der EU ähnlich viel Fläche pro Einwohner aufgewendet, obwohl China wesentlich dichter besiedelt ist. Der Rückschluss, dass in der EU noch Luft nach oben ist, was die Nutzung von Flächen für Landwirtschaft und erneuerbare Energien betrifft, erscheint vor dem Hintergrund von verhältnismäßig hohen Umweltauflagen und Schutzstandards zumindest fraglich.

In der Konkurrenz zwischen Lebensmittelerzeugung und der Produktion von Biomasse als erneuerbare Energiequelle, sollten landwirtschaftliche Flächen nur untergeordnet für die Produktion von Biomasse zur Verfügung stehen. Insbesondere wenn es um die Stromerzeugung geht, sind Sonne und Wind erheblich effektiver und erbringen einen viel höheren Ertrag aus der Fläche.

Im Vergleich dazu ist die Flächenbilanz der Biomasse nicht konkurrenzfähig. Um eine Person in Deutschland mit durchschnittlichem Verbrauchsverhalten mit Strom zu versorgen, werden ca. 12 qm Photovoltaikmodule benötigt. (Werden diese auf Dächern angebracht, ‚verbrauchen' sie zudem keine freien Flächen.) Die Windkraft ist noch flächeneffektiver, wenn man berücksichtigt, dass die Flächen zwischen den einzelnen Anlagen in einem Windpark land- oder weidewirtschaftlich genutzt werden können.

Potenziale für erneuerbare Energien

Ausschlaggebend für das Potenzial zur Erzeugung von erneuerbaren Energien sind die geografische Lage und die klimatischen Bedingungen.

Potenzial Photovoltaik
Das Potenzial für die Stromerzeugung durch Photovoltaik hängt in erster Linie von der durchschnittlichen jährlichen Sonneneinstrahlung, der sogenannten Globalstrahlung, ab.

Die USA sind im Hinblick auf die mittlere jährliche Globalstrahlung durch das Vorhandensein von subtropischen und tropischen Zonen im Süden begünstigt. Südeuropa und China liegen vorwiegend in den gemäßigten Breiten – wobei sowohl China als auch die EU vielfältige Klima- und Vegetationszonen aufweisen. Nordeuropa und Russland zählen zu den kalten Zonen mit niedrigen Globalstrahlungswerten und sind damit im Hinblick auf die Stromerzeugung durch Photovoltaik benachteiligt.

Potenzial Windkraft
Das Potenzial der Windkraft ist entscheidend von der Windgeschwindigkeit abhängig, da der Stromertrag mit der dritten Potenz zur Windgeschwindigkeit steigt (doppelte Windgeschwindigkeit = achtfacher Stromertrag).

Die überschlägige Betrachtung zum Windkraftpotenzial beschränkt sich im Rahmen des vorliegenden Beitrags auf den Offshore-Bereich, da in den Küstenregionen die höchste Windausbeute zu erwarten ist und keine Flächenkonkurrenzen (z.B. Abstand zu Siedlungsflächen) bestehen. Zudem sind die Kriterien für die Onshore-Windkraftnutzung (Ausschlussflächen, Abstandsgebote) von Land zu Land – in Deutschland sogar von Bundesland zu Bundesland – unterschiedlich, so dass eine übergreifende Betrachtung nicht zielführend erscheint.

Küstenlänge	
EU 27	67.800 km
USA	133.300 km
Russland	110.300 km
China	30.000 km

Quellen: World Resource Institute, Wikipedia

Die EU verfügt über doppelt so viele Kilometer Küste wie China und ungefähr halb so viele wie die USA und Russland. Das Potenzial zur zukünftigen Windstromerzeugung ist daher vergleichsweise eingeschränkt.

Potenzial Wasserkraft
Generell ist das Potenzial für die Stromerzeugung aus Wasserkraft von der Topografie abhängig. Das Potenzial steigt mit der Fallhöhe und der Durchflussmenge des Wassers. Berge und gebirgige Landschaften bieten also ein größeres Potenzial als das Flachland. So beträgt der Anteil der Wasserkraft an der Stromerzeugung in Österreich und der Schweiz bereits um die 60 %.

Fazit
Die Europäische Union ist im Verhältnis zu den Weltwirtschaftsmächten USA, Russland und China flächenmäßig mit Abstand am kleinsten. Allerdings leben in der EU deutlich mehr Menschen als in den USA und Russland. Die Bevölkerungsdichte ist hoch. Lediglich in China ist sie noch höher. Der Flächendruck durch Urbanisierung, landwirtschaftliche Nutzung und die erneuerbaren Energien trifft daher insbesondere China und die EU.

Auch im Hinblick auf die Flächenpotenziale zur Erzeugung erneuerbarer Energien haben es die EU und China vergleichsweise schwer. In den USA sind die klimatischen Voraussetzungen zur Solarstromerzeugung besser, in Russland und den USA gibt es zumindest im Offshore-Bereich mehr Möglichkeiten zum Bau von Windparks.

Die Bevölkerungsdichte und das Flächenpotenzial für erneuerbare Energien weisen also darauf hin, dass es für Russland und die USA leichter sein müsste, klimaneutral zu werden, als für die EU und China. Dennoch hat sich die EU das Ziel gesetzt, bis 2050 der erste klimaneutrale Kontinent der Welt zu sein. (Dabei bleibt unberücksichtigt, dass die Fläche der EU noch keinen Kontinent ausmacht. Der europäische Kontinent ist mehr als doppelt so groß wie die EU.)

Klimaneutralität in der EU wird unter diesen Rahmenbedingungen nur möglich sein, wenn die vorhandene Flächennutzung grundsätzlich überdacht wird. Laut Prognosen ist in der EU in den kommenden Jahrzehnten

ein leichter Bevölkerungsrückgang zu erwarten. Das bietet die Chance, die Flächennutzung neu aufzustellen und vor dem Hintergrund des hohen Flächendrucks auch auf eine multifunktionale Nutzung von Flächen zu setzen.

Vielfältige Mehrfachnutzungen sind möglich:

- **Landwirtschaft und erneuerbare Energien**
  Agro-Photovoltaik: Photovoltaik-Freiflächenanlagen mit aufgeständerten Modulen erlauben die Beweidung oder landwirtschaftliche Nutzung unter den Modulen. Durch die Kombination von Landwirtschaft und Photovoltaik ist ein größerer Gesamtertrag aus der Fläche zu erzielen, als wenn die Fläche nur für Landwirtschaft oder Photovoltaik genutzt würde.

  Windparks: Die Abstandflächen zwischen den Windkraftanlagen können land- oder weidewirtschaftlich genutzt werden.

- **Mehrere erneuerbare Energien auf derselben Fläche**
  Durch die Kombination von Windenergie- und Photovoltaikanlagen auf einer Fläche lässt sich mehr Strom erzeugen. Wind- und Solaranlagen produzieren zu unterschiedlichen Zeiten Strom und können somit gemeinsam stetige Energie ins Netz einspeisen.

- **Erneuerbare Energien im bestehenden Siedlungsraum**
  Photovoltaik: Durch Photovoltaikanlagen auf Dächern kann ohne zusätzliche Flächeninanspruchnahme Strom erzeugt werden.

  Kleinwindkraft: Kleinwindkraftanlagen in privaten Gärten oder auf Dächern können zur Selbstversorgung mit Strom beitragen.

- **Urbane Landwirtschaft – Urban Gardening**
  Innerstädtische Freiflächen, private Gärten und Dächer können zum Obst- und Gemüseanbau genutzt werden.

Der von der Kommissionspräsidentin ausgerufene *Green Deal* ist ein ambitioniertes Ziel, welches unter den gegebenen Rahmenbedingungen nicht

leicht zu erreichen sein wird. Mit einer effizienten und multifunktionalen Flächennutzung scheint es jedoch machbar, die EU bis 2050 klimaneutral zu machen und damit auch Vorbildcharakter für andere dicht besiedelte Länder, wie z. B. China, zu entwickeln.