

Neue Methode für die Emissionsbilanzierung erneuerbarer Energien

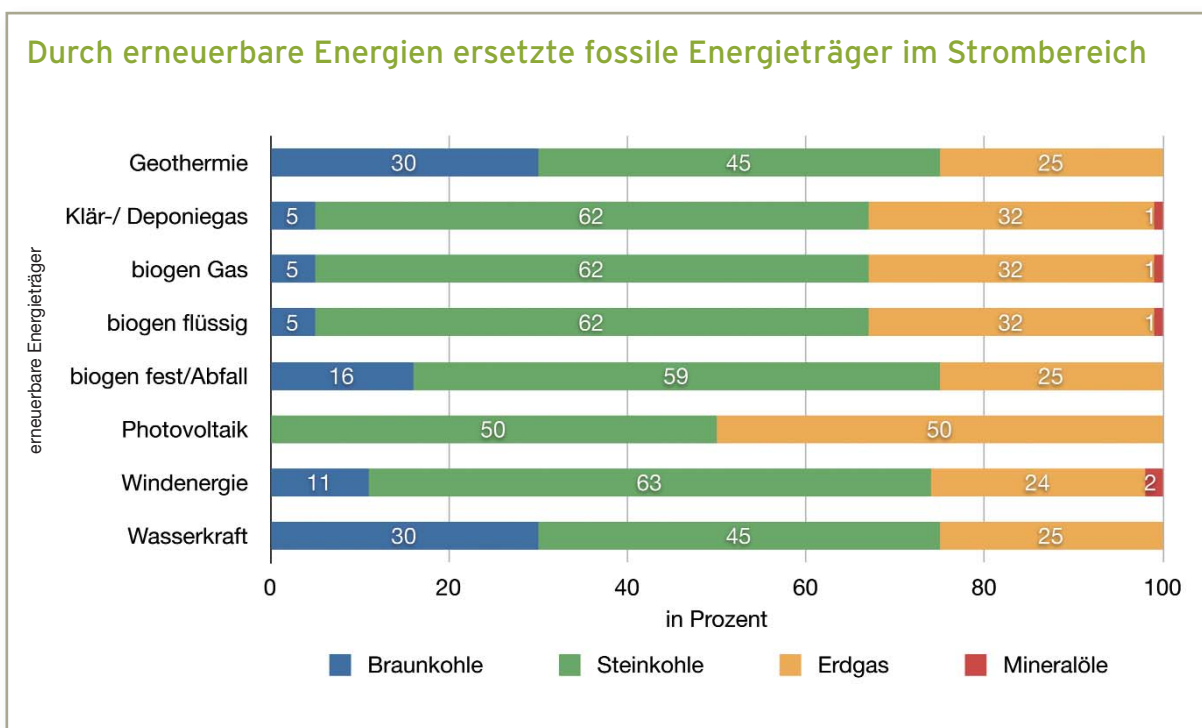
Studie des Umweltbundesamtes vereinheitlicht Datenbasis

Die Berechnung des Klimaschutzbeitrags erneuerbarer Energien wurde methodisch auf ein neues Fundament gestellt. Gestützt u. a. auf eine aktuelle Untersuchung vom Fraunhofer ISI hat das Umweltbundesamt ein fundiertes und fortschreibbares Verfahren entwickelt, Treibhausgasemissionen und Schadstoffemissionen, die durch erneuerbare Energien vermieden werden, zu quantifizieren.

Während Öl- und Gaskessel, Kohlekraftwerke oder benzin- und dieselbetriebene Fahrzeuge durch die Verbrennung fossiler Energieträger CO₂ ausstoßen, sind die „Brennstoffe“ erneuerbarer Energiesysteme die natürlichen Energieströme der Solarstrahlung und des

Windes, des fließenden Wassers und der Wellen, der Biomasse und der Erdwärme. In diesen „Brennstoffen“ steckt kein fossiles Kohlenstoffatom. Die Nutzung erneuerbarer Energieträger ist daher ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz.

Wie viel CO₂ und andere Emissionen vermieden werden, hängt entscheidend davon ab, welche fossilen Energieträger tatsächlich ersetzt werden, da die Emissionen bei der Verbrennung von Erdgas geringer sind als bei der Oxidation von Mineralöl oder Kohle. Um diese Emissionsminderung zu quantifizieren, ging das Umweltbundesamt in drei Schritten vor.



Netto-Bilanz „von der Wiege bis zur Bahre“

Zunächst wertete das Umweltbundesamt verschiedene Ökobilanz-Studien zu den Emissionen repräsentativer erneuerbarer Energiesysteme aus. Dies umfasst etwa die Emissionen bei der Herstellung von Windrädern und Photovoltaik-Anlagen, beim Transport und Anbau von Biomasse oder beim Betrieb von Biogasanlagen.

Im zweiten Schritt wurden die Systeme bestimmt, die durch erneuerbare Energieanlagen substituiert werden. Welche Kraftwerke zugunsten der erneuerbaren Energien abgeschaltet werden, ist eine Frage der Kosten für den Betrieb und das Anfahren des Kraftwerkes: die teuersten Kraftwerke werden zuerst gedrosselt. Wichtig ist auch, zu welchen Zeiten der Strom produziert wird, da die Zusammensetzung des Kraftwerksparks zu Zeiten hohen Stromverbrauchs anders ist als in Stunden geringer Nachfrage. Die detaillierte Ermittlung des „ersetzten Kraftwerksparks“ erfolgte mit Hilfe des Strommarktmodells von FhG-ISI. Anschließend wurde untersucht, welche Emissionen den durch erneuerbare Anlagen substituierten Systemen zuzurechnen sind.

Auf dieser Grundlage konnte schließlich in einem dritten Schritt die Netto-Treibhausgasminderung der erneuerbaren Energien als Differenz der in den ersten beiden Schritten ermittelten Größen bestimmt werden.

Abstimmung der Methodik auf einem Expertenworkshop

Die verfeinerte Methodik wurde auf einem Workshop im März 2009 vorgestellt und mit der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AG EE-Stat), der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen sowie verschiedenen wissenschaftlichen Institutionen und Verbänden diskutiert. Durch detaillierte Berücksichtigung der Vorketten und Substitutionsbeziehungen konnte ein breit akzeptiertes Datengerüst geschaffen werden, das auch für künftige Analysen herangezogen werden soll.



Workshop „Emissionsbilanzierung erneuerbarer Energien“, im März 2009 in Dessau-Roßlau (Foto: UBA)

Emissionsvermeidung durch erneuerbare Energien dynamisch ansteigend

Die Analyse für das Jahr 2007 zeigt folgendes Bild: Im Stromsektor substituieren erneuerbare Energien vor allem Steinkohle-Kraftwerke, in geringerem Maß aber auch Erdgas und Braunkohle, nicht jedoch Atomkraftwerke (siehe Abbildung). Dadurch wurden 67 Millionen Tonnen Kohlendioxid vermieden (siehe Tabelle auf S. 896). Diese Minderung wird auch durch den Emissionshandel nicht in Frage gestellt, weil sie bei der Berechnung der Obergrenzen des Zertifikatehandels berücksichtigt wurde.

Im Wärmesektor hat das Umweltbundesamt – basierend auf Haushaltsbefragungen und anderen Analysen – den typischen Wärmemix identifiziert, der durch die verschiedenen Heizungssysteme auf Basis erneuerbarer Brennstoffe überflüssig gemacht wird. Je nach Technologie und Standort sind dies vor allem Öl- und Gasheizungen. Das Resultat: eine Reduktion der Kohlendioxid-Emissionen um 28 Millionen Tonnen.

Im Verkehrssektor wurde davon ausgegangen, dass Biokraftstoffe Benzin und Diesel ersetzen. Die CO₂-Reduktion betrug rund elf Millionen Tonnen. Landnutzungsänderungen, die sich auf Grund des Anbaus von Bioenergieträgern ergeben und die einen deutlichen

Vermiedene CO₂-Emissionen durch erneuerbare Energien

	Erneuerbarer Energieträger	Pro kWh vermiedene Menge CO ₂ (g/kWh)	Gesamte CO ₂ -Minderung (Mio. t)
Strom	Wasserkraft	851	18
	Windenergie	753	30
	Photovoltaik	591	2
	Feste Biomasse	819	7
	Biogas	688	4,4
	Flüssige Biomasse	570	0,8
	Klärgas und Deponiegas	780	1,6
	Biogener Anteil des Abfalls	829	3,4
	Geothermie	540	0,2
	Gesamt		67
Wärme	Feste Biomasse	292	23
	Flüssige Biomasse	254	1,2
	Gasförmige Biomasse	267	1,2
	Biogener Anteil des Abfalls	284	1,4
	Solarthermie	218	0,8
	Tiefe Geothermie	65	0,01
	Oberflächennahe Geothermie	90	0,2
	Gesamt		28
Verkehr			11
Summe der vermiedenen CO₂-Emissionen			106

Einfluss auf die Treibhausgasbilanz haben können, sind auf Grund lückenhafter Datenlage sowie noch laufender methodischer Diskussionen in den Berechnungen allerdings nicht berücksichtigt.

Insgesamt haben erneuerbare Energien 2007 den Ausstoß an Kohlendioxid in Deutschland um 106 Millionen Tonnen verringert; dieser Wert liegt etwas unter den mit der bisherigen Methodik berechneten Angaben. Die erneuerbaren Energien vermeiden damit bereits etwa 14 Prozent der gesamten energiebedingten CO₂-Emissionen desselben Jahres von 755 Millionen Tonnen. Hinzu kommen Verringerungen anderer Treibhausgase und Schadstoffemissionen. Ohne diesen Minderungsbeitrag lägen ambitionierte Klimaschutzziele in weiter Ferne.

Zukünftig wird der Klimaschutzbeitrag erneuerbarer Energien noch weiter ansteigen. Denn die Bundesregierung hat dynamische Ausbauziele für erneuerbare Energien festgelegt. So soll der Anteil erneuerbarer Energieträger an der Strom- und Wärmeerzeugung bis 2020 jeweils mindestens verdoppelt werden.

Die Studie „Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger“ ist im Internet unter www.umwelt-daten.de/publikationen/fpdf-l/3761.pdf abrufbar.

(Referat KI III 1 „Allgemeine und grundsätzliche Angelegenheiten der erneuerbaren Energien; Umweltbundesamt, FG I.2.5 „Energiedaten“)