

POTENTIAL- UND KOSTENORIENTIERTE LANGFRISTSTRATEGIEN DER REGENERATIVEN ENERGIEVERSORGUNG

Günther BRAUNER¹

Langfristige Energieszenarien

Die Transformation der Energiesysteme von der fossilen zur überwiegend regenerativen Energieversorgung stellt in vielen Staaten ein vorgegebenes Entwicklungsziel dar. Die Transformation selbst stellt einen längerfristigen Evolutionsprozess der Energiewirtschaft dar, der daher nur schwer im Detail prognostizierbar und planbar ist.

Folgende grundsätzliche Tendenzen sind in ihrer Umsetzung wahrscheinlich:

- Die Transformation der Energiesysteme ist mit einem hohen Kapitalaufwand für eine flächendeckende regenerative Erzeugung und die Anpassung von Übertragung, Verteilung und Speicherung verbunden. Die Änderungsrate ist daher nur etwa 1 % pro Jahr und die Umsetzung beträgt mehrere Jahrzehnte. Es bleibt daher ausreichend Zeit für neue Strategien und technologische Entwicklungen.
- Die Energiesysteme werden stärker dezentral und digital ausgerichtet und müssen nach wirtschaftlichen und umweltrelevanten Standards gesamtheitlich optimiert werden.
- Bei überwiegend regenerativer Erzeugung müssen heutige Fördermodelle durch Marktmodelle ersetzt und sektorale Subventionen durch systemorientierte Anschubfinanzierungen werden.
- Wegen der stärker leistungsorientierten Nutzung der Netzinfrastrukturen mit niedrigen Vollaststunden besteht ein Bedarf, die Erzeugungscharakteristik der zukünftigen Quellen stärker an den möglichen Netzausbau anzupassen, anstelle den Netzausbau entsprechend der Charakteristik der heutigen Quellentechnologien zu betreiben.
- Das technisch, wirtschaftlich und umweltrelevant mögliche regenerative Ausbaupotenzial und die damit verbunden charakteristischen Energiekosten bestimmen zukünftig den möglichen Bedarf. Erhebliche Effizienzsteigerungen in der Endanwendung von Energie sind daher erforderlich.

Erneuerbares Potenzial und Effizienz in Industrieländern

Für Österreich wurde in einem Forschungsprojekt [1] das längerfristige nutzbare Potenzial aus Wasserkraft, Windenergie, Photovoltaik und Biomasse untersucht. Dabei wurde der voraussichtliche Klimawandel bis zum Jahr 2050 auf das regenerative Potenzial tendenziell berücksichtigt. Entsprechen der gültigen und zu erwartenden Verordnungen und Raumordnungsvorgaben wurde das reduzierte Potenzial entsprechend z.B. der Wasserrahmenrichtlinie und der Abstandsvorgaben für Windenergieanlagen berücksichtigt.

Für Österreich ergibt sich hierbei ein regeneratives Potenzial von etwa 100 bis 120 TWh/a. Dies entspricht dem zweifachen Elektrizitätsbedarf von heute. Durch Effizienzverbesserung muss etwa 60 % des heutigen Primärenergiebedarfs eingespart werden. Davon kann etwa 70 % durch Umstellung auf neue (elektrische) Technologie und nur etwa 30 % durch Änderung des Nutzerverhaltens bewirkt werden (Abbildung 1).

Die Umstellung von fossiler Energie auf Elektrizitätsanwendung bewirkt bereits eine Effizienzverbesserung durch geringen Stand-by-Bedarf und höhere Effizienz z.B. von Elektroantrieben im Vergleich zu Verbrennungsmotoren. Der heutige fossile Energiebedarf im Verkehrssektor beträgt in Österreich 98 TWh/a und liegt damit in der Größenordnung des regenerativen Potentials. Eine technologische Umstellung auf elektrische Antriebe würden den Bedarf auf etwa 30 TWh/a absenken können und wäre damit zielführend. Eine Änderung des Nutzerverhaltens bei Beibehaltung von Verbrennungsmotoren erscheint dagegen aussichtslos.

¹ Technische Universität Wien, Institut für Energiesysteme und Elektrische Antriebe, Gußhausstraße 25/370-1, 1040 Wien, Tel.: +43 1 58801 370101, Fax: +43 1 58801 370199, guenther.brauner@tuwien.ac.at

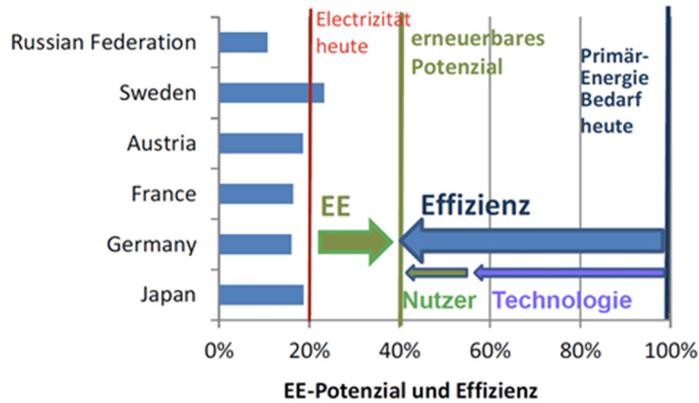


Abbildung 1: Erneuerbares Potenzial und Effizienzmaßnahmen in Industrieländern

Effizienzpotenzial nach Sektoren und Anwendungsarten

In Tabelle 1 ist der Endenergiebedarf nach Sektoren und Nutzungsarten jeweils in Prozent des Gesamtbedarfs dargestellt [2].

Energieanwendung	Anteil %	Sektoren des Endenergiebedarfs			
		Industrie	GHD	Haushalt	Verkehr
mechanisch	43,3/ 20	6,6	4,2	2,6	30/ 7
Heizwärme	26,1/ 5	2,3	5,8/ 0,5	17,9/ 2	0,1
Prozesswärme	23,1/ 15	18,8/ 10	2,9	1,4	0
Warmwasser	5	0,3	1,5	3,2	0
Beleuchtung	2,4/ 2	0,5	1,3	0,5	0,1
Summe	100/ 47	28,5/19,7	15,7/10	25,6/ 9,7	30,2/ 7

Tabelle 1: Energiebedarf und Effizienzpotenzial nach Sektoren und Anwendungsarten [2]

Es sind in fett die wichtigsten technologischen Einsparungspotenziale dargestellt. Im Sektor Verkehr ist dies die mechanische Energie die durch Umstellung auf elektrische Antriebe und intermodale Nahverkehrskonzepte von 30 TWh/a auf etwa 7 TWh/a abzusenken ist.

Im Sektor Haushalt lässt sich der fossile Heizwärmebedarf durch Umstellung auf Plusenergiehäuser mit elektrischen Wärmepumpen erheblich vermindern.

Im Sektor Industrie stellt die Hochtemperatur-Prozesswärme den größten Anteil dar. Durch Umstellung auf Elektrowärme und effizientere Produktionsverfahren sind hier längerfristig Einsparungen möglich. Es wird gezeigt, dass durch Effizienzsteigerung die Kosten des Energiebedarfs im Sektor Haushalt nahezu unverändert bleiben.

Literatur

- [1] Super-4-Micro-Grid: Nachhaltige Energieversorgung im Klimawandel. Forschungsprojekt des Österreichischen Klima- und Energiefonds, 2011.
- [2] Brauner, G.: Energiesysteme: regenerativ und dezentral. Springer-Verlag 2016.