

TT Thermodynamik und Energieeffizienz

Viele neue Konzepte bereichern die aktuelle Energiediskussion: Wasserstoffwirtschaft, Brennstoffzelle, synthetische Treibstoffe und andere. Wie soll man sich da orientieren? Eine Hilfe bieten Überlegungen zur Effizienz eines Energiesystems abgeleitet

- a) aus der Analyse der Nachfrage nach Nutzenergie und
- b) aus den Regeln der Thermodynamik.**

Zum Verständnis zwei Erläuterungen zu den Begriffen Nutzenergie und Thermodynamik

Bedarf an Nutzenergie. Wirtschaft und Gesellschaft benötigen drei Formen von Nutzenergie:

- Wärm/Kälte als Raum- und Prozesswärme, zum Kochen, für warmes Wasser, zum Kühlen
- Mechanische Kraft (für die Antriebsmotoren in den Fahrzeugen, für Standmotoren)
- Strom für spezifische Leistungen (Beleuchtung, EDV)

Die Gesetze der Thermodynamik: Energie geht nicht verloren, doch bei jeder Umwandlung von einer Energieform in eine andere, bei jedem Transport von Energie wird Wärme freigesetzt, die nicht genutzt werden kann. **Daraus folgt: Je direkter die Primärenergie zur Deckung des Nutzenergiebedarfs verwendet wird, umso billiger und effizienter ist das Energiesystem.**

Beispiel 1 Schließen der Winterstromlücke 1TWh= 1 Terawattstunde = 1 Milliarde kWh

A mehr Strom im Winter erzeugen. Durch technologische oder regulatorische Maßnahmen, wird zusätzlich eine TWh Strom im Winter erzeugt. Diese Strommenge steht dann zur Gänze bereit.

B Sommerstrom für den Winter speichern: Vier TWh Überschussstrom im Sommer werden als synthetisches Gas gespeichert. Dazu sind folgende Schritte notwendig: durch Elektrolyse von Wasser zu Wasserstoff, durch neue Technologien vom CO₂ aus der Luft zu C, dann Gassynthese, Gasspeicherung, Stromerzeugung. Ergebnis: von vier TWh im Sommer kommt nur eine TWh im Winter bei den Konsumenten an. Daher: **Effizienz verbessern bedeutet mehr Strom direkt im Winter erzeugen!**

Beispiel 2: grünes Gas aus Holz: eine Million Festmeter Holz direkt thermisch genutzt ersetzen 200 Million Liter Heizöl und sparen 560.000 Tonnen CO₂.

Eine Million Festmeter Holz in Großanlagen zu Holzgas umgewandelt, dann das Gas mit Druck in das Gasnetz eingespeist, in Heizungen eingesetzt, ersetzt nur 130 Million Liter Heizöl und erspart um 200 000 Tonnen CO₂ weniger! Noch ungünstiger ist die Effizienz bei der Erzeugung von Holzdiesel. **Daher Holz direkt thermisch nutzen, am besten in KWK-Anlagen und nicht vergasen oder verflüssigen!**

Beispiel 3: Strom für E-Mobilität. Mit 1000 kWh Strom in E-Autos mit Batterien beträgt die Fahrleistung ca 5000km, mit 1000 kWh Strom genutzt über die Technologie Wasserstoff-Brennstoffzelle nur 1500km, also ein Drittel. Und e-fuels sind noch ineffizienter.

FAZIT: Um bis 2030 die Hälfte der Emissionen einzusparen und Kosten zu minimieren, muss Österreich effiziente Prozesse forcieren; die begrenzt vorhandenen erneuerbaren Energien sollten nicht in ineffizienten Prozessen vergeudet werden. Richtig ist es, diese neuen Technologien durch Forschung zu verbessern. Doch eines bleibt klar: Auch die beste Forschung wird die Gesetze der Thermodynamik nicht aufheben. Auch in Zukunft wird gelten: Je direkter die Primärenergie zur Deckung der Nutzenergie eingesetzt wird, desto effizienter und billiger das Energiesystem!