

Energieeffizienz und ökologischer Fussabdruck

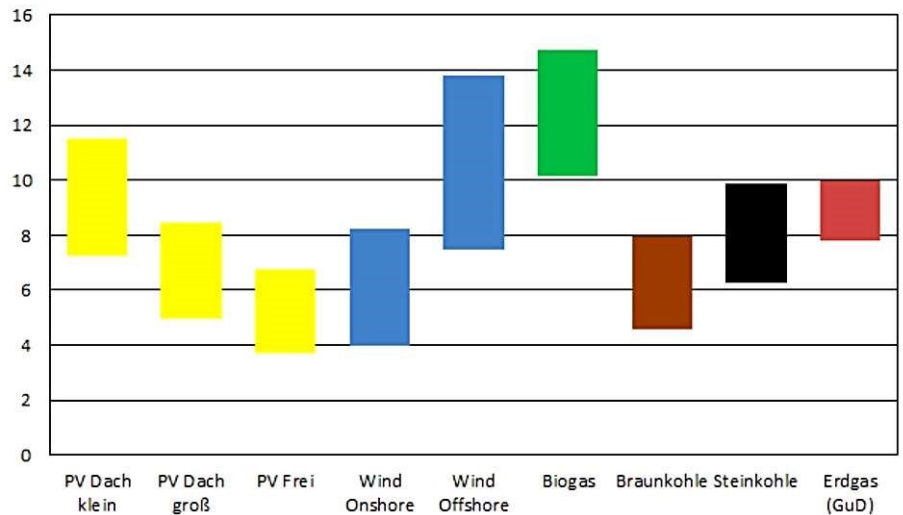
Eine Zusammenstellung zu alternativen Energiesystemen von Dipl.-Ing. Adolf Schneider

Wer sich heute dafür engagiert, alternative Energiesysteme zu fördern, sei es durch Erwerb von Aktien entsprechender Firmen oder durch eigene Aktivitäten in diesem Sektor, steht bald einmal vor der Frage, welche der heute viel gepriesenen grünen Energieanlagen wirklich umweltfreundlich sind. Denn ausser den Investitionskosten sind auch die jährlichen Betriebskosten zu betrachten, der Flächenbedarf und die effektive Jahresleistung der Anlagen sowie die graue Energie, die bei der Produktion und späteren Entsorgung bzw. beim Rückbau von Anlagen mit einzuberechnen ist. In dieser Übersicht wird gezeigt, dass die Technologie des Hydraulischen Energie-Generators HEG von Dr. V. V. Marukhin sowohl hinsichtlich der Stromgestehungskosten als auch hinsichtlich der Umweltverträglichkeit all anderen überragt

Vergleich der Stromgestehungskosten des HEG mit anderen Systemen

Um die relativen Kosten der elektrischen Energie, bezogen auf Kilowattstunden, zu ermitteln, sind alle Kosten, die innerhalb der vorgesehenen Laufzeit anfallen, aufzusummieren. Dazu zählen die Anschaffungskosten, Finanzierungskosten, Betriebskosten usw., die vom Anlagenbetreiber zu bezahlen sind. Diese Gesamtkosten werden dann dividiert durch den Gesamtstromertrag in Kilowattstunden, der über die gleiche Laufzeit anfällt.

Die so ermittelten relativen Stromgestehungskosten sind vor allem geeignet, um unterschiedliche Technologien miteinander vergleichen zu können. Es ist offensichtlich, dass die Gestehungskosten vor allem dann günstig sind, wenn einerseits die gesamten Investitions- und Betriebskosten niedrig ausfallen und andererseits pro Jahr möglichst viel Energie regelmässig verfügbar ist. Wasserkraftanlagen liefern z.B. viel gleichmässige Energie, während Wind- und Solaranlagen aufgrund der Wetter- und Klima-



Das Balkendiagramm zeigt die Stromgestehungskosten, wie sie im März 2018 vom Fraunhofer ISE berechnet wurden¹. Im linken Bereich (gelb, blau, grün) sind die Alternativenenergieträger (Sonne, Wind und Biogas) angesiedelt, im rechten Bereich (braun, schwarz, violett) finden sich konventionelle Energieträger wie Braunkohle, Steinkohle und Erdgas.

situation nur sehr unregelmässig Strom abgeben. Das liesse sich zwar durch Energiezwischen-speicherung kompensieren, führt aber zu unerwünschten Zusatzkosten.

Atomstrom zur Grundlastenergieversorgung ist heute hierzulande kein Thema mehr. Deren Stromgestehungskosten sind allerdings, vor allem in Frankreich, konkurrenzlos günstig, jedenfalls solange ein Grossteil der Folgekosten von den Energiekonzernen nicht übernommen wird. Hier nicht aufgeführt sind Wasserkraftanlagen, wobei Stromgestehungskosten von Kleinwasserkraftwerken im Bereich von 500 kW bei etwa 10 EuroCents/kWh angesiedelt werden können².

Ebenfalls nicht aufgeführt sind die Kosten der Stromgewinnung über HEG-Anlagen, wie sie in diesem Journal schon häufig erwähnt worden sind. Diese Technologie, die von Dr. V. V. Marukhin und seinen Partnern entwickelt worden ist und ab diesem Jahr auch in Westeuropa in ersten Installationen verfügbar sein wird, kann Energie mit besonders hoher spezifischer Leistung von 100 kW/Volumenliter bereitstellen³. Die in Form von Hochspannung verfügbare Energie wird im Weiteren herunter-

transformiert und über Umrichter auf die gewünschte Dreiphasennieder-spannung mit landesüblicher Netzfrequenz umgesetzt. Die gesamte Anlage kann in einem 7 m langen Standard-Isocontainer untergebracht und als dezentrale Energieanlage bereitgestellt werden.

Die Stromgestehungskosten dieser Technologie liegen bei rund 3 EuroCents/kWh. Aufgrund dieses günstigen Wertes lässt sich ableiten, dass sich HEG-Anlagen in relativ kurzer Zeit (ca. 3 Jahre) amortisieren lassen, wenn der Strom zu 100% abgenommen und zum Beispiel in einem Industriebetrieb verwertet werden kann. Falls dieser "grüne" Strom nur ins Netz eingespeist und zum Spotmarktpreis verkauft werden muss, amortisiert sich eine Anlage erst in der 2- bis 3fachen Zeit.

Vergleich des Flächenbedarfs

Die verschiedenen Energiesysteme unterscheiden sich teils sehr stark durch den erforderlichen Flächenbedarf. Bei einer Solaranlage im Bereich von 1 MW rechnet man mit einer erforderlichen Bodenfläche von rund 14'000 m², also etwa der Grös-



1-MW-Röhre von Dr. V. V. Marukhin.



Photovoltaik-Anlagen mit Energieausbeute von **1 MW** (Fläche von etwa zwei Fussballfeldern).

se von zwei Standard-Fussballfeldern⁴. Im Gegensatz hierzu braucht eine HEG-Anlage, wenn wir von der Bodenfläche des kleinen Containers ausgehen, nur eine Fläche von ca. 15 m², also rund 1 Promille davon.

Dabei liefert eine HEG-Anlage permanent Strom, während eine Solaranlage ihre Peak-Leistung entsprechend der nicht immer verfügbaren Sonneneinstrahlung nur etwa zu 20% im Jahresdurchschnitt erreicht.

Die anderen alternativen Energiesysteme wie Wasserkraftanlagen, Windparks oder Biogasanlagen liegen irgendwo dazwischen.

Zur grauen Energie

Ein wichtiges Kriterium zur Beurteilung der Umweltverträglichkeit und Nachhaltigkeit einer Energietechnologie sind nicht nur die Wirtschaftlichkeit und Effizienz, sondern auch der Einbezug aller Herstell- und Folgekosten (beim Rückbau und der Entsorgung). Diese Kosten wurden beim Bau von AKWs nicht berücksichtigt!

Als Beispiel wird hier die Situation bei Solaranlagen herangezogen. Berechnungen haben gezeigt, dass die graue Energie zur Herstellung und Entsorgung des benötigten Materials in 1,5 bis 2,2 Jahren amortisiert ist⁵. Das heisst, während der 30jährigen Laufzeit produziert eine Anlage 14- bis 20mal mehr Energie, als zu deren Herstellung aufgewendet werden muss.

Im Vergleich hierzu benötigt eine HEG-Anlage einen grossen Wechselrichter, wie er auch bei einer Solaranlage eingesetzt wird. Der eigentliche 500-

kW-Energiegenerator der neusten Generation befindet sich in einer Röhre von 31 cm Höhe und 14 cm Durchmesser und wiegt gerade mal 18 kg!

Deren Material besteht aus einer Titan-Alu-Legierung, wobei im Inneren weitere Bauteile aus Spezialstahl, Bornitrid, Piezokeramik, Fiberglass und Kunststoff eingebaut sind. Man kann davon ausgehen, dass die graue Energie zur Herstellung und zur künftigen Entsorgung bzw. Rohmaterialrückgewinnung in wenigen Monaten amortisiert ist.

Neuster Stand!

Es liegt auf der Hand, dass es sich bei dieser Technologie von Dr. V. V. Marukhin um die revolutionärste Energiemaschine der Welt handelt.

Wie sie in ihrem Buch "Die Heureka-Maschine" beschrieben haben, bemühten sich die Redaktoren jahrelang um die Lizenz. Als Geschäftsführer der TransAltec AG konnten sie nach vier Jahren Verhandlungen und Finanzabklärungen mit Hilfe von einigen Mit-Pionieren im Dezember 2020 endlich die Weltlizenz für die neuste 500-kW-HEG-Version sichern! Ausgenommen von der Lizenz sind einzig einige Länder in Südostasien.

Fazit

Die verschiedenen alternativen Energieträger zeigen im Vergleich, dass Wasser-, Wind- und Solarenergie hinsichtlich der Stromgestehungskosten nicht optimal sind. Hier werden neue dezentrale und auto-



Buch zur Marukhin-Technologie, das Anfang 2021 in 7. Auflage erscheint. ISBN 978-3-906571-32-4, broschiert, 199 S., Farbbilder, A5, Fr. 25.00/ EUR 19.80 - Jupiter-Verlag,

nom betreibbare Energiesysteme den Markt erobern und zu einer wichtigen Herausforderung werden.

Dazu gehören mit Sicherheit die Hydraulischen Energie-Generatoren HEG von Dr. V.V. Marukhin, von welchen 2021 erste Anlagen in Europa verfügbar sein werden.

In naher Zukunft gewinnen auch LENR- bzw. Kalte-Fusions-Systeme an Bedeutung, wie sie von Ing. Andrea Rossi in Italien und jetzt in den USA entwickelt werden⁶. Deren Leistung kann zum Beispiel bis auf 1 MW skaliert werden und steht ebenfalls in einem Container zur Verfügung, wobei allerdings die beteiligte graue Energie um einiges höher sein wird als bei HEG-Anlagen.

Literatur:

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Stromgestehungskosten>
- https://www.admin.ch/ch/d/gg/pc/documents/2777/Bericht_Tarif_2017_d.pdf S. 9/21
- Schneider, Adolf & Inge: Die Heureka-Maschine - der Schlüssel zur Energiezukunft, Jupiter-Verlag, 7. Auflage 2020
- <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/aktuelle-fakten-zur-photovoltaik-in-deutschland.pdf> S. 43(99)
- https://www.solar-sg.ch/downloads/Vorurteile_zu_Solarstrom.pdf
- http://www.borderlands.de/net_pdf/NET0918S8-13.pdf