



Regenerative Energien

Kurze Zusammenfassung des aktuellen Status

Maßgebliche Literatur- bzw. Wissensquelle: Kaltschmitt, Streicher,
Wiese: Erneuerbare Energien

Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte, 5. Auflage
Springer-Vieweg-Verlag

Erklärungen zusammengefasst aus unterschiedlichen
Internetquellen

Regenerative Energien

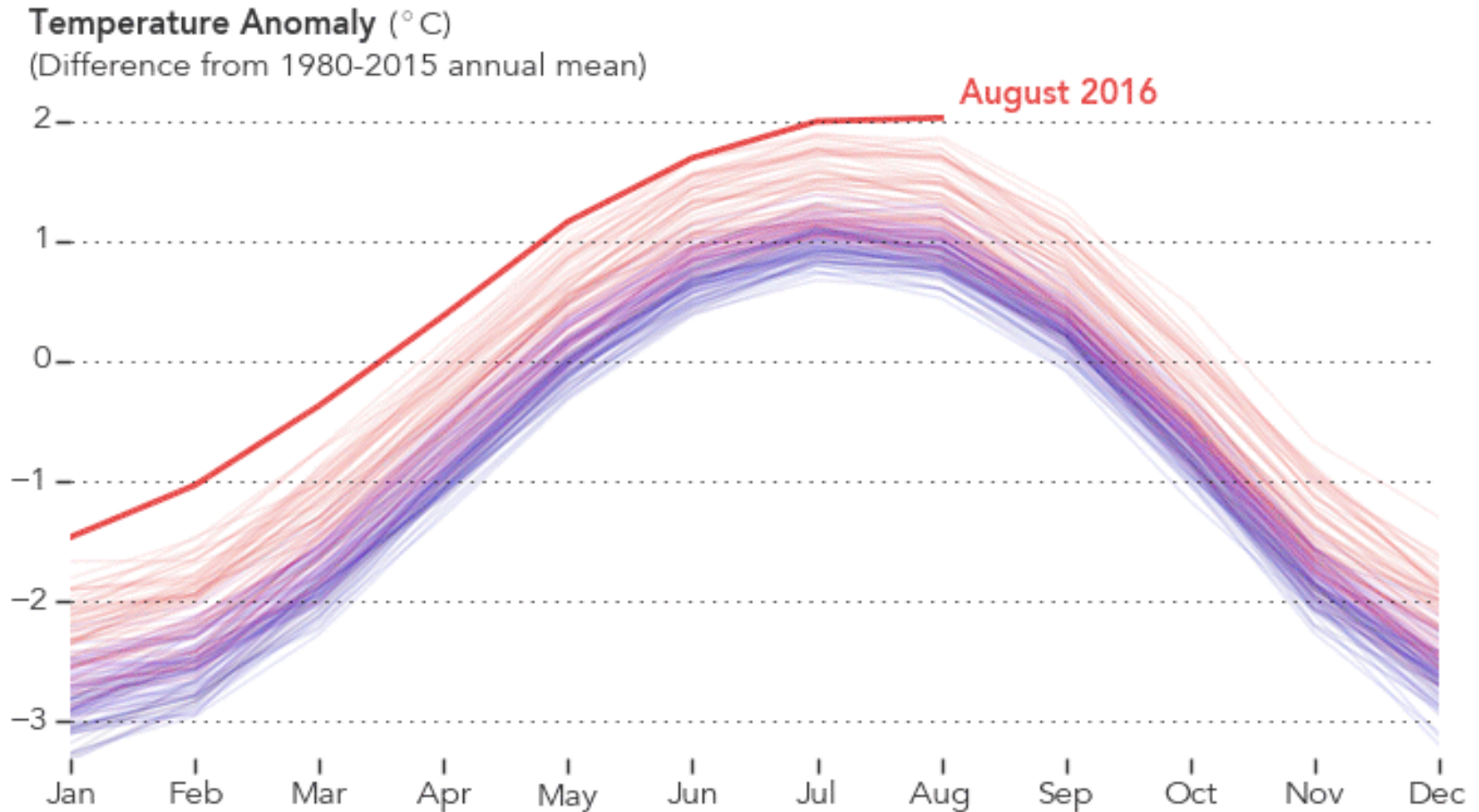
Kurze Zusammenfassung des aktuellen Status

Intergovernmental Panel on Climate Change

- Das **Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, Zwischenstaatlicher Ausschuss über Klimaveränderung)**, im Deutschen oft als **Weltklimarat** bezeichnet, wurde im November 1988 vom Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) und der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) als zwischenstaatliche Institution ins Leben gerufen, um für politische Entscheidungsträger den Stand der wissenschaftlichen Forschung zusammenzufassen. Der Sitz des IPCC-Sekretariats befindet sich in Genf (Schweiz).
- Hauptaufgabe des der Klimarahmenkonvention (UNFCCC) beigeordneten Ausschusses ist es, **Risiken des vom Menschen verursachten Klimawandels** zu beurteilen, sowie Vermeidungs- und Anpassungsstrategien zusammenzutragen. **Die Sachstandsberichte des IPCC gelten in der Wissenschaft als glaubwürdigste und fundierteste Darstellung bezüglich der Entwicklung des Klimas.** Die Organisation wurde 2007, gemeinsam mit dem ehemaligen US-Vizepräsidenten Al Gore, mit dem Friedensnobelpreis ausgezeichnet.
- Der Anteil **menschlichen Verhaltens** an weltweiten Temperaturanstieg wird vom IPCC auf **$\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$** geschätzt. Dafür sind maßgeblich Treibhausgase verantwortlich, auch wenn man nicht genau weiß welches Gas genau welchen Anteil hat und/oder welche genaue Rolle spielt. So ist der Einfluss von Methan zwischen 28x – 33x höher als von CO₂

Regenerative Energien

Kurze Zusammenfassung des aktuellen Status



<http://earthobservatory.nasa.gov/blogs/earthmatters/2016/09/12/heres-how-the-warmest-august-in-136-years-looks-in-chart-form/>

Regenerative Energien

Kurze Zusammenfassung des aktuellen Status

Welche Gruppen regenerativer Energietypen sind relevant verfügbar?

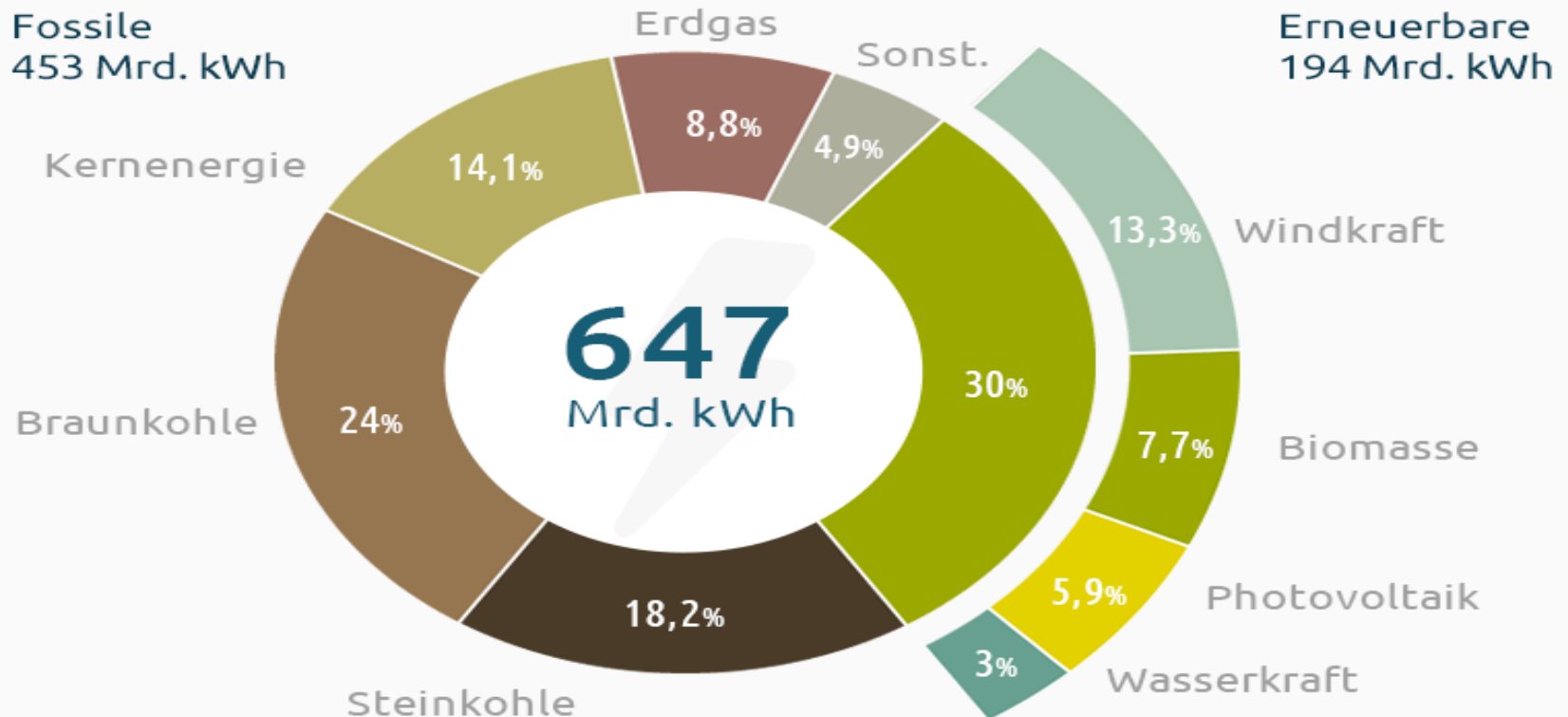
1. Wind
2. Biomasse
3. Sonne
4. Wasser
5. Andere wie z.B. Geothermie

Regenerative Energien

Kurze Zusammenfassung des aktuellen Status

DER STROMMIX IN DEUTSCHLAND 2015

Anteil der Energieträger an der Bruttostromerzeugung, Erneuerbare 30%



Daten: BDEW Prognose für 2015

Stand: 21.12.15

STROM-REPORT.DE

Regenerative Energien

Kurze Zusammenfassung des aktuellen Status

1. Windenergie

Wind entsteht durch Gradientkraft (Luftdruckunterschiede) und Corioliskraft (Erdrotation), sowie durch Zentrifugalkraft (Gradientwind), fällt insgesamt aber sehr diskontinuierlich an.

Rauigkeit des Bodens hat ebenfalls einen Einfluss auf die Windgeschwindigkeit, genauso wie die Höhe über Grund

Eine Windkraftanlage wandelt die Energie des Windes in elektrische Energie, um sie dann in ein Stromnetz einzuspeisen.

Windkraftanlagen können in allen Klimazonen genutzt werden. Sie werden an Land (*onshore*) und in **Offshore**-Windparks im Küstenvorfeld der Meere installiert. Heutige Anlagen werden fast ausschließlich mit Netzanschluss betrieben und weisen durch Einspeisung über Leistungselektronik eine sehr gute Netzverträglichkeit auf. Die typische Leistung heute gängiger Anlagen (Stand 2016) liegt bei etwa 2 bis 5 MW für Onshore-Anlagen und 3,6 bis 8 MW für Offshore-Anlagen.

Generelle Problematik: Wind weht weder immer, noch gleichmäßig, was eine kontinuierliche Herstellung und gleichmäßige Zurverfügungstellung massiv erschwert.

Regenerative Energien

Kurze Zusammenfassung des aktuellen Status

2. Biomasse

Der energietechnische Biomasse-Begriff umfasst ausschließlich tierische und pflanzliche Erzeugnisse, die zur Gewinnung von Heizenergie, von elektrischer Energie und als Kraftstoffe verwendet werden können.

Der **energiertechnische Biomasse-Begriff** viel enger gefasst. Denn 1. bezieht er sich ausschließlich auf tierische und pflanzliche, nie jedoch auf mikrobielle Stoffe. Und 2. umfasst er innerhalb der tierischen und pflanzlichen Stoffe nur solche Substanzen, die energietechnisch verwertet werden können.

Als Formen energietechnisch berücksichtigter Biomasse werden genannt: Holzpellets, Hackschnitzel, Stroh, Getreide, Altholz, pflanzliches Treibgut, Biodiesel und Biogas. Energietechnisch relevante Biomasse kann demnach in gasförmiger, flüssiger und fester Form vorliegen.

Ausgangsfrage: werden Bioabfälle benutzt, oder werden pflanzliche Produkte nur für die energetische Weiterverwendung angebaut?

Generelle Problematik: massive Nachteile durch einseitige Nutzung der Landwirtschaft (Mono-Kulturen mit Verarmung von Boden, Flora und Fauna) und Umwandlung von Lebensmitteln in Ölderivate, was national und international zu Hungersnöten führen kann.

Regenerative Energien

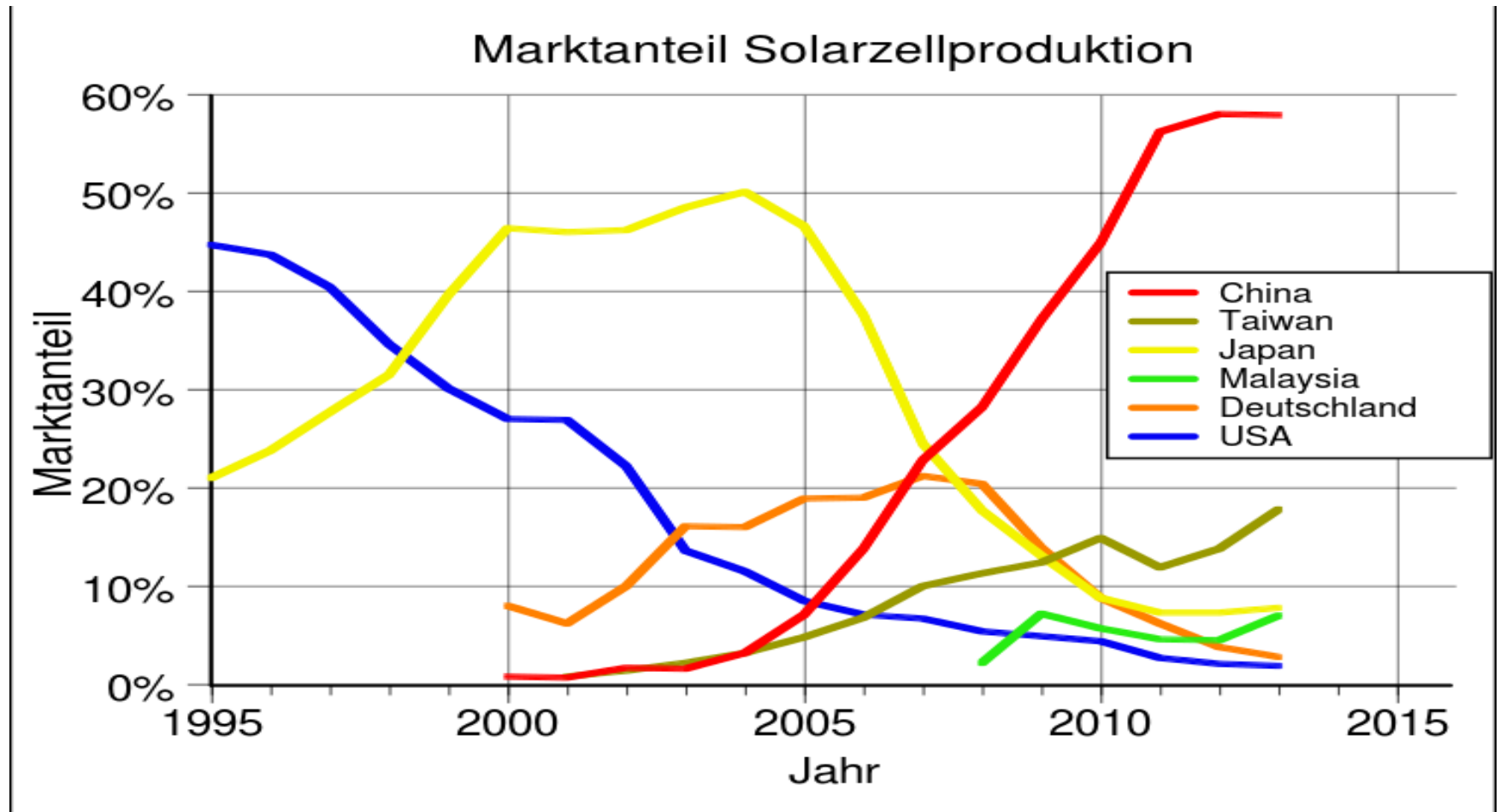
Kurze Zusammenfassung des aktuellen Status

3. Sonnen-(Solar-)-energie (hier nur Photovoltaik)

- Solarzellen kann man nach verschiedenen Kriterien einordnen. Das gängigste Kriterium ist die Materialdicke. Dabei wird nach Dickschicht- und Dünnschichtzellen unterschieden.
- Ein weiteres Kriterium ist das verwendete Halbleitermaterial. Am häufigsten wird Silizium eingesetzt. Daneben finden auch weitere Halbleiter Verwendung wie Cadmiumtellurid, Galliumarsenid. Bei sogenannten Tandem-Solarzellen kommen Schichten unterschiedlicher Halbleiter zur Anwendung, beispielsweise Indiumgalliumarsenid in Kombination mit Indiumgallium-phosphid.
- Die Kristallstruktur kann kristallin (mono-/polykristallin) oder amorph sein.
- Neben anorganischen Halbleitermaterialien gibt es auch organische Solarzellen und Farbstoffsolarzellen sowie anorganisch-organische Hybride. Die Entwicklung ist keineswegs abgeschlossen.
- Maßgebliche Einflussfaktoren auf den Verkauf, daher die Nutzung: die Kosten pro m^2 , der Wirkungsgrad und die Lebensdauer
- **Generell Problematik:** zeitlich diskontinuierlicher Anfall der Sonnenenergie, und besonders dann, wenn man es bräuchte (im Winter!) eine Produktionsmenge nahe null (lange Nacht und häufig Wolken).

Regenerative Energien

Kurze Zusammenfassung des aktuellen Status



Regenerative Energien

Kurze Zusammenfassung des aktuellen Status

4. Wasserkraft

Im Jahr 2012 waren weltweit Wasserkraftwerke mit einer kumulierten Leistung von zusammen rund 990 GW installiert, die rund 3700 TWh elektrischer Energie produzierten. Dies entspricht etwas mehr als der anderthalbfachen Produktion der Kernkraftwerke. Damit lieferte die Wasserkraft **16,5 % des Weltbedarfes** an elektrischer Energie und rund 3/4 der gesamten Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen, die 21,7 % des Weltstrombedarfes deckten.

Gut die Hälfte der weltweiten Erzeugung findet in den fünf Staaten **China, Brasilien, Kanada, USA** und **Russland** statt. 2014 wurde davon ausgegangen, dass global betrachtet im nächsten Jahrzehnt etwa 180 GW an Wasserkraftleistung zugebaut werden, hauptsächlich in China, der Türkei, Brasilien und Indien.

Generelle Problematik: Abflussmengen, Flusssysteme, Abflusshöhe und Eingriffe in die Natur/menschlichen Lebensraum. Mögliche Lösung: Pumpspeicherkraftwerke, gegen die aber auch demonstriert wird.

Regenerative Energien

Kurze Zusammenfassung des aktuellen Status

5. Geothermie (Nutzung über Wärmepumpe): Die geringe Nutzung der überall vorhandenen und vom Energieangebot her kostenlosen Geothermie liegt darin begründet, dass sowohl der Wärmestrom, als auch die Temperaturzunahme mit der Tiefe in den zugänglichen Teilen der Erdkruste so gering sind, dass **eine Nutzung zu Zeiten niedriger Energiepreise nicht wirtschaftlich** war. Durch das Bewusstwerden des CO₂-Problems und der absehbaren Verknappung der fossilen Energieträger, setzte eine stärkere geologische Erkundung und technische Weiterentwicklung der Geothermie ein.

Da die eigentliche Energie, die Geothermie, kostenlos ist, wird die Wirtschaftlichkeit einer Geothermie-Nutzung vor allem durch die **Investitionskosten (Zinsen)** und **Unterhaltskosten der Anlagen** bestimmt.

Zur Bewertung der energetischen Effizienz eines Wärmepumpenheizungssystems wird die sogenannte **Jahresarbeitszahl** (JAZ), auch Seasonal Performance Factor (SPF) genannt, verwendet. Sie gibt das Verhältnis der über das Jahr abgegebenen Wärme zur aufgenommenen elektrischen Energie an und ist nicht mit der unter standardisierten Laborbedingungen ermittelten Leistungszahl zu verwechseln.

Unter den gegenwärtigen politischen Rahmenbedingungen (**Erneuerbare-Energien-Gesetz**) ist eine Wirtschaftlichkeit bei größeren Geothermie-Anlagen auch in Deutschland in vielen Gebieten, wie zum Beispiel in Oberbayern, Oberrheingraben und Norddeutsches Becken, erreichbar.

Generelle Problematik: eigentlich keine bis auf die Tatsache, dass es keine relevante staatliche Unterstützung gibt und dass es daher aktuell relativ teuer ist und sich finanziell nicht lohnt. Je tiefer die Bohrung, desto höher der Wirkungsgrad (+) aber desto höher auch die Kosten (-). Eine Luft-Wärmepumpe kann wegen der zu geringen Jahresarbeitszahl aktuell nicht effizient betrieben werden.

Regenerative Energien

Kurze Zusammenfassung des aktuellen Status

Zusammenfassung des aktuellen Status:

1. **Wind:** große, aber nur diskontinuierliche Stärke, massive Nachteile
2. **Biomasse:** kontinuierliche Produktion möglich, massive Nachteile
3. **Sonne:** diskontinuierliche Stärke, besonders schwach im Winter
4. **Wasser:** größte Stärke, geografische Voraussetzungen notwendig und kaum künstlich herstellbar, eher geringe Nachteile
5. **Geothermie:** komplett unterschätzte Energiequelle, keine relevante Lobby, durch mangelnde Förderung in Deutschland aktuell zu teuer
6. **Fazit:** diverse Umstellungen auf regenerative Energien sind möglich, solange Wirkungsgrade berücksichtigt werden und es nicht zu einseitigen Benachteiligungen einzelner Technologien kommt. Eine wie auch immer geartete Beeinträchtigung von Mensch und/oder Natur geschieht in jedem Fall!!!