

Die Rolle der Photovoltaik bei einer 100%-Versorgung Deutschlands mit Erneuerbaren Energien

E. Waffenschmidt

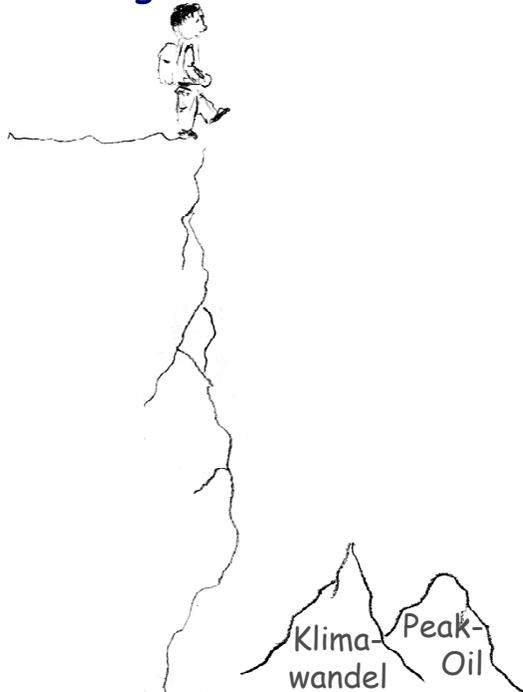
Bad Staffelstein, März 2009

Solarenergie-Förderverein Deutschland e.V.
(solar energy promoting society of Germany)

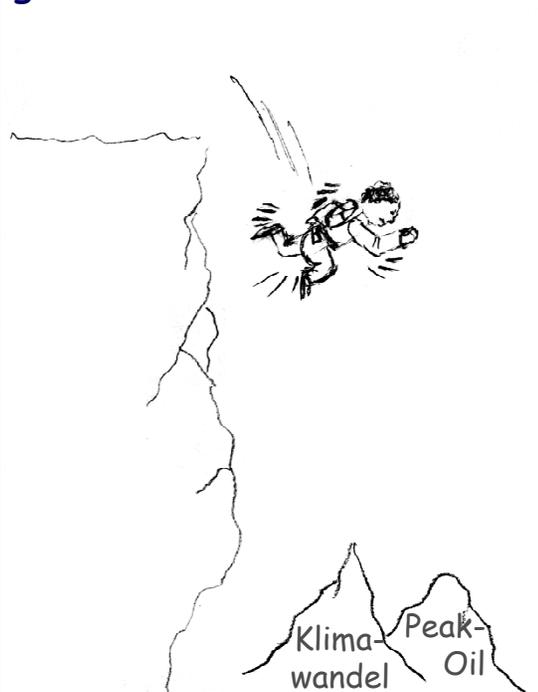




Gestern standen wir
am Abgrund...



Heute sind wir einen
großen Schritt weiter.





Nachhaltige Energienutzung

- Größte technische Herausforderung unserer Zeit
- Umstellung auf **100% Erneuerbare Energien** ist einzige Lösung

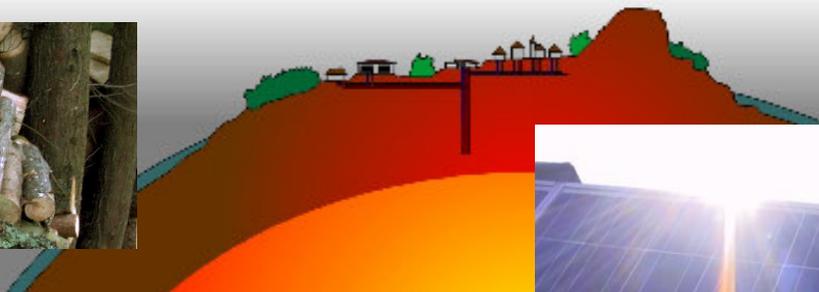




100% Erneuerbare Energien

Die Beiträge:

- Einsparungen
- Solarenergie
- Windenergie
- Geothermische Energie
- Biomasse





Energiebedarf



Elektrische Anwendungen



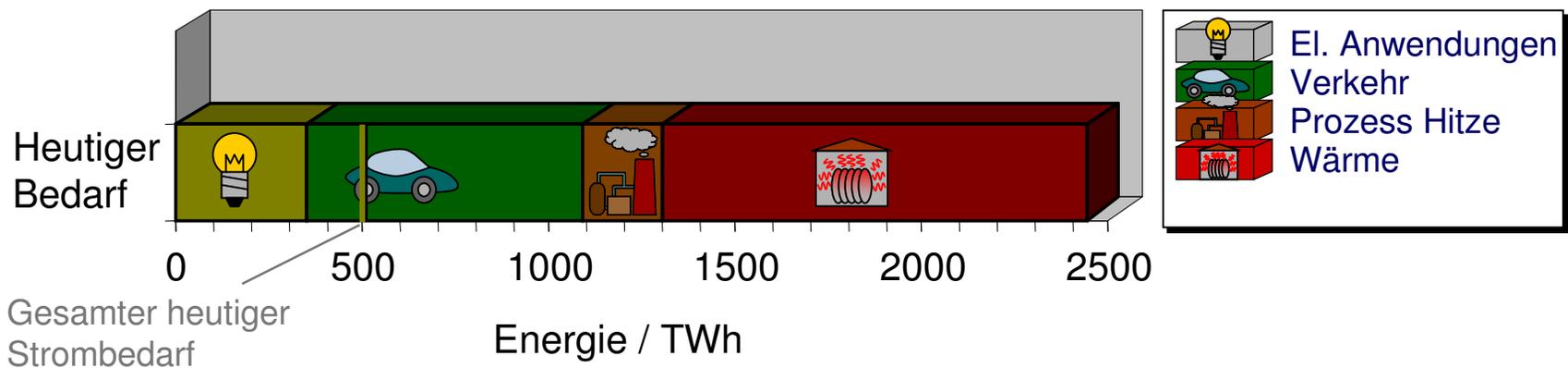
Verkehr



Prozess Hitze



Wärme





Einsparungen



Elektrische Anwendungen

Stand-By und effizientes Licht

Savings

10% des Stroms



Verkehr

3-Liter Autos und Güter auf die Bahn

50% des Treibstoffs



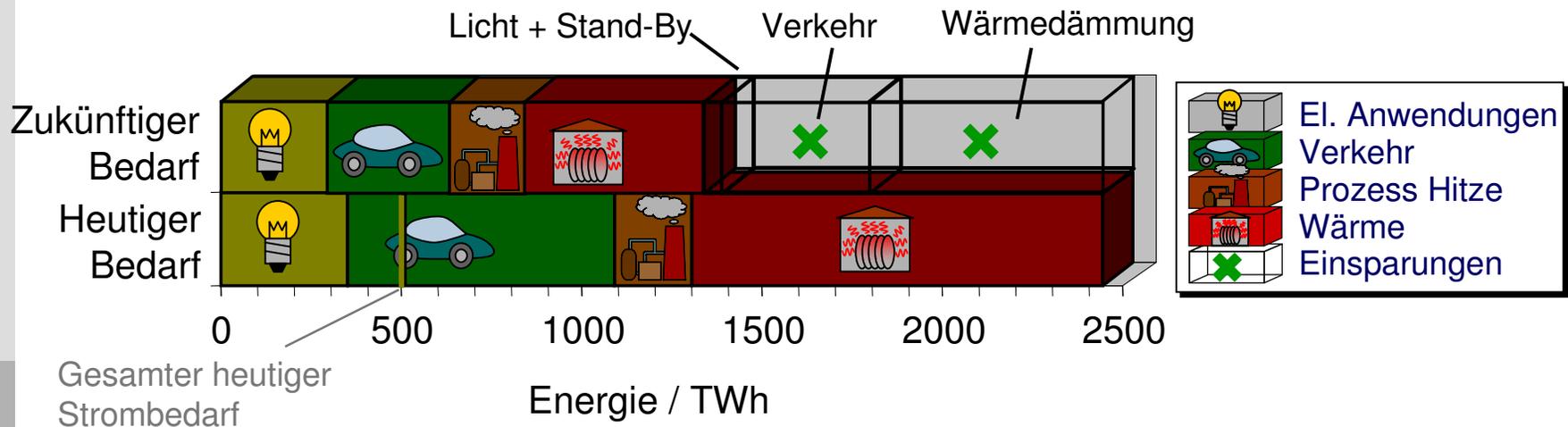
Prozess Hitze



Wärme

Wärmedämmung

70% der Heizenergie





Erneuerbare Energien



Solarenergie

Solaranlagen auf jedes Dach (und geeign. Fassade): ca. Hälfte des heutigen Stroms



Windenergie

Ausbau in Süddeutschl., Re-Powering, Off-Shore: ca. Hälfte des heutigen Stroms



Wasserkraft

6% des heutigen Stroms



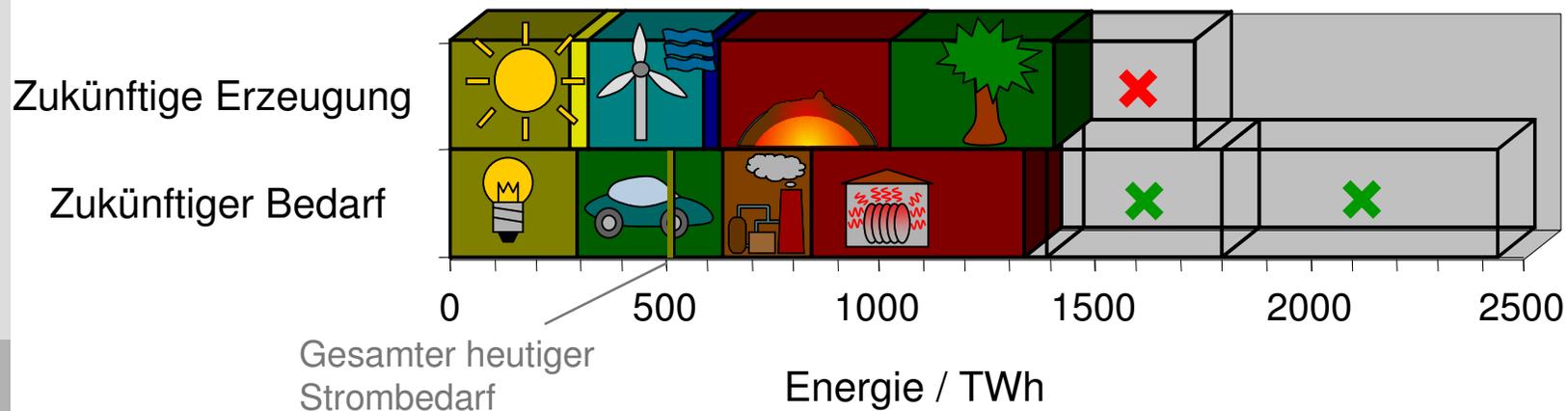
Geothermik

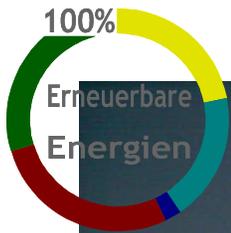
Tiefenwärme mit Nah- und Fernwärme, Wärmepumpen: Wärme und Strom



Biomasse

Holz, Abfall, Anbau (20% der Anbaufläche): Treibstoff und Strom





Solarenergie ist unverzichtbar





Solarenergie ist unverzichtbar

- Unauffällig
- Genügend vorhanden
- Verringert Speicherbedarf im Energiemix
- Lässt jeden teilhaben

- Verbessert Versorgungssicherheit
- Ist ideal für sich entwickelnde Länder
- Wird immer preiswerter

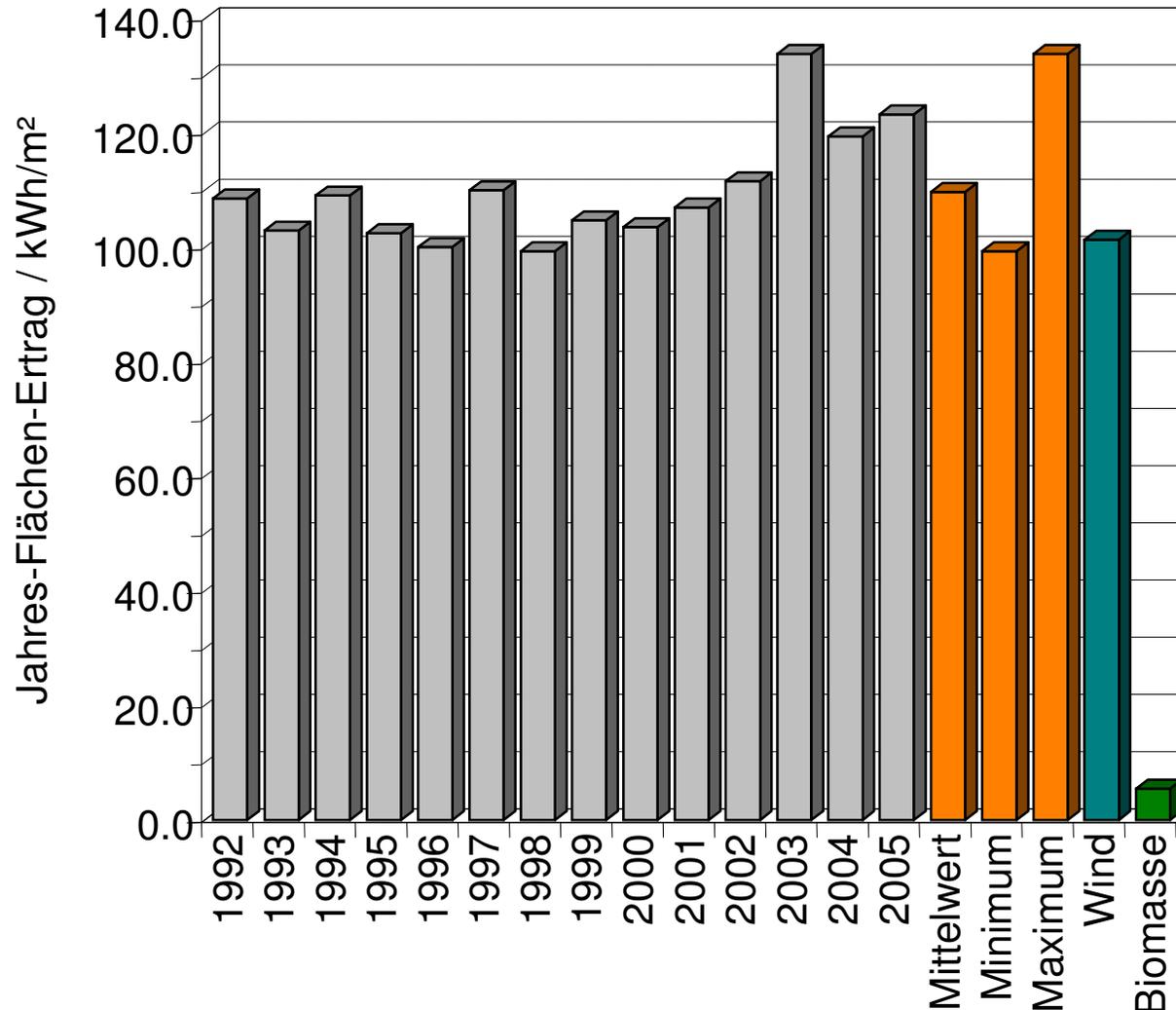


Solarenergie ist unauffällig





Energieerträge pro Fläche

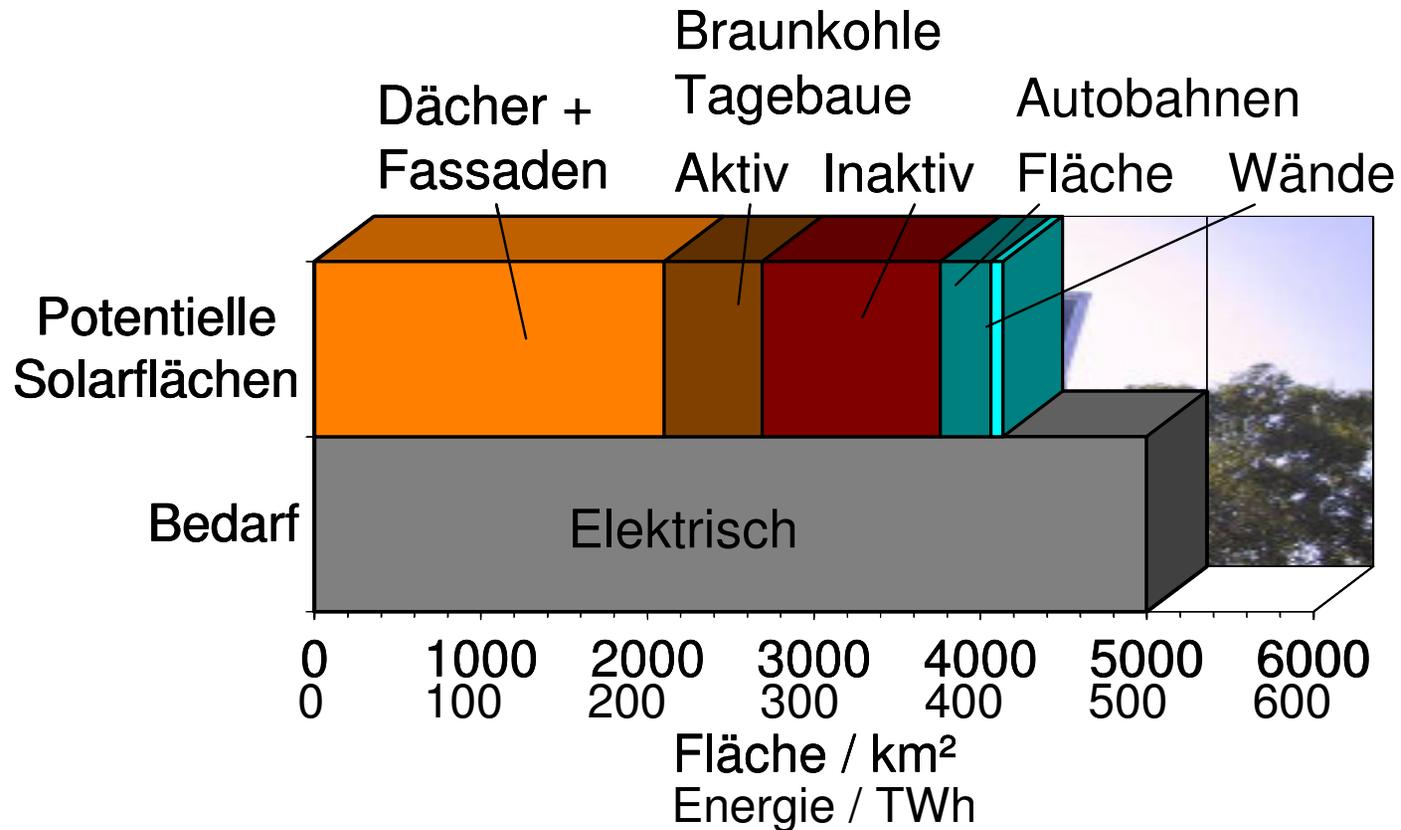


- Solarenergie in Deutschland: min. 100 kWh/m²
- Windenergie vergleichbarer Flächenbedarf
- 20x mehr Energie als aus Biomasse
- ca. 1/2 Energie wie in der Sahara

**Die Intensität
reicht auf
jeden Fall!**

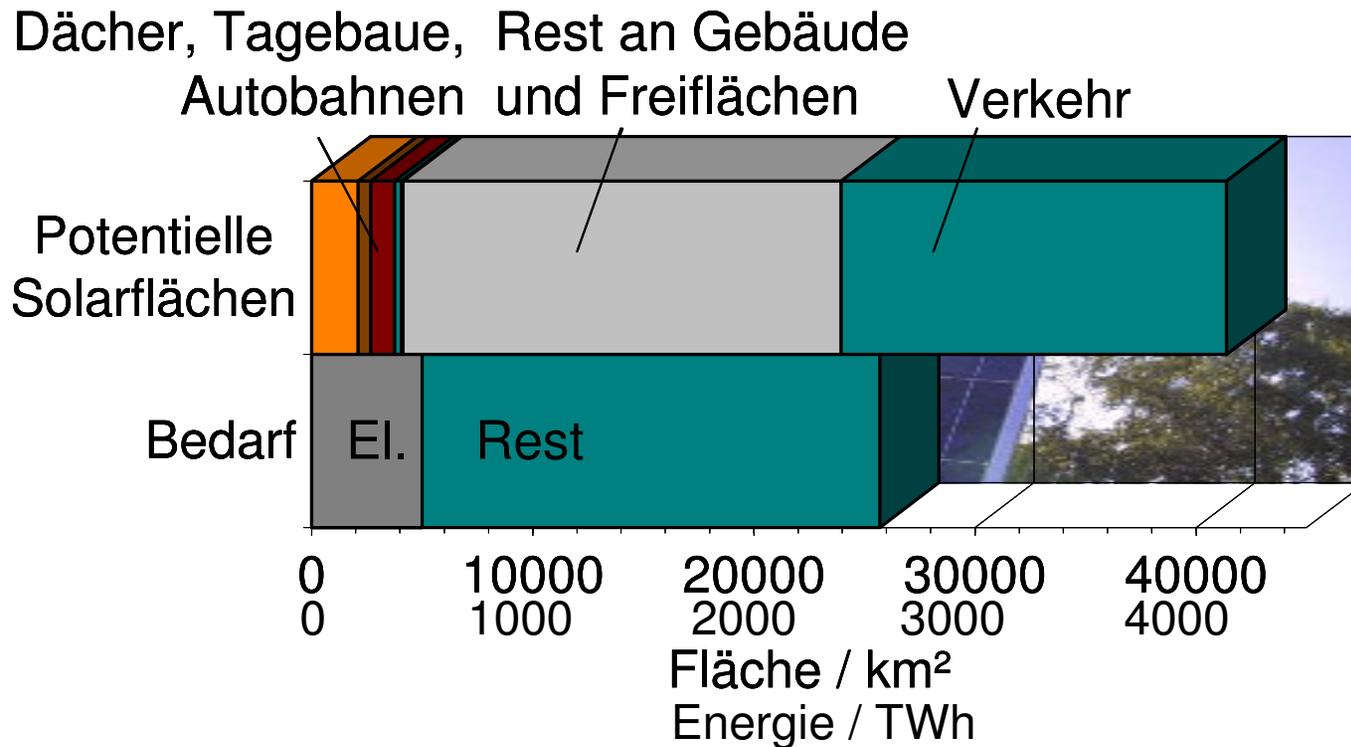


Flächenangebot für Solarenergie





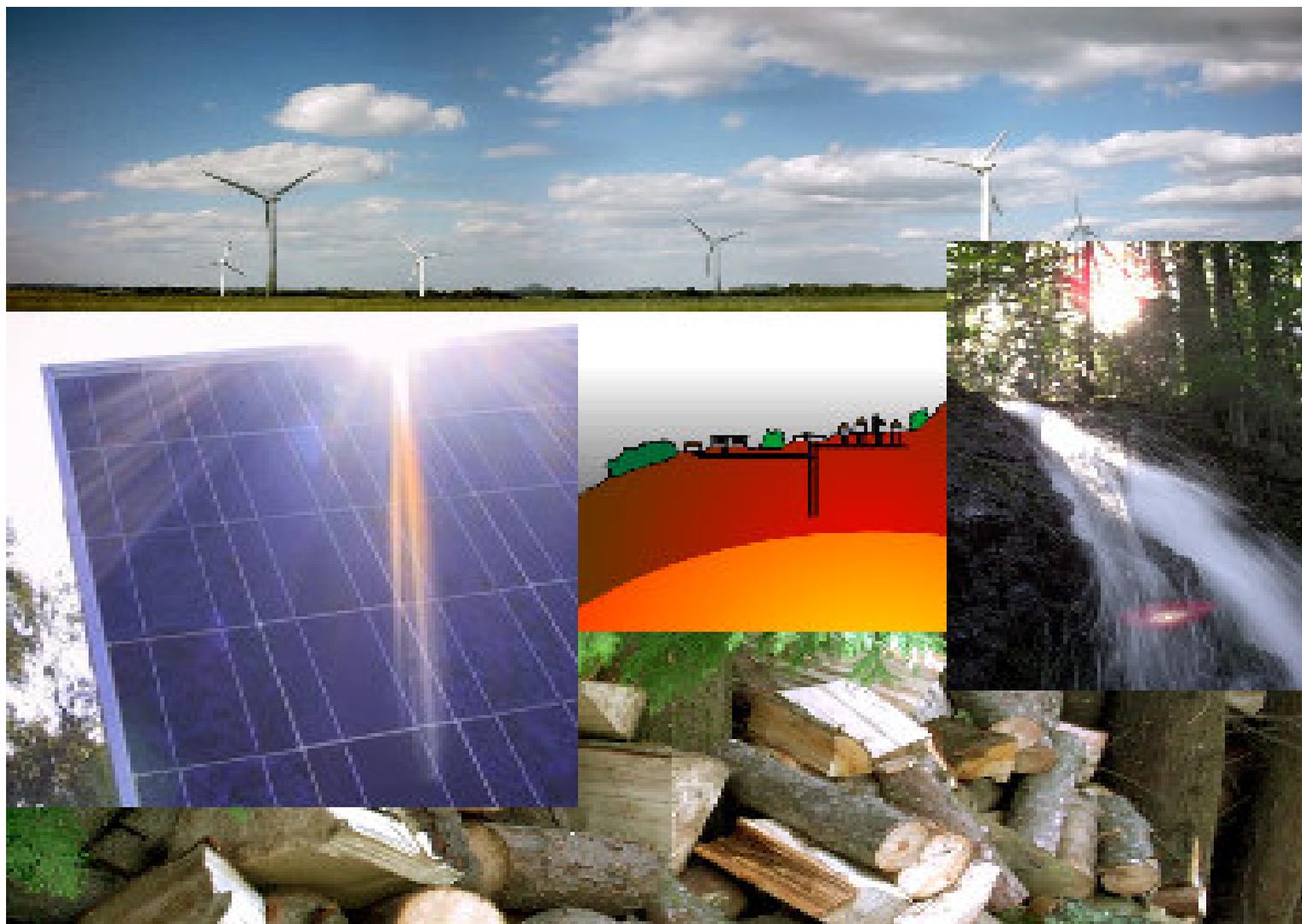
Flächenangebot für Solarenergie



Es ist genügend Fläche vorhanden!

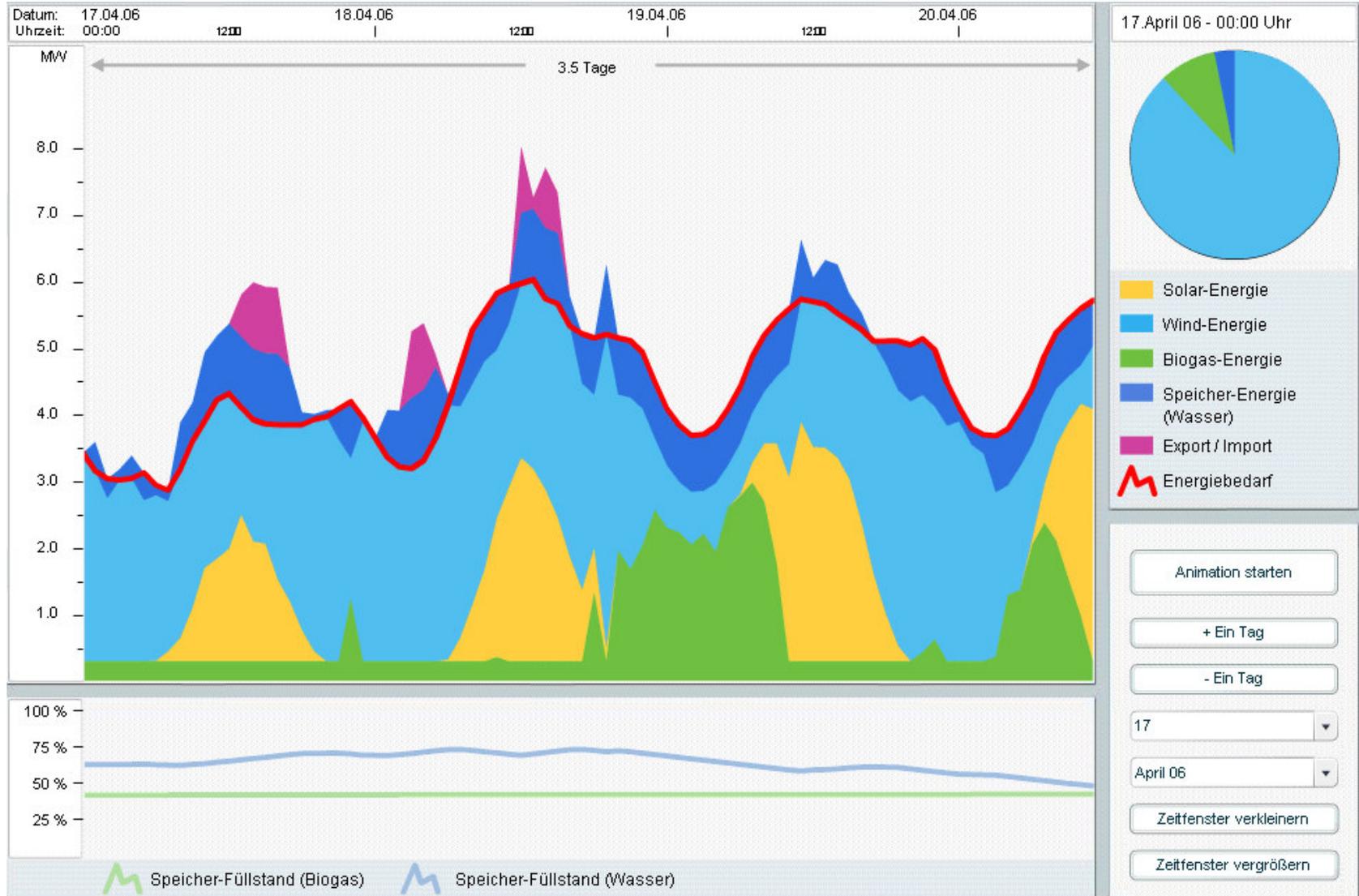


Der Mix macht`s!



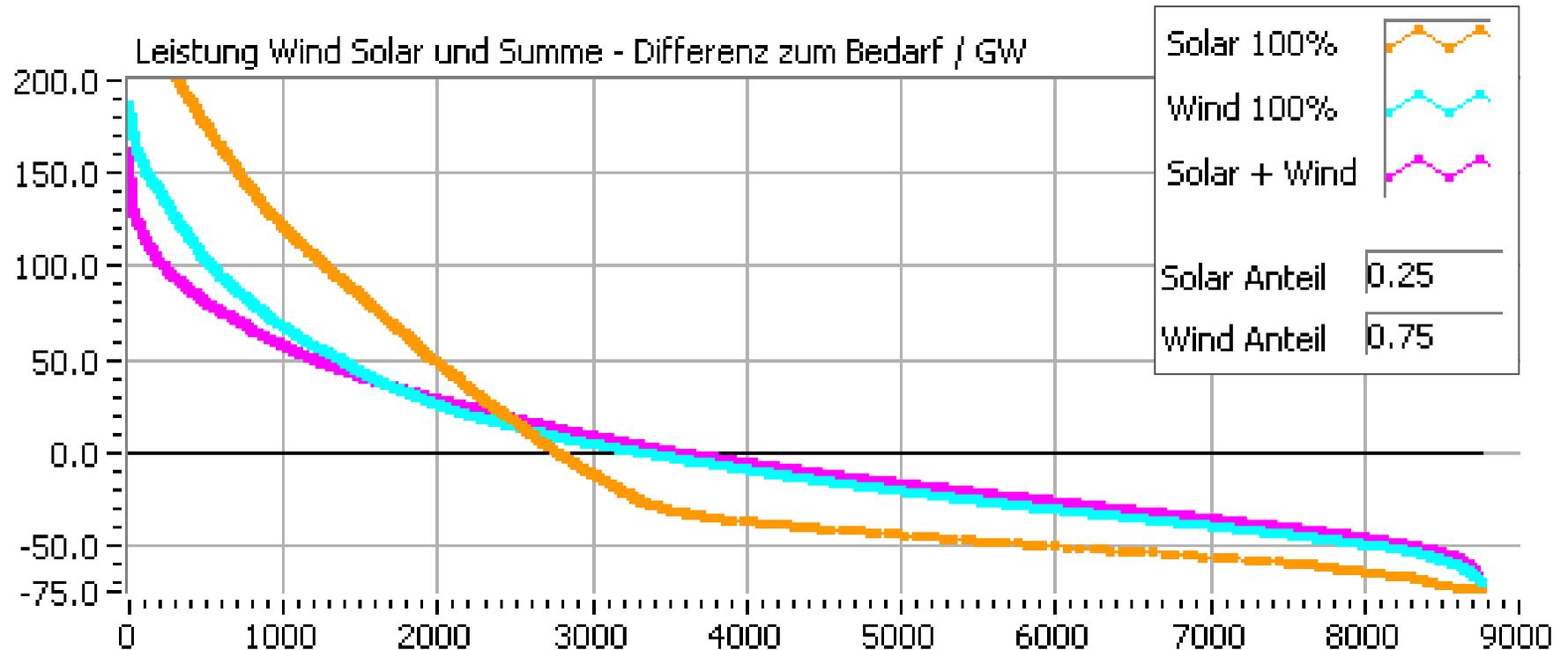


Kombikraftwerk





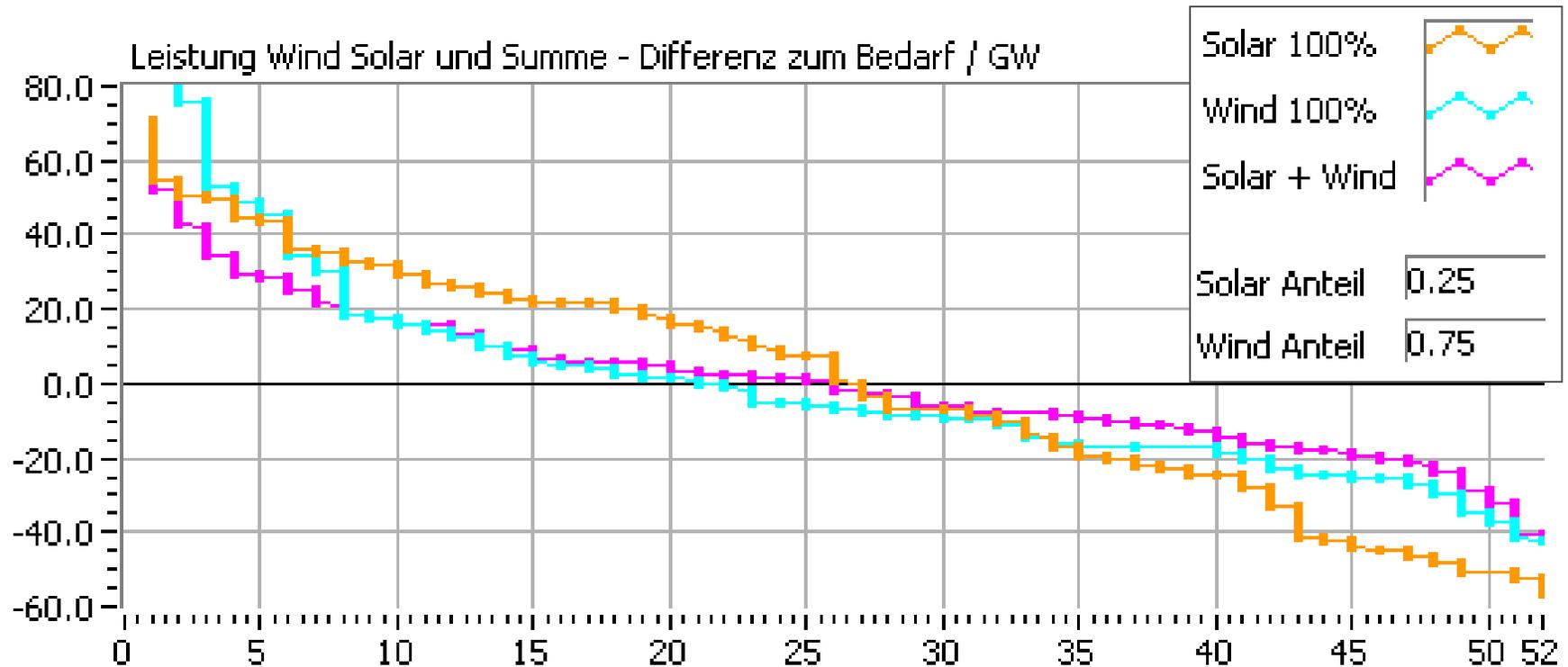
Jahresgang – Stündliches Mittel



- Hier: Nur fluktuierende Erzeugung
- Solar vermeidet Überschüsse auf stündlicher Basis
- Aber: Speicher oder kontrollierbare Erzeugung notwendig



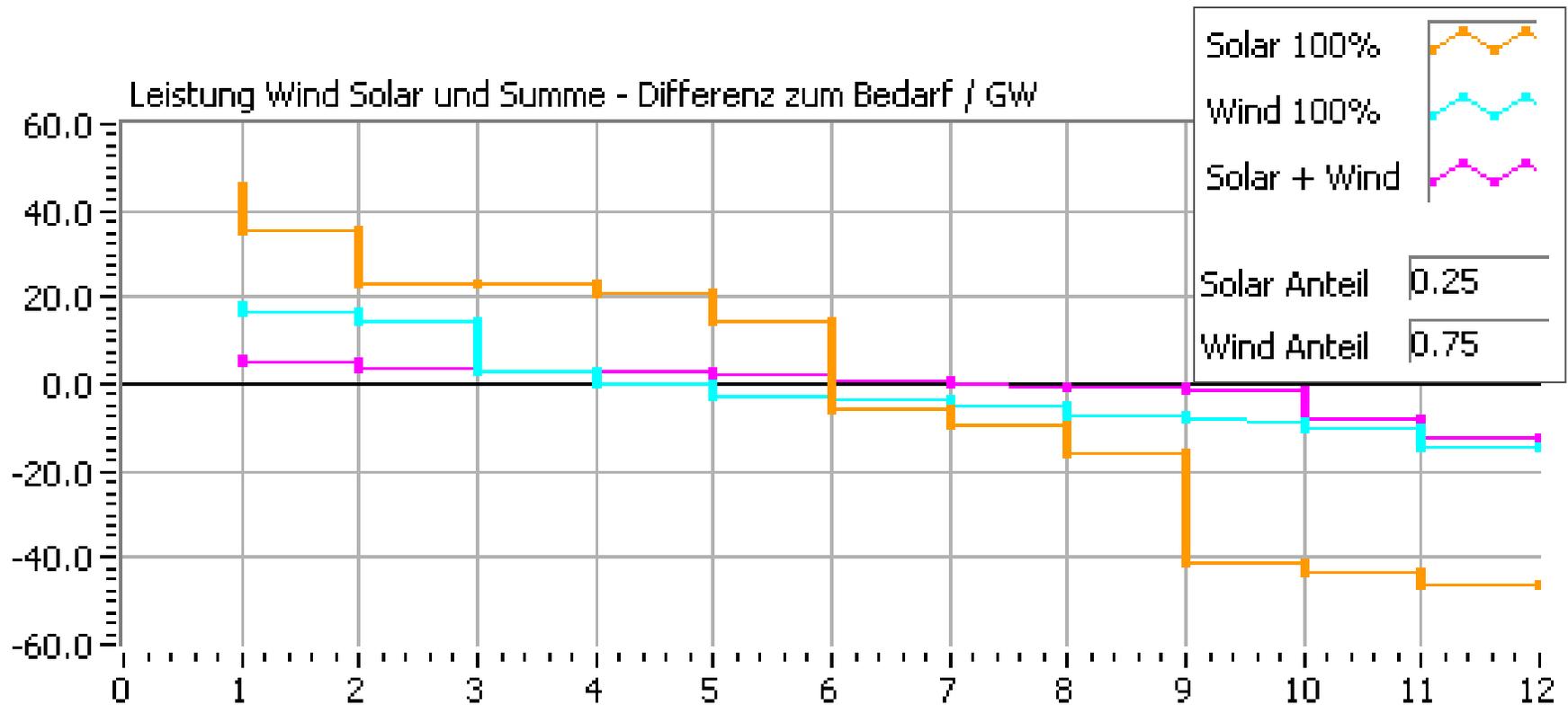
Jahresgang – Wöchentliches Mittel



- Hier: Nur fluktuierende Erzeugung
- Solar vermeidet Überschüsse und reduziert Speicherbedarf
- Aber: Speicher oder kontrollierbare Erzeugung notwendig



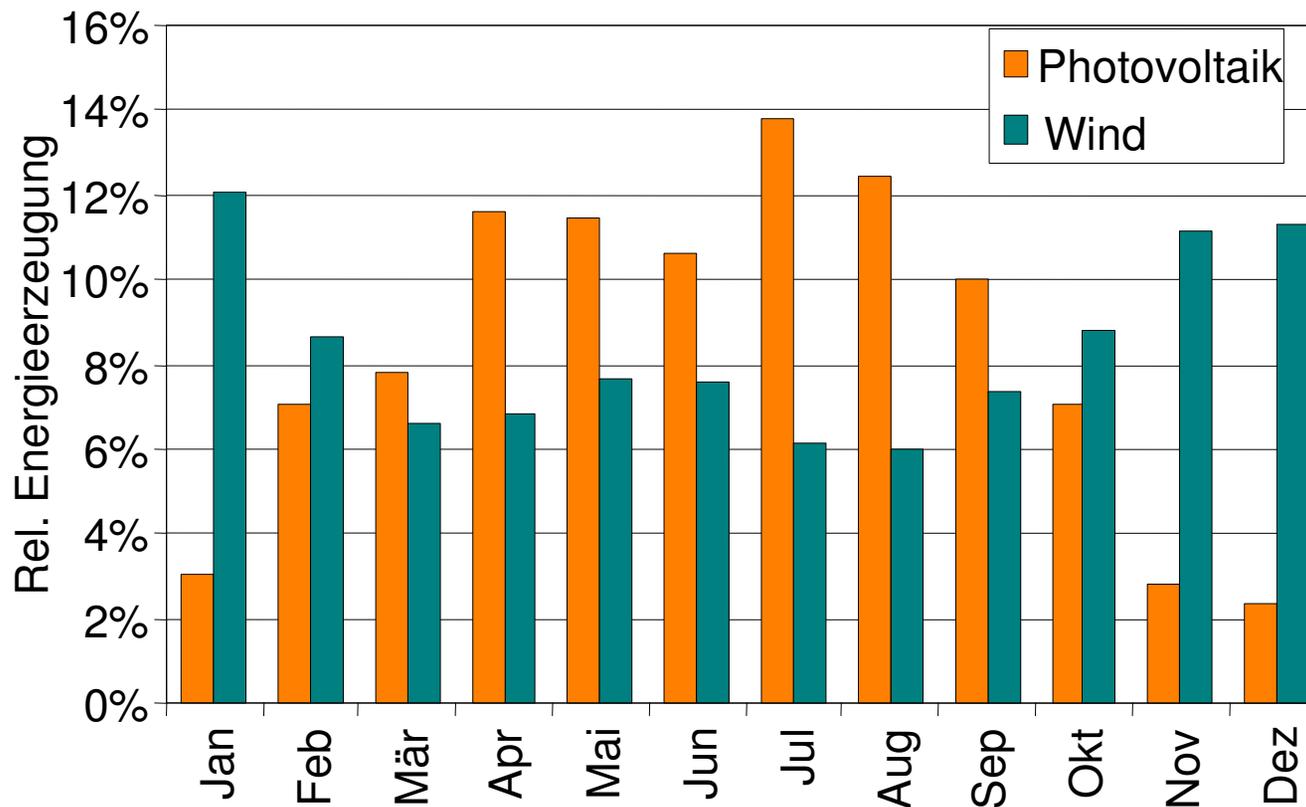
Jahresgang – Monatliches Mittel



- Hier: Nur fluktuierende Erzeugung
- Solar vermeidet Überschüsse und reduziert Speicherbedarf deutlich



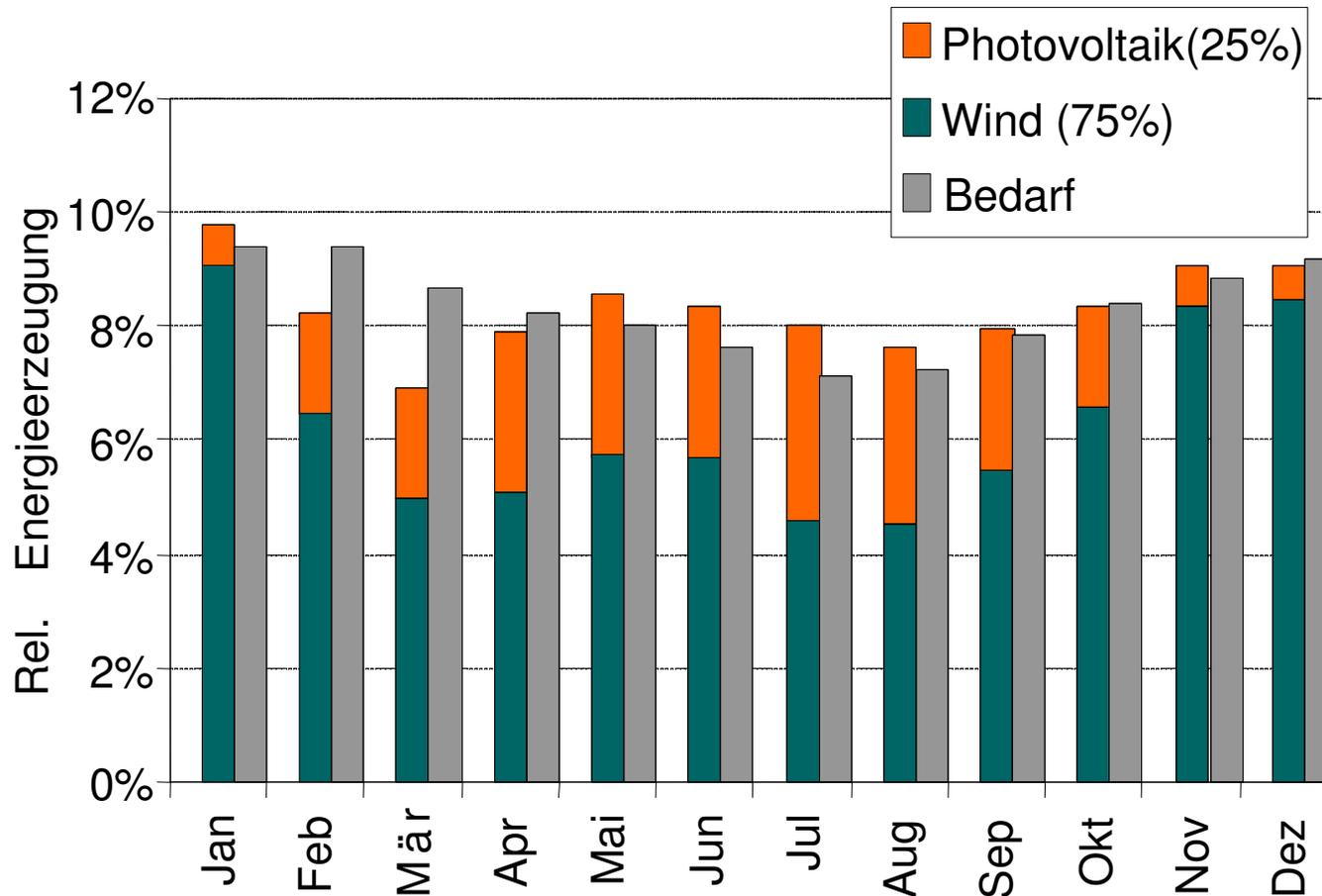
Jahreszeitliche Energieerzeugung



■ Solar und Wind
komplementär



Jahreszeitliche Energieerzeugung



■ Solar und Wind ergänzen sich über's Jahr

■ Ohne Solarenergie viel mehr Speicher notwendig!



Was ist zu tun?



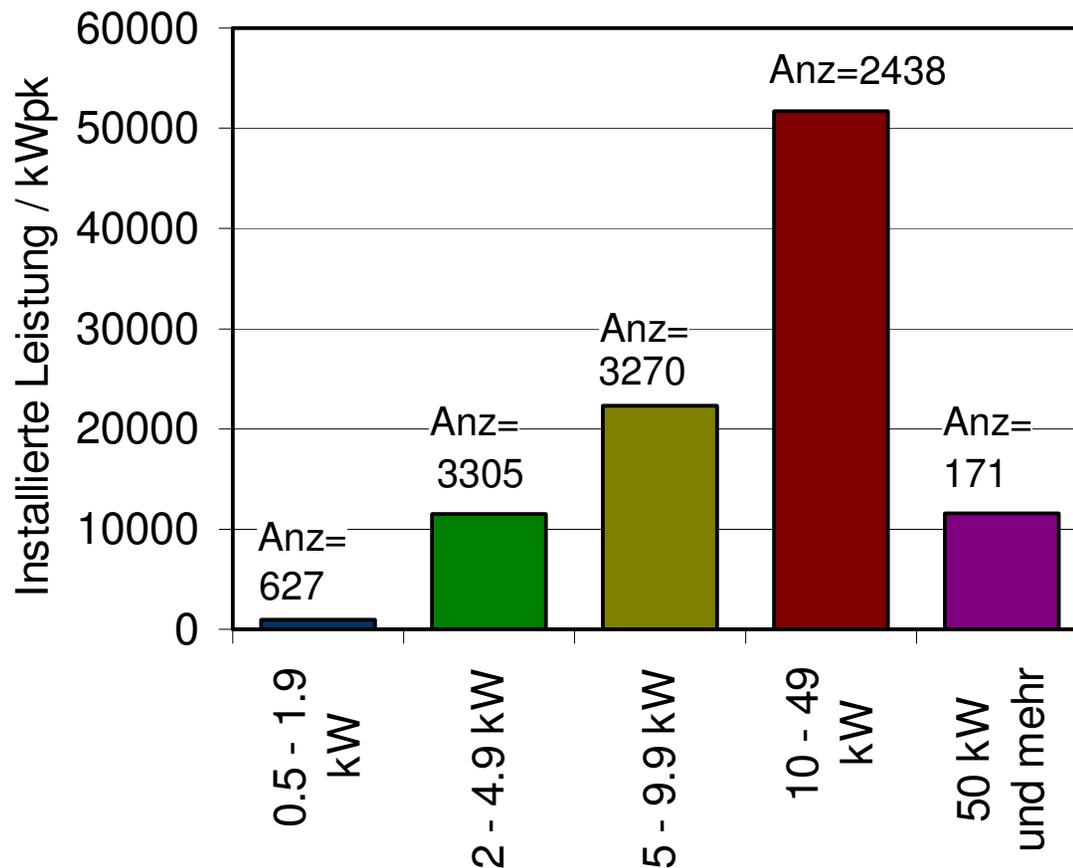
- Jeder muss sich *wirksam* beteiligen können
- Alle müssen beteiligt werden!
- Passende Rahmenbedingungen notwendig

Klimaschutz ist ja so einfach!



Solarenergie als Bürger-Energie

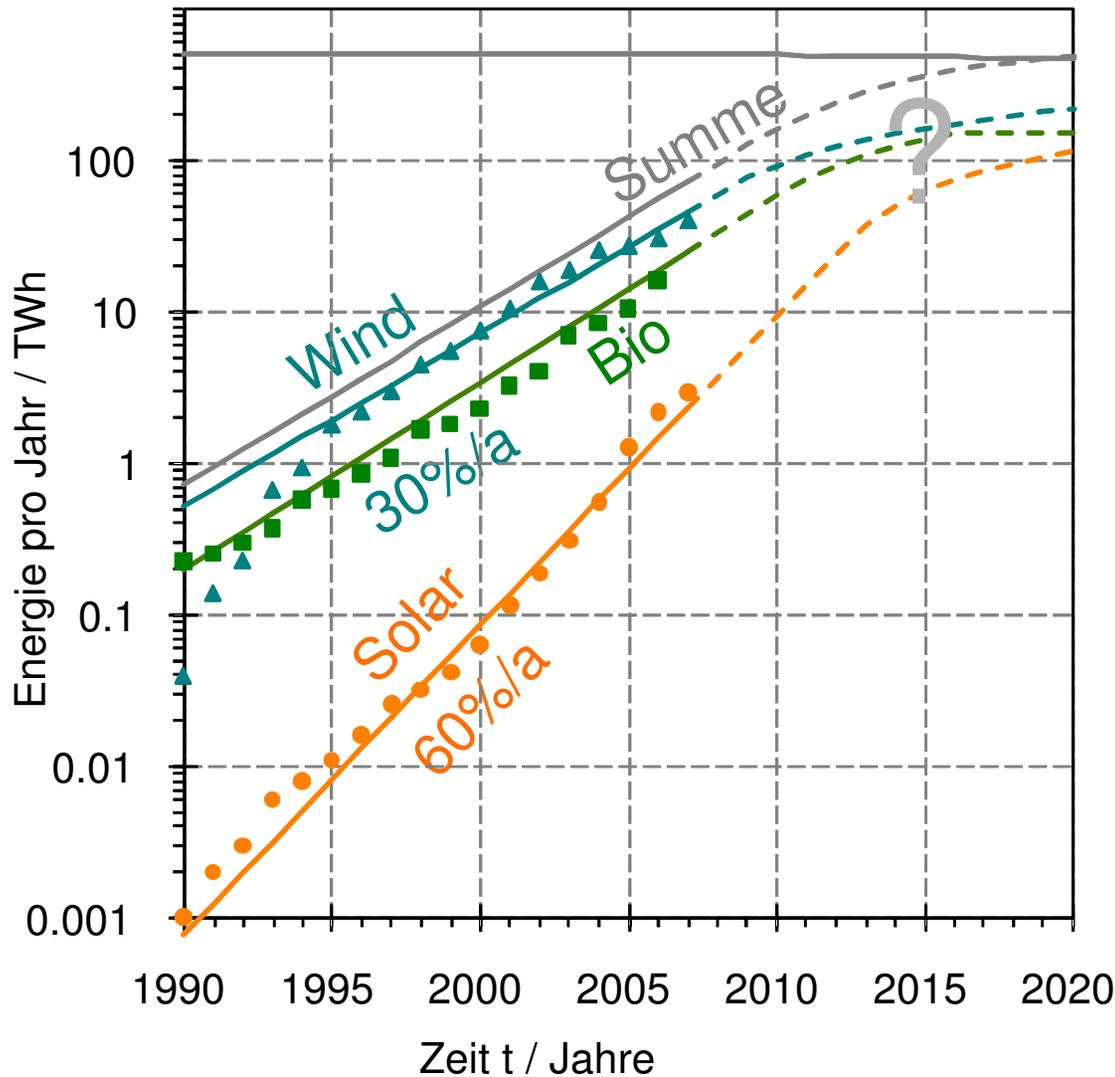
Installierte Leistung aller angemeldeten PV-Anlagen in der SFV Solardatenbank



- Mehrzahl installierter Anlagen unter 50kWpk
- Solarboom getragen von Privatpersonen



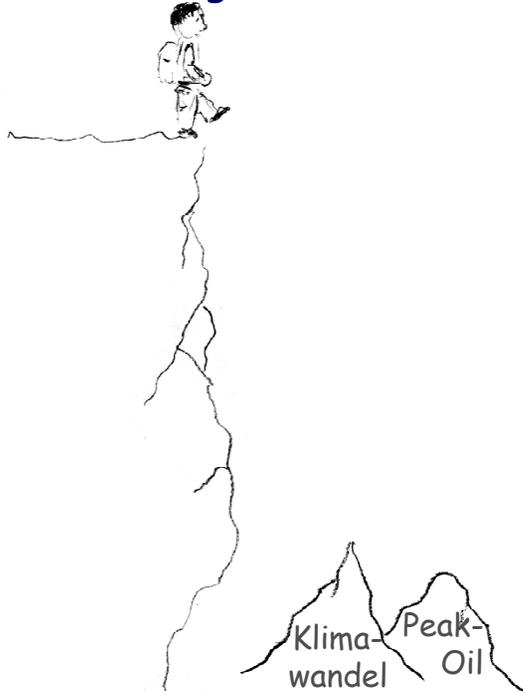
Wachstum von kleinsten Anfängen



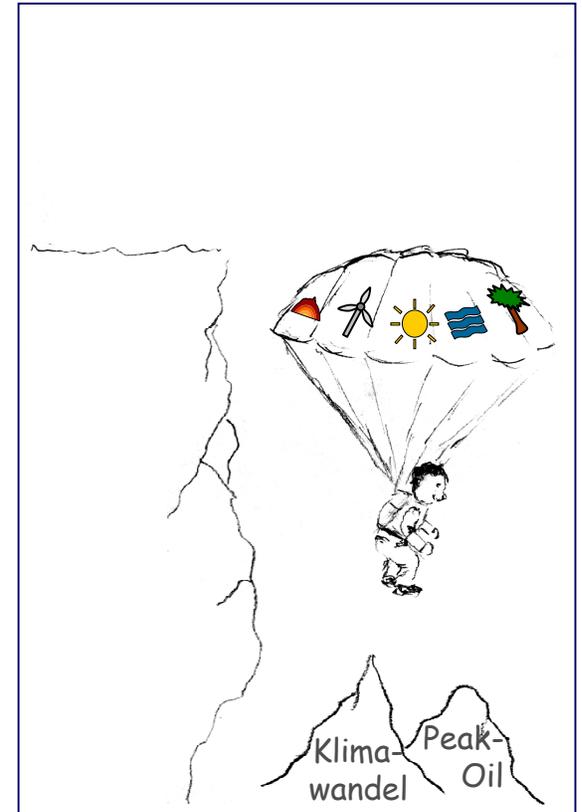
- „Economy of Scale“ nicht möglich durch Großprojekte
- Solarenergie so weit wie Windenergie vor 10 Jahren
- 100% Erneuerbarer Strom in 10 Jahren?



Gestern standen wir
am Abgrund...



Heute sind wir einen
großen Schritt weiter.





Infos unter: www.sfv.de oder www.waffenschmidt.homepage.t-online.de





Literaturhinweise

- [1] Joachim Nitsch , „Leitstudie 2008' - Weiterentwicklung der ‚Ausbaustrategie Erneuerbare Energien' vor dem Hintergrund der aktuellen Klimaschutzziele Deutschlands und Europas“, Untersuchung im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, in Zusammenarbeit mit der Abteilung „Systemanalyse und Technikbewertung“ des DLR –Instituts für Technische Thermodynamik, Oktober 2008, Stuttgart.
- [2] Solardatenbank des Solarenergie-Fördervereins, <http://www.pv-ertraege.de/>
- [3] Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V., „Energiebilanz der Bundesrepublik 2002“, Excel-Datei, <http://www.ag-energiebilanzen.de/daten/inhalt1.php#>
- [4] Statistisches Bundesamt, <http://www.destatis.de/>
- [5] „Braunkohle in Deutschland – Profil eines Industriezweiges“, DEBRIV, Bundesverband Braunkohle, http://www.braunkohle.de/schule/medien/debriv02_ge.pdf
- [6] Wikipedia, Stichwort „Autobahn“, [http://de.wikipedia.org/autobahn_\(Deutschland\)](http://de.wikipedia.org/autobahn_(Deutschland))
Mit Verweis auf Statistisches Bundesamt, <http://www.destatis.de/>
- [7] www.auto-umwelt.at/print/4%20%20Flaechenverbrauch.pdf mit Verweis auf Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, <http://www.umwelt.net.at/articleview/27722/7207>, Lebensministerium V/5, 22.05.2002
- [8] Ralf Bischof, „Möglicher Beitrag der Photovoltaik zur elektrischen Energieversorgung einer Stadt“, Diplomarbeit Universität Hannover, Juni 1993
- [9] „Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und Liberalisierung“, Bericht der Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages, 2002, Drucksache 14/2687.



Literaturhinweise (Forts.)

- [10] <http://www.kombikraftwerk.de>
- [11] Volker Quaschnig, "Systemtechnik einer klimaverträglichen Elektrizitätsversorgung in Deutschland für das 21. Jahrhundert", Fortschritt-Berichte VDI, Energietechnik, Reihe 6, Nr. 437, Düsseldorf: VDI Verlag 2000, ISBN 3-18-343706-6, auch im Internet unter:
<http://www.quaschnig.de/volker/publis/klima2000/index.html>
- [12] Stefan Bofinger, Martin Braun, Thomas Degner, Cornel Enßlin, Thomas Glotzbach, Kurt Rohrig, Yves-Marie Saint-Drenan (ISET, Kassel),
Thomas Erge, Anselm Kröger-Vodde, Malte Thoma (Fraunhofer-ISE, Freiburg),
Stefan Bofinger, Ralph Cerny (meteocontrol, Augsburg),
"Rolle der Solarstromerzeugung in zukünftigen Energieversorgungsstrukturen - Welche Wertigkeit hat Solarstrom?",
Untersuchung im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit mit Unterstützung durch Bundesverband Solarwirtschaft (BSW) und European Photovoltaic Industry Association (EPIA), Mai 2008