



Hans-Heinrich Schmidt-Kanefendt:

Simulation:

100% Erneuerbare Energien für Deutschland

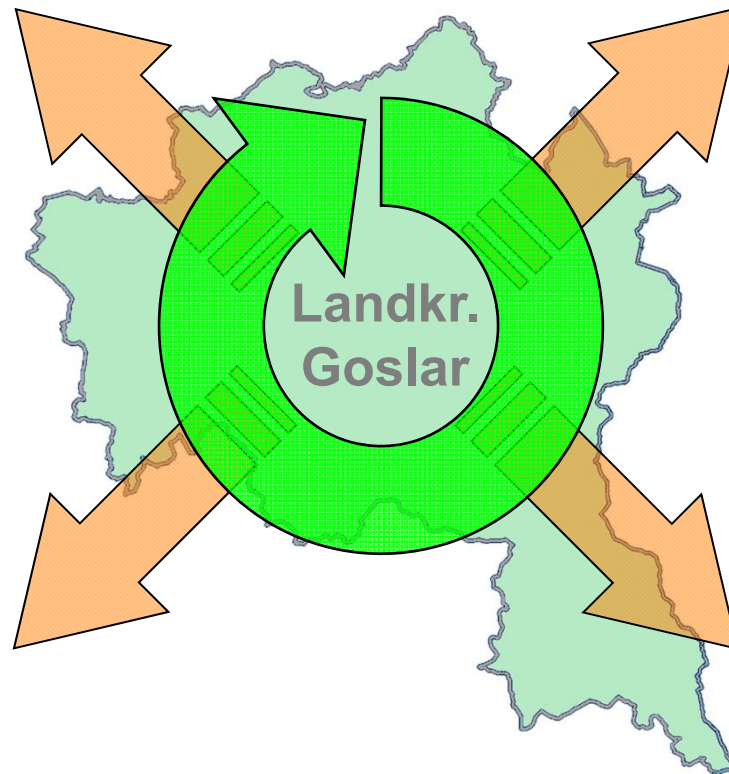
Bündnis90/Die Grünen, BAG in Kassel am 25.10.2014





1. Wirtschaftskraft stärken

Beispiel:



Bisher:

~ **200 Mill. €** jährliche Ausgaben für Energie

~ **130 Mill. €** davon fließen aus der Region ab

Bei 100% Erneuerbaren Energien aus eigenen Quellen:

+ 130 Mill. € für den regionalen Wirtschaftskreislauf

Quelle: Hans-Heinrich Schmidt-Kanefendt; „100% Erneuerbare Energie-Regionen als Wirtschaftsfaktor“ (Zahlen von 2007); 12.10.2009

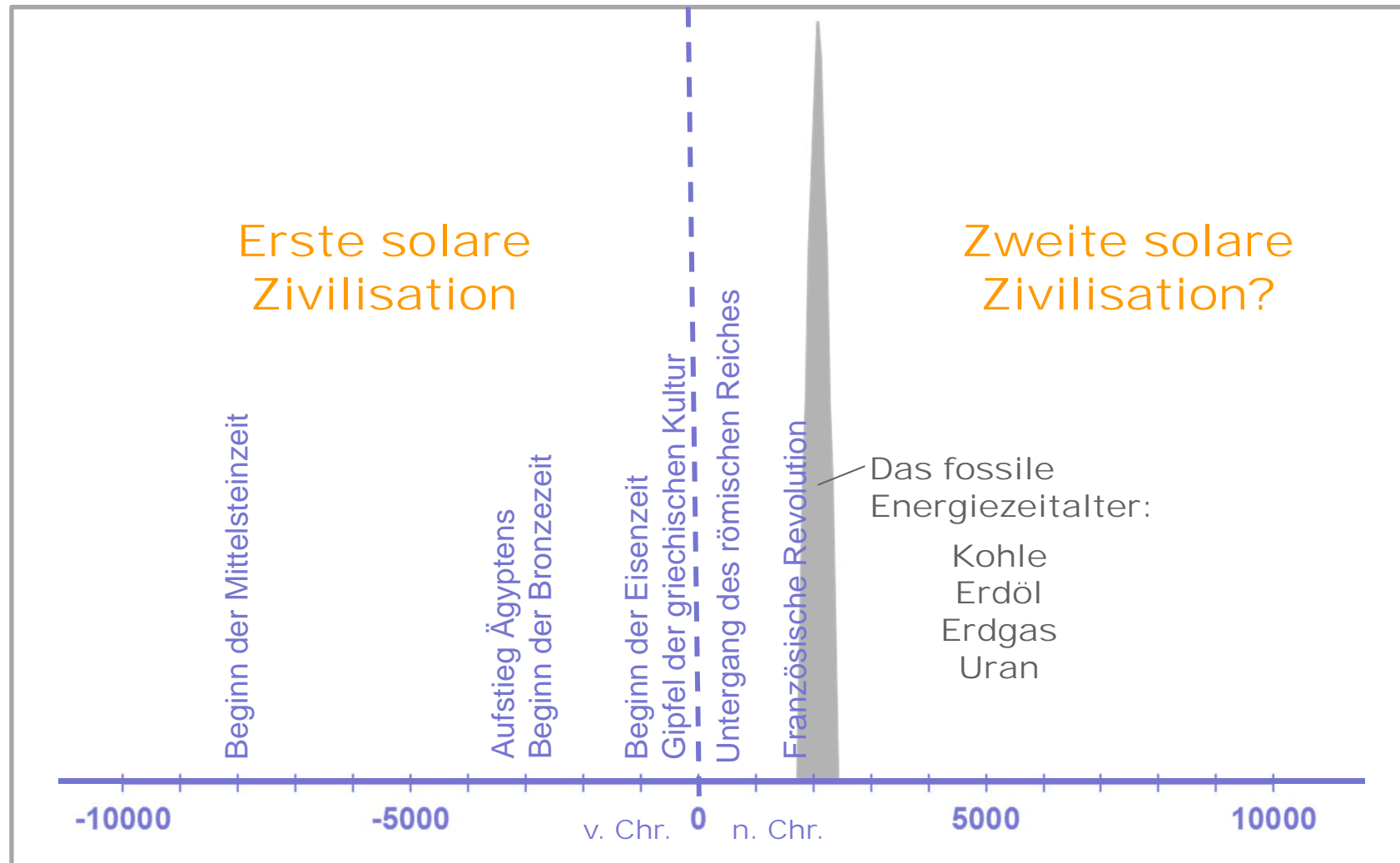
Schmidt-Kanefendt, 25.10.2014

Simulation 100% EE

2



2. Versorgung dauerhaft sichern

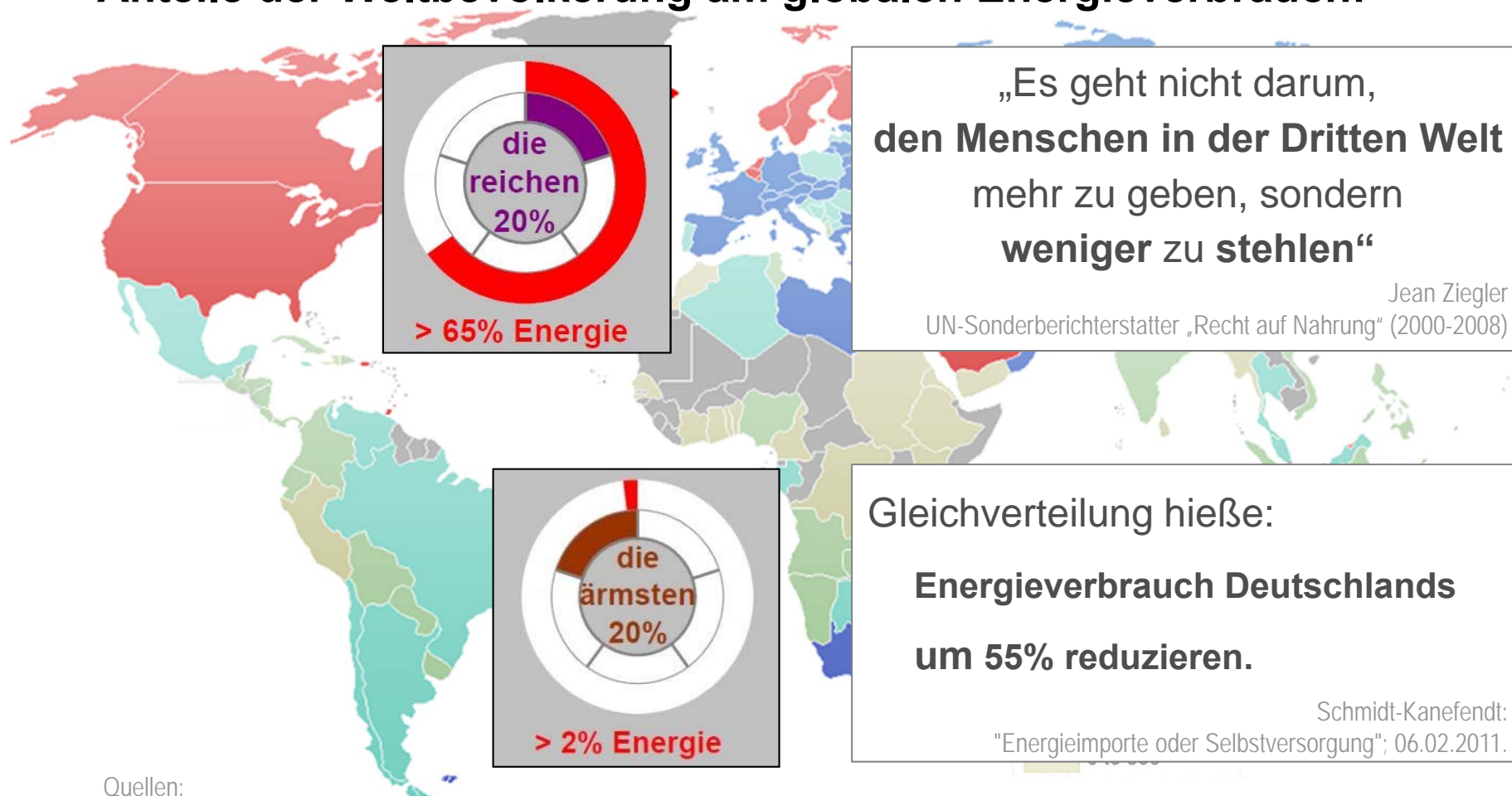


Nach einer Vorlage von Prof. Michael F. Jischa 2005 in "Herausforderung Zukunft"; S. 12.



3. Konfliktpotenzial mindern

Anteile der Weltbevölkerung am globalen Energieverbrauch:



Quellen:

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Energy-consumption-per-capita-2003.png?uselang=de> (Karte)

Fischer-Weltalmanach 2002, I.2 Globale Erwärmung. (CO2-Emissionen im Jahr 2000)

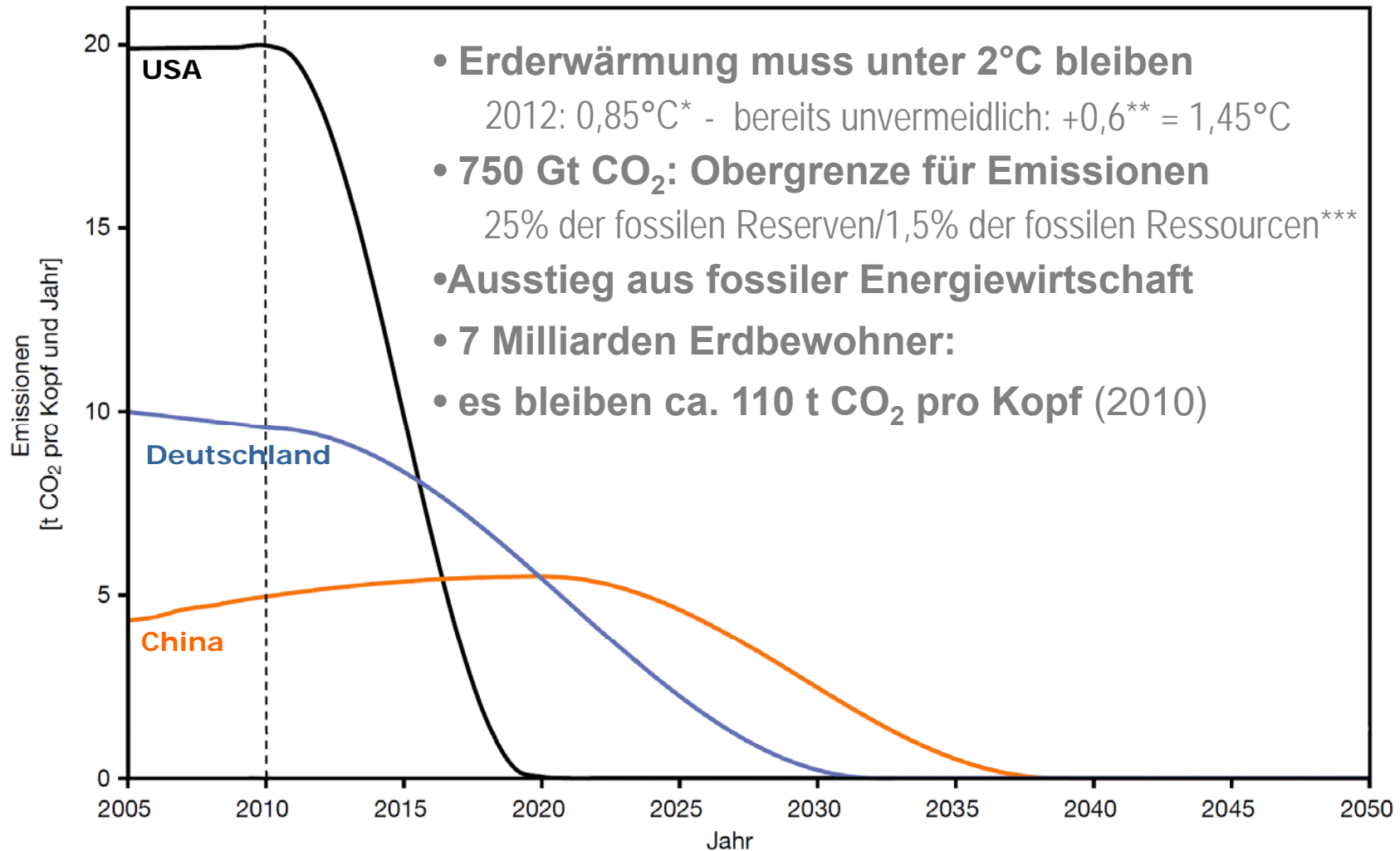
Berlin-Institut für Bevölkerung und Entwicklung, Online-Handbuch Demografie - Umwelt – Energie, 27.08.2010.

Schmidt-Kanefendt, 25.10.2014

Simulation 100% EE

4

4. Klimawandel begrenzen



Quellen: Wissenschaftlicher Beirat für globale Umweltveränderungen (WBGU); „Kassensturz für den Weltklimavertrag – Der Budgetansatz“; Sondergutachten 2009, Seite 12, 31 (www.wbgu.de/sondergutachten/sg-2009-budgetansatz/).

*) Umweltbundesamt; „Fünfter Sachstandsbericht des IPCC“, 2013.

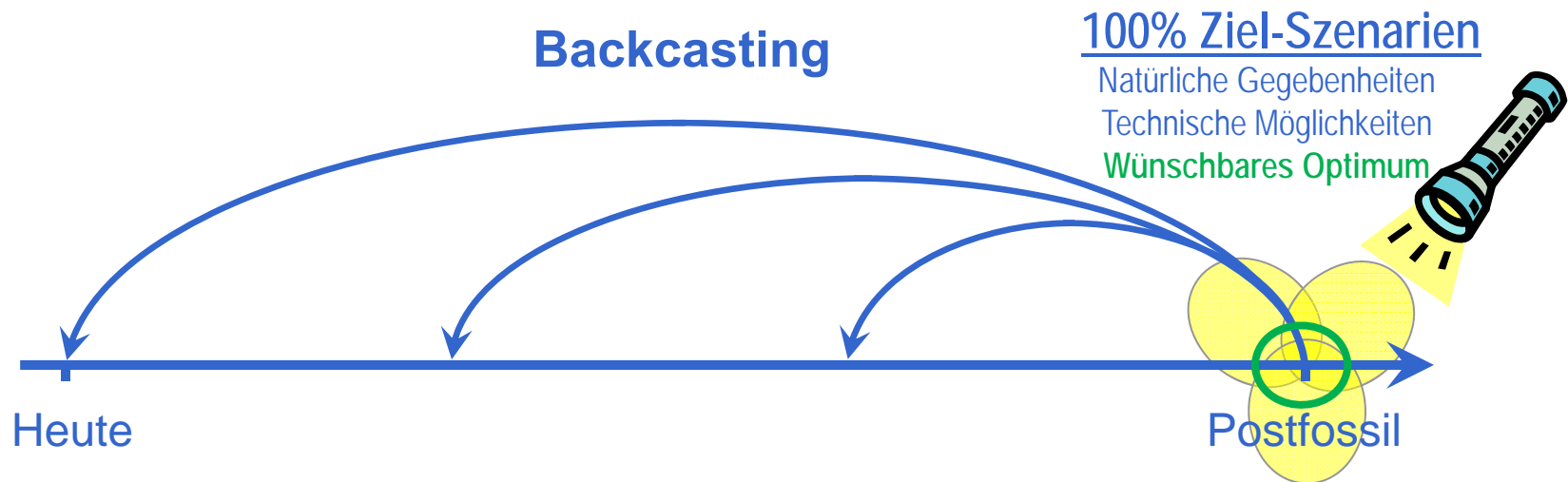
**) Christian-Dietrich Schönwiese; „IPCC-Sachstandsbericht 2007“; 2007

***) Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) Umweltgutachten 2012.

Vom Ziel her denken



Energiewende → EnergieWECHSEL



Nach einer Vorlage von Prof. Dr. Olav Hohmeyer u. a.; „Integriertes Klimaschutzkonzept Flensburg“, S. 10.

EnergieWECHSEL als gesellschaftliche Herausforderung



Anstehende Veränderungen:

- Visuell
- Akustisch
- Leistungsangebot
- Energiepreise
- Lebensgefühl

- Jeder wird betroffen sein
- Erfolg nur gemeinschaftlich
- Einsicht in Notwendigkeit
- Aussicht auf neue Chancen
- Verständnis entwickeln
- Große Bildungsaufgabe



Gemeinsame Sicht entwickeln

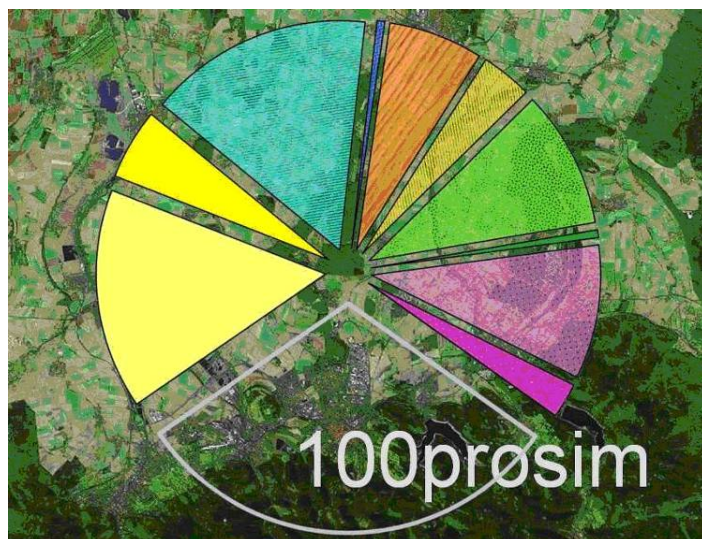
...von einer wünschbaren Zukunft
im Rahmen des Möglichen

...in Szenario-Workshops

...mit Teilnehmerinnen u. Teilnehmern aus
Politik, Verwaltung, Wirtschaft,
Verbänden, Wissenschaft, ...



z. B. Geisenheim, 20.05.2011



Schmidt-Kanefendt, 25.10.2014

...mit der Methode „100prosim“.

Bisherige Anwendung:

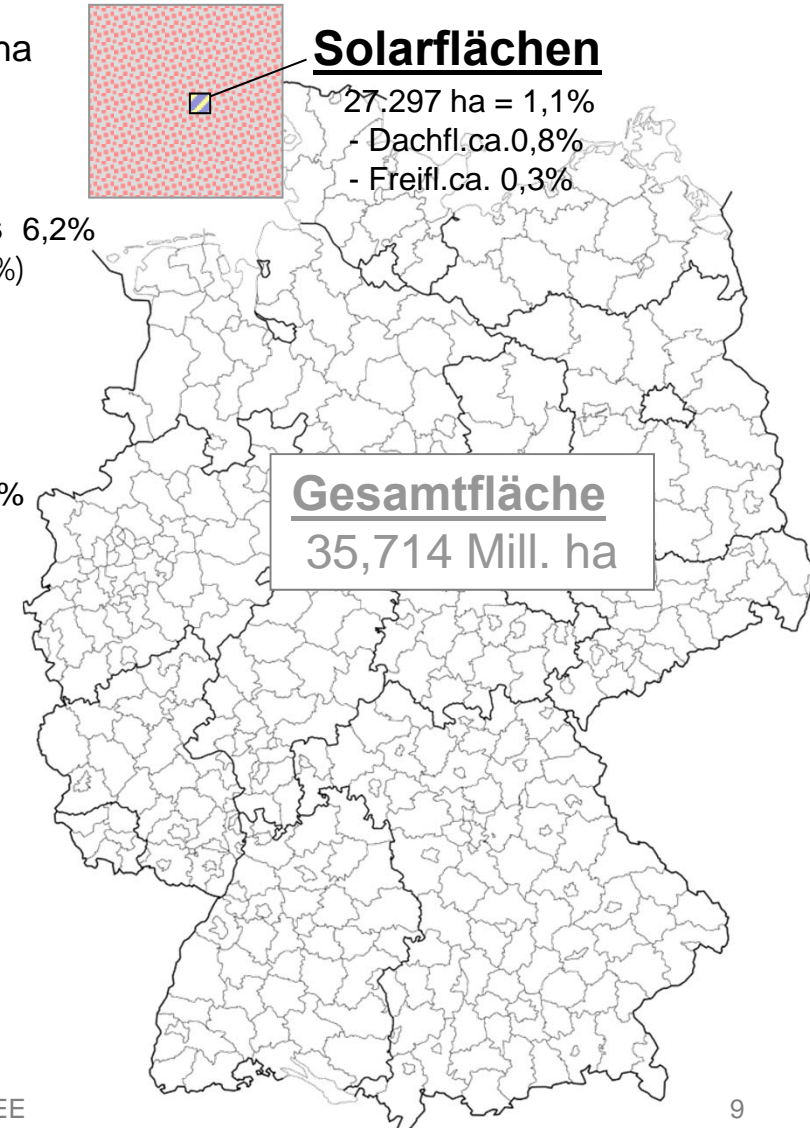
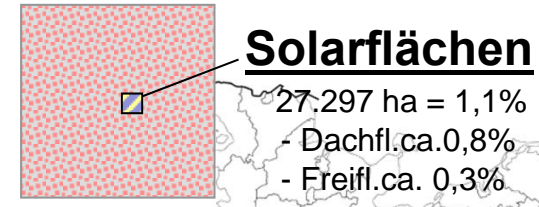
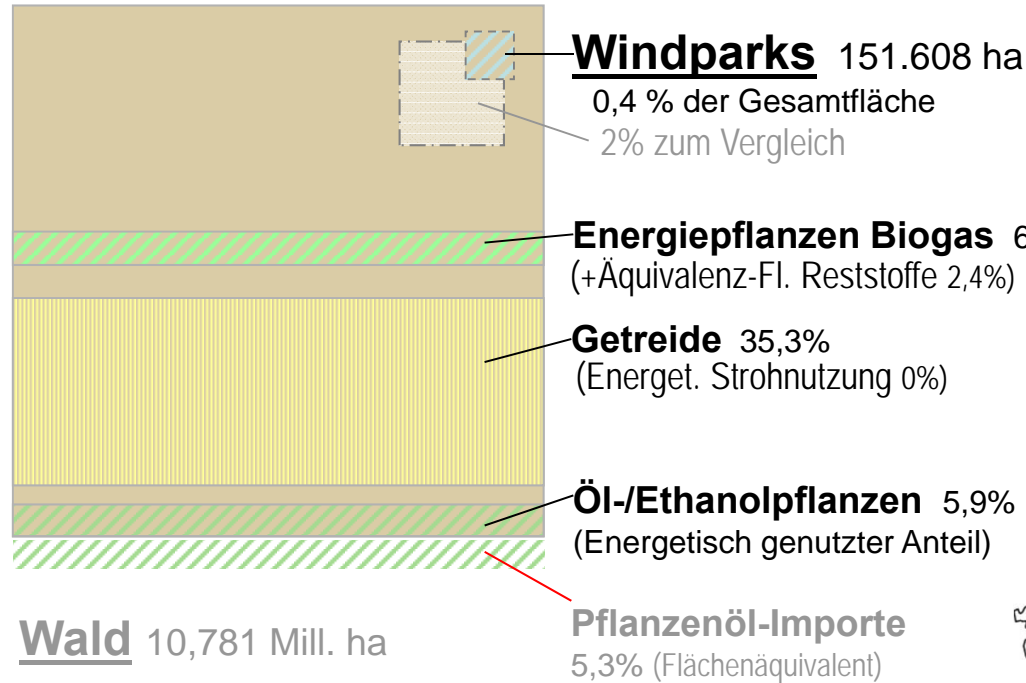
- 72 Workshops bzw. Workshopserien
- 47 Landkreise/Großräume (1/4 Deutschl.)
- 8 Bundesländer (> 2/3 Fläche Deutschlands)

Deutschland: Flächen 2012

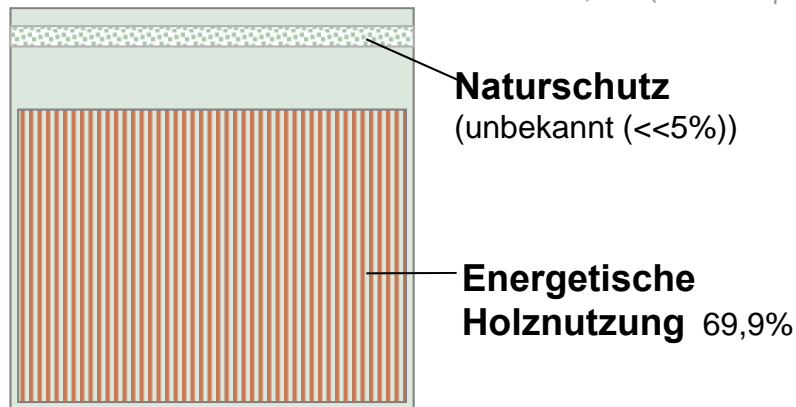


Landwirtschaft 18,677 Mill.ha

Städte/Ortschaften 2,468 Mill. ha



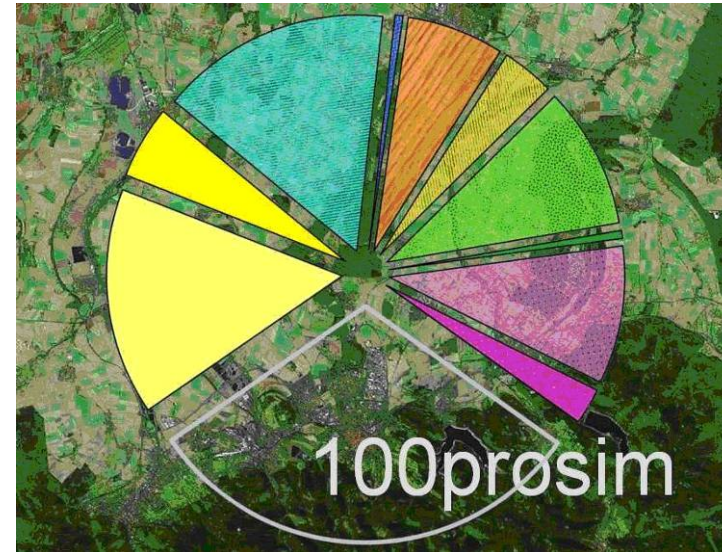
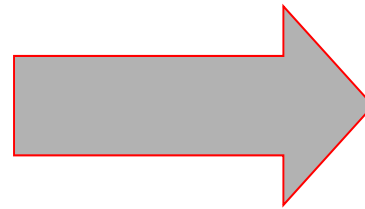
Wald 10,781 Mill. ha



Schmidt-Kanefendt, 25.10.2014

Simulation 100% EE

Deutschland: Erneuerbare 2012



Tabellen Status / Ziel:

FL	Flächen	Nutzung für Energiegewinnung
EN	Energie	Produktion = Fläche x Energieertrag pro Hektar x Nutzanteil
BA	Basisdat.	Maßstab für Deckungsgrad = Heutiger Energieverbrauch
BE	Bedarfsminderung	Maßnahmen und resultierende Minderungen



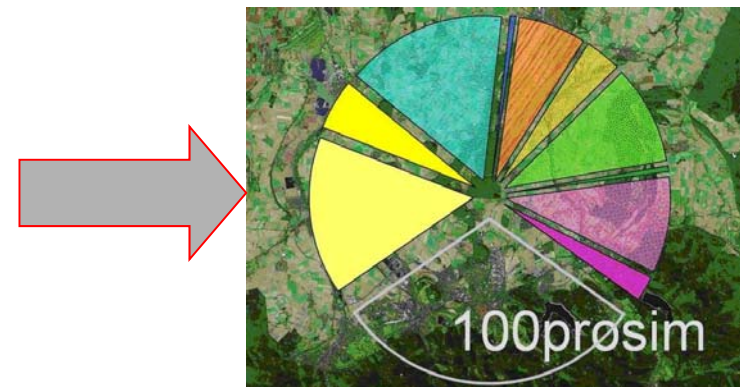
100%EE-Szenario - erster Wurf

4 Fragen zur Nutzung der wesentlichen Energiequellen:

„**Wie viel Fläche** wollen Sie bereitstellen?“

Sie antworten jeweils völlig **frei und spontan**.

Das **zuerst genannte Gebot** wird als Ansatz aufgenommen.

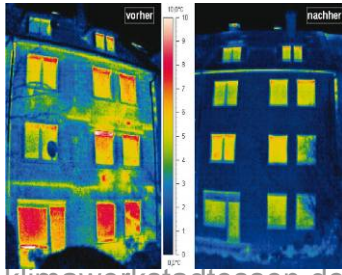


Verbrauchs-Minderung: Die großen Hebel

-50%*



A.

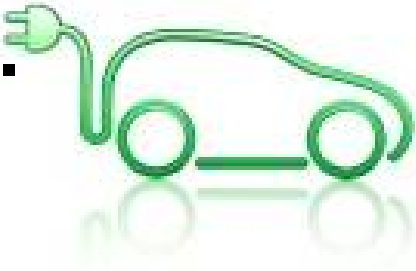


klimawerkstadtessen.de

Wärmedämmung: **-19%***

50% energetisch sanierter Gebäudebestand (75 kWh/m²)
50% Neubauten im Passivhaus-Standard (15 kWh/m²)
(Jahresheizenergie heute: 150 kWh/m²)

B.



Elektroantrieb: **-17%***

Straßenfahrzeuge komplett umgestellt (20% Verlust)
(Verbrennungsmotoren heute: 80% Verlust)

C.



skywatchbretten.blogspot.de

Produkt-Nutzungsdauer: **-14%***

Verdopplung der durchschnittlichen Nutzungsdauer:

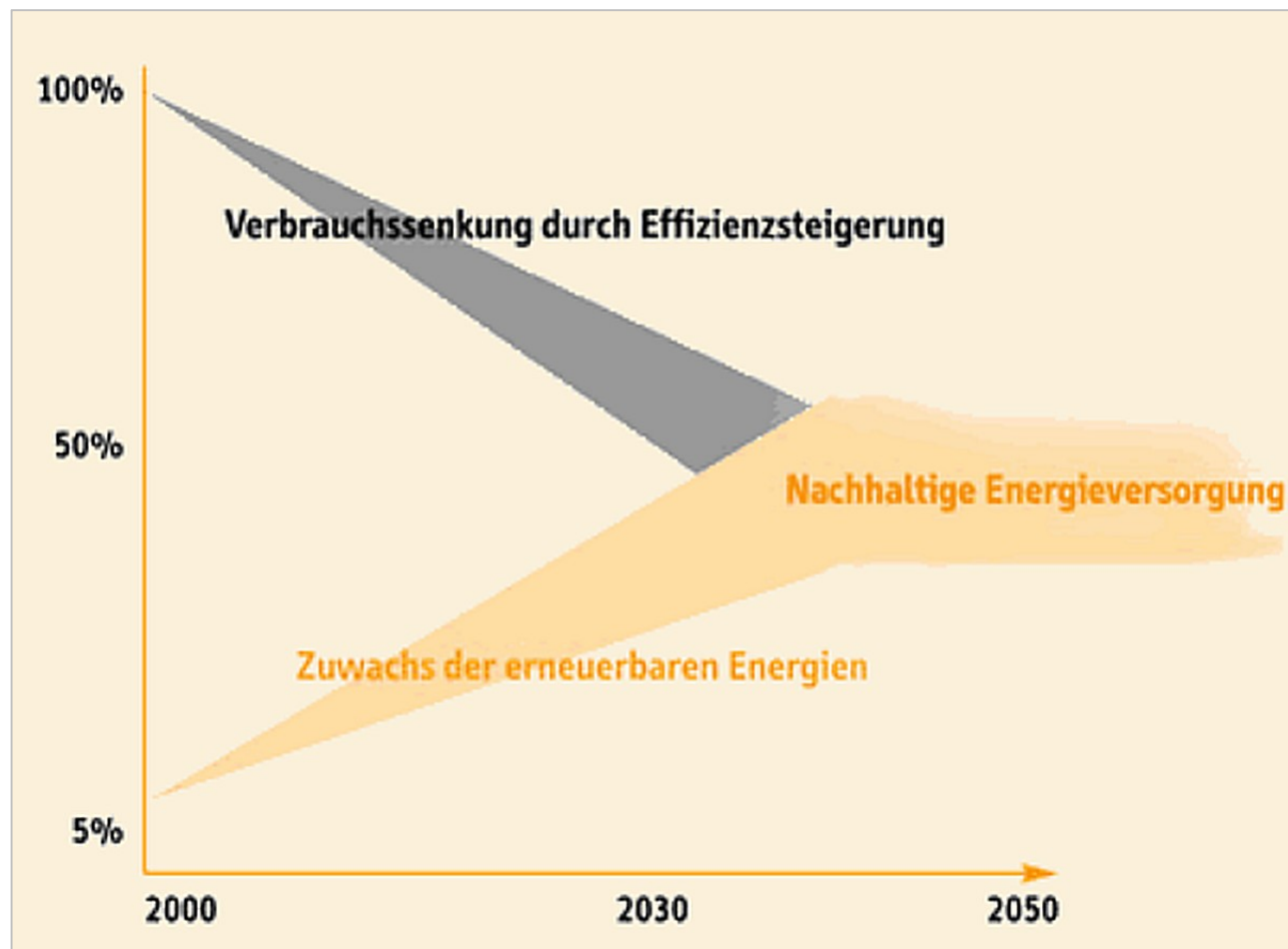
- 50% Energiebedarf** für Produktion
- + 10% Energiebedarf** für Reparaturen

*) Bezogen auf gesamten Endenergie-Verbrauch in Haushalten, Gewerbe/Handel/Dienstleistungen, Industrie und Verkehr

**) Strom und Prozesswärme in Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und Industrie



Wieviel ist genug?



Quelle: solarcomplex AG, <http://www.solarcomplex.de/info/solarcomplex/ziel.php>, (Zugriff: 11.02.2014)

Entwicklungsschritte



Ziel Phase A:

Energieproduktion
auf ___% Deckungsgr.

A.1: Solare Dachflächen

A.2: Energiepflanzen

A.3: Holz

A.4: Stroh

A.5: Wasserkraft,
Tiefen-Geothermie

A.6: Umgebungswärme

A.7: Windenergie,
Solare Freiflächen

Ziel Phase B:

Energiebereitstellung
Verluste einkalkulieren

B.1: Energietransport

B.2: Stromspeicher

Ziel Phase C:

Bedarfsminderung
auf Angebotsniveau

C.1: Antriebe im Verkehr

C.2: Niedertemperatur-
Wärme im
Gebäudebereich

C.3: Strom und Prozess-
wärme (längere
Nutzungsdauer)

C.4: Prozesswärme
(Effizienz)

C.5: Strom (Effizienz,
NT-Wärme)



100%EE-Szenario - Verfeinerung

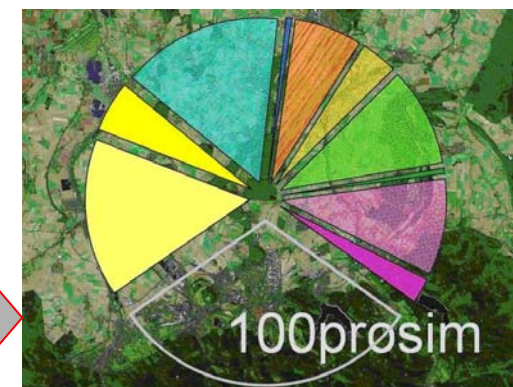
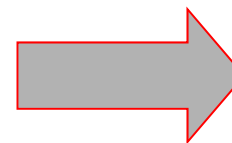
Ziel-Kriterien:

- Erscheint der Ansatz **machbar**?
- Erscheint der Ansatz **wünschenswert**?
- Erscheint der Ansatz **ausreichend**?

Einschätzung möglichst von allen getragen!

Diskussionsbeiträge:

1. Vorschlag für den Ansatz (Zahl)
2. Kurze Begründung






Solarflächen

Solar geeignete Dachflächen



 Gebäude- & Freiflächen
als Bezugsfläche

Beispiel LK Osnabrück*:
9,3 % PV-geeignete Dachfl.

*) Landkreis Osnabrück (Zugriff 23.10.2014): Solardachkataster.
<http://www.solardachkataster-lkos.de/#!menubar/stats.html>
Schmidt-Kanefendt, 23.10.2014

Ersatz für fossile Treibstoffe?



Basis: Deutschland-Szenarien 131103.V1-V5

Grundannahmen (in Relation zu heute):

- 80% Verkehrsleistung Straße/Schiene
- 75% Luftverkehrsleistung
- Ambitionierte Ausweitung Solarflächen (x 10,3) und Windparkfl. (x 5,7)
- Ökologische Kreislaufwirtschaft >Mindererträge (67% Biogas, 80% PÖL)

	Anbaufv. von Agrarfläche	Windpark-u. Solarfläche
95% Elektroantrieb + Biomethan <input checked="" type="checkbox"/>	13%	100%
100% Biomethan <input type="checkbox"/>	86%	77%
100% Pflanzenöl <input type="checkbox"/>	215%	77%
100% Wind-/Solar-Wasserstoff <input type="checkbox"/>	0%	184%
95% Elektroantr. + Wasserstoff <input checked="" type="checkbox"/>	0%	122%

Zukunftsfähiger Energiepflanzen-Anbau



NABU LV Niedersachsen, Uwe Baumert:

Zehn-Punkte-Papier Biogas - Grundsätze für einen naturverträglichen Anbau

Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Dr. Birgit Vollrath et. al.:

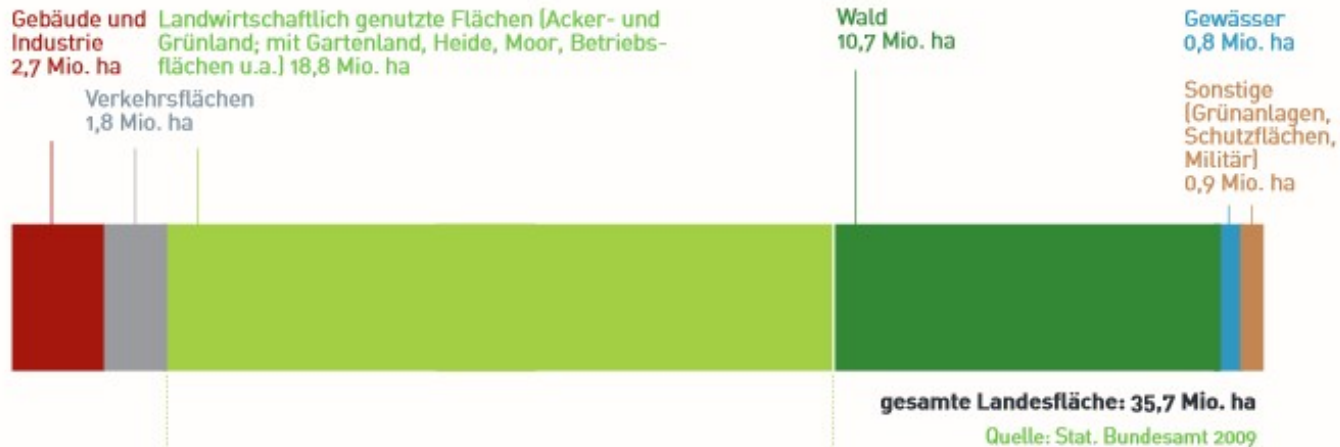
Energie aus Wildpflanzen - mehr Vielfalt bei der Biogasproduktion



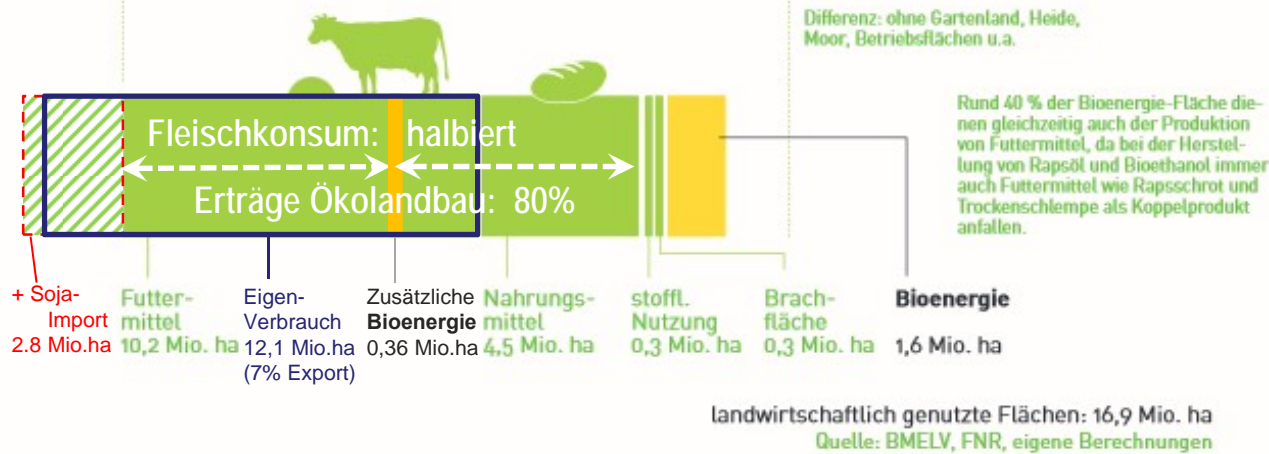
Anbauflächen



Die deutsche Landesfläche ist vor allem von Ackerland, Grünland und Wald belegt.



Mehr als die Hälfte der landwirtschaftlichen Flächen wird 2008 für Futtermittel genutzt.



- Zielbeispiel:**
- Keine Soja-Importe
 - Ökolandbau mit 80% heutiger Erträge
 - Fleischkonsum halbiert
 - **Bioenergie-Anbau auf 10,4% der LNF**

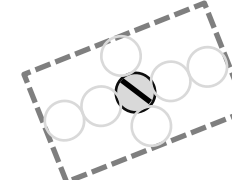
Quellen: Fußabdruck.xls; http://www.unendlich-viel-energie.de/media/file/27.Potenzialatlas_2_Auflage_Online_01.pdf; vom 14.02.2014.



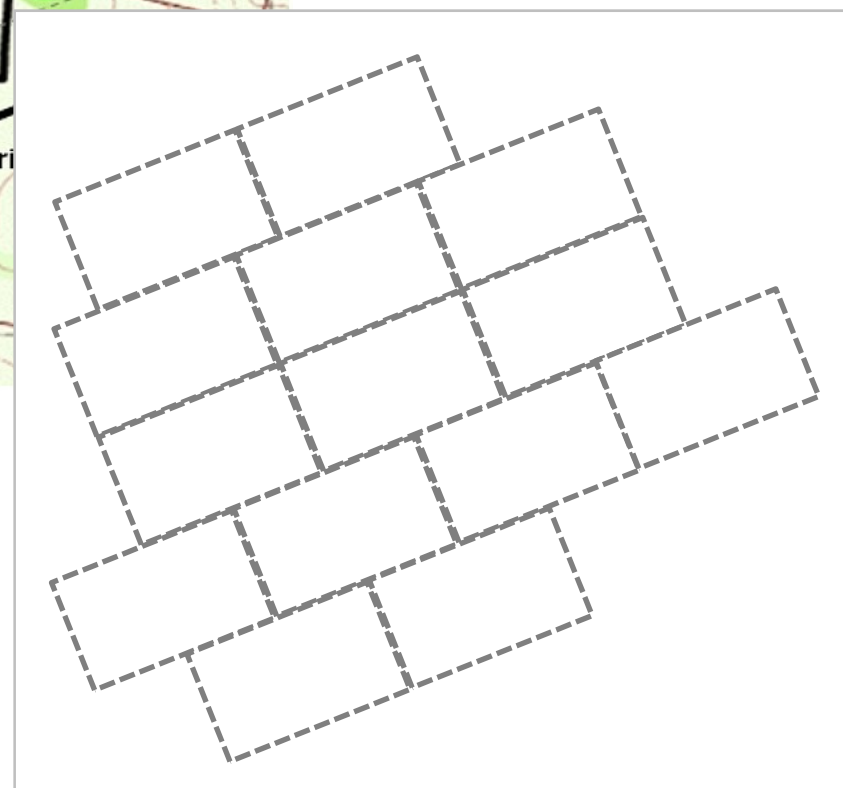
Windparkflächen (100prosim)



Erntefläche:



5 x 3 Rotordurchmesser



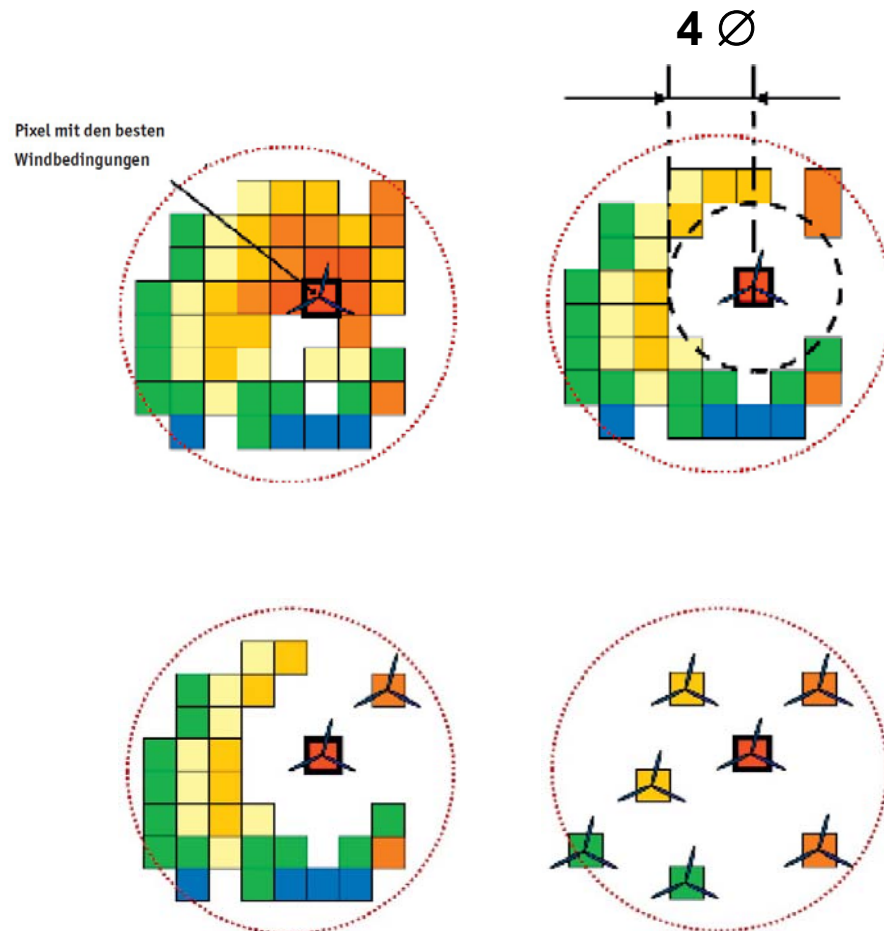
Vorranggebiet Wendeborstel*:
Fläche = 135,1 ha

14 Anlagen mit 82m Rotordurchmesser:
Ermittelte Erntefläche = 141,2 ha

*) Schmidt-Kanefendt, Hans-Heinrich (27.02.2011):
Windpotenziale – Referenzregion Nienburg.
Schmidt-Kanefendt, 23.10.2014



Windparkflächen (IWES)



Standardturbine

(Standorte > 1600 h/a)

- 3 MW Nennleistung
- 100 m Rotordurchmesser
- 100 m Nabenhöhe

Schwachwindturbine

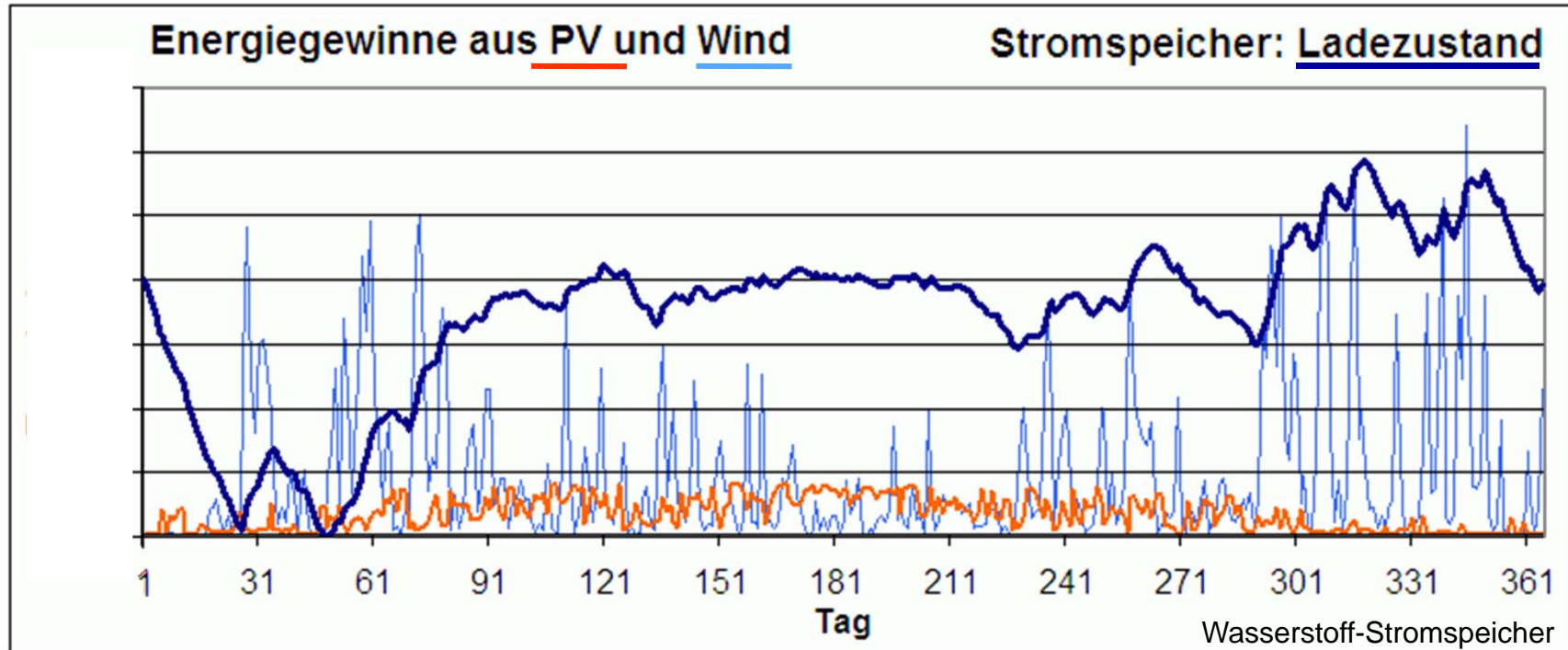
(Standorte > 1600 h/a)

- 3 MW Nennleistung
- 115 m Rotordurchmesser
- 150 m Nabenhöhe

Quelle:

Bofinger, Dr. Stefan et. al. (2011); Studie zum Potenzial der Windenergienutzung an Land – Kurzfassung; IWES; Herausgegeben vom BWE e. V...

Schwankungsausgleich



Verbrauchs- Anpassung



Schmidt-Kanefendt, 25.10.2014

Batterien



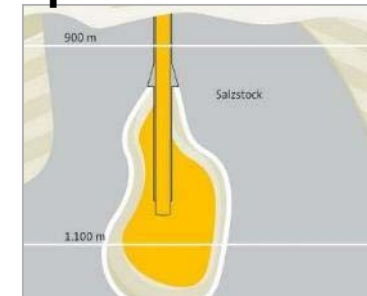
Simulation 100% EE

Pumpspeicher- Kraftwerke



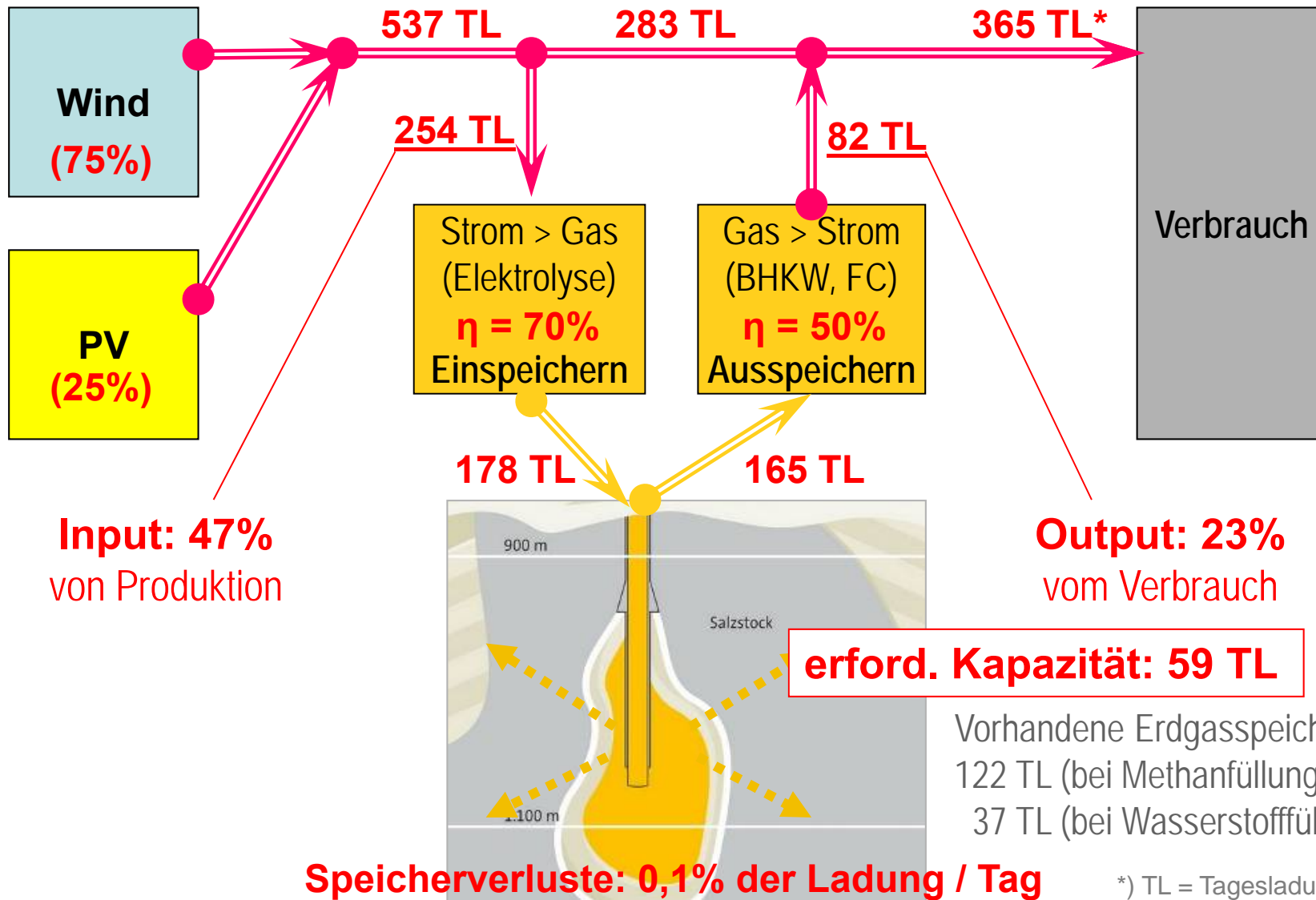
Beispiel: Godisthal

Wasserstoff- Speicher



22

Stromspeicher Wasserstoff





Hans-Heinrich Schmidt-Kanefendt, Dipl.-Ing. (FH)

Ostfalia Hochschule:

Fakultät Versorgungstechnik
Regionale Energiekonzepte

☰ Salzdahlumer Straße 46/48
38302 Wolfenbüttel

📞 05331-939 39830

📄 05331-939 39832

✉ h-h.schmidt-kanefendt@ostfalia.de

Projekt:

🌐 <http://wattweg.net>

✉ info@wattweg.net



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!