

Energie für Sieben Linden

Zum -270°C kalten dunklen Universum
kühlt die Erdoberfläche Nachts (im Winter mehr) ab.

Die 5500°C heiße Sonne in 150 Mio km Entfernung
wärmt die Erdoberfläche Tagsüber (im Sommer mehr) auf

Die mittlere Erdoberflächentemperatur stellt sich so ein,
dass die Abkühlung gleich der Erwärmung ist.



Wasserdampf, CO_2 und andere Gase in der Atmosphäre
dämpfen die Abkühlung.

Vulkanische, biologische, Verbrennungs- Aerosole
dämpfen die Aufwärmung.

Ohne Atmosphäre wäre es auf der Erde ca. 32° kälter und viel extremer.

CO₂ Anstieg in der Atmosphäre

(15%) durch Entwaldung -Klimafunktion des Waldes

(17%) durch Humusverluste beim Ackerbau

68% durch fossile Brennstoffe

**1 Liter Benzin = ca. 0,9 kg CH₃n = ca. 10kWh
produziert ca.2,6kg bzw 1,3m³ CO₂
zusätzlich in der Atmosphäre!**

Atomgewichte: H = 1, C = 12, O = 16,

Molekulgewicht: CH₃ = 15, CO₂ = 44

15kg CH₃n oxidiert zu 44kg CO₂ = das 2,9 fache

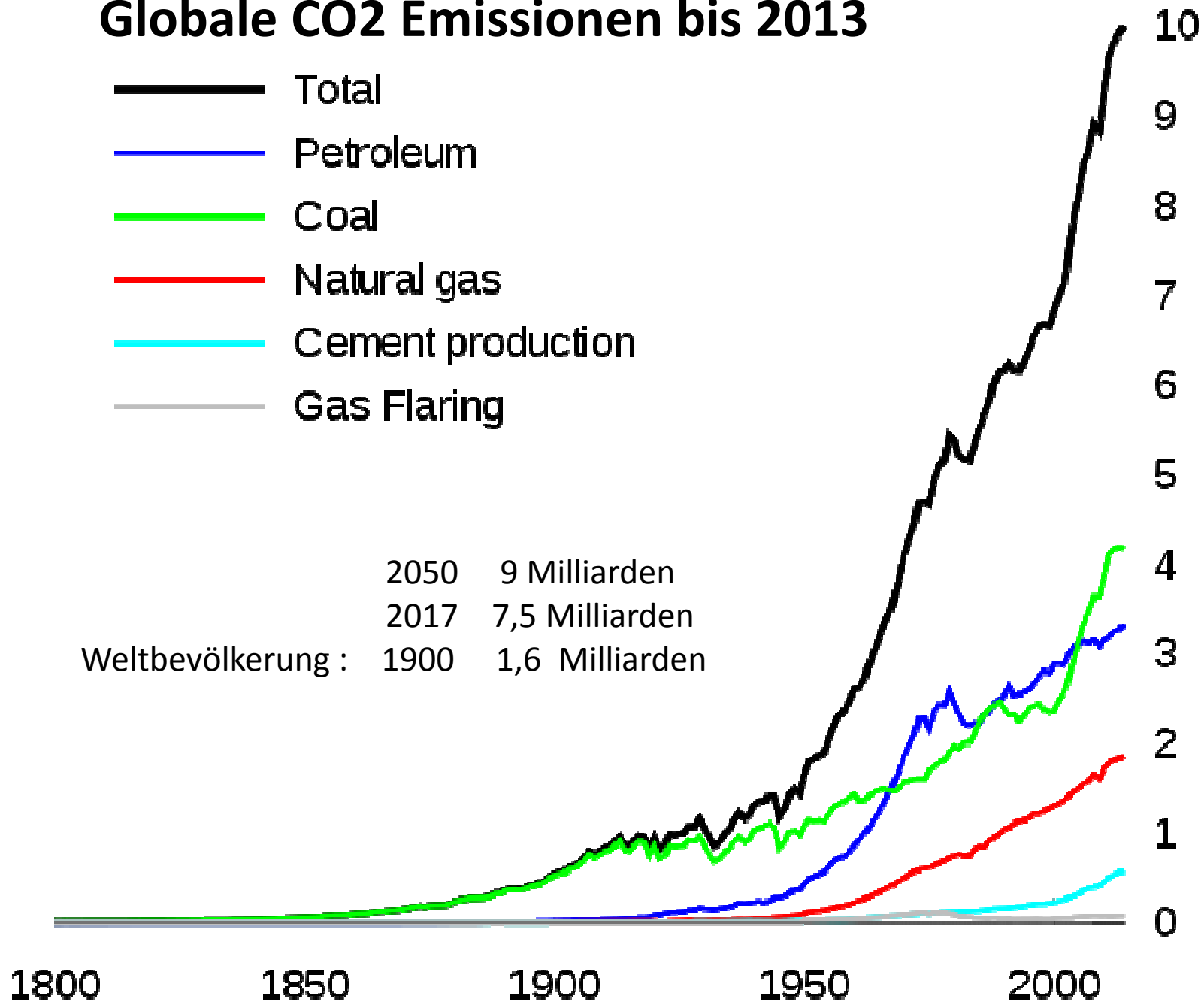
Spezifisches Gewicht von CO₂ = 2kg/m³ bei 0°C und 1013mbar.

Globale CO2 Emissionen bis 2013

- Total
- Petroleum
- Coal
- Natural gas
- Cement production
- Gas Flaring

Metric tons of Carbon/year (Billions)

2050 9 Milliarden
2017 7,5 Milliarden
Weltbevölkerung : 1900 1,6 Milliarden



CO2 Emissionen pro Mensch und Jahr

2015 wurden auf der Erde ca. 5000 kg bzw 2500m³ CO₂/aMensch emittiert

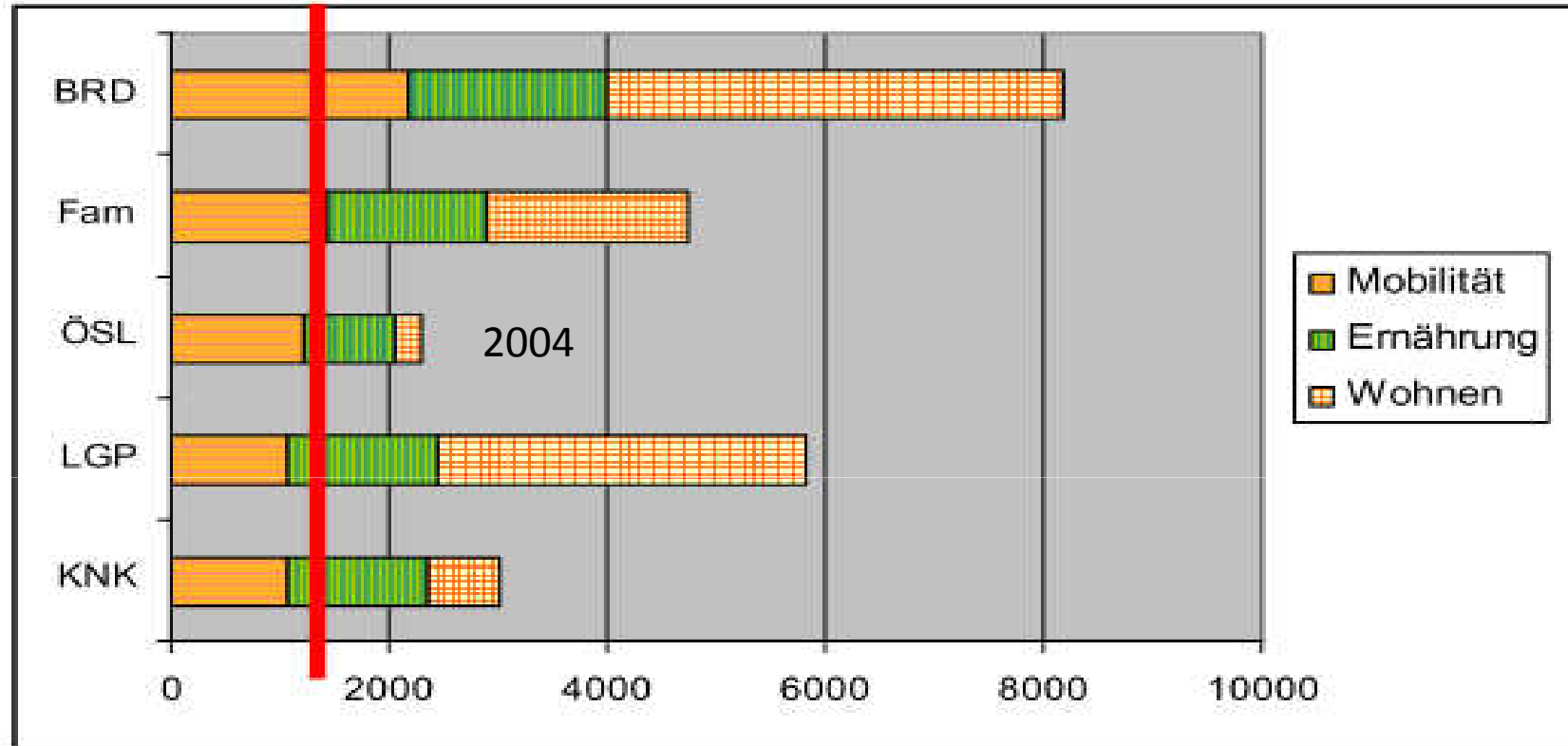


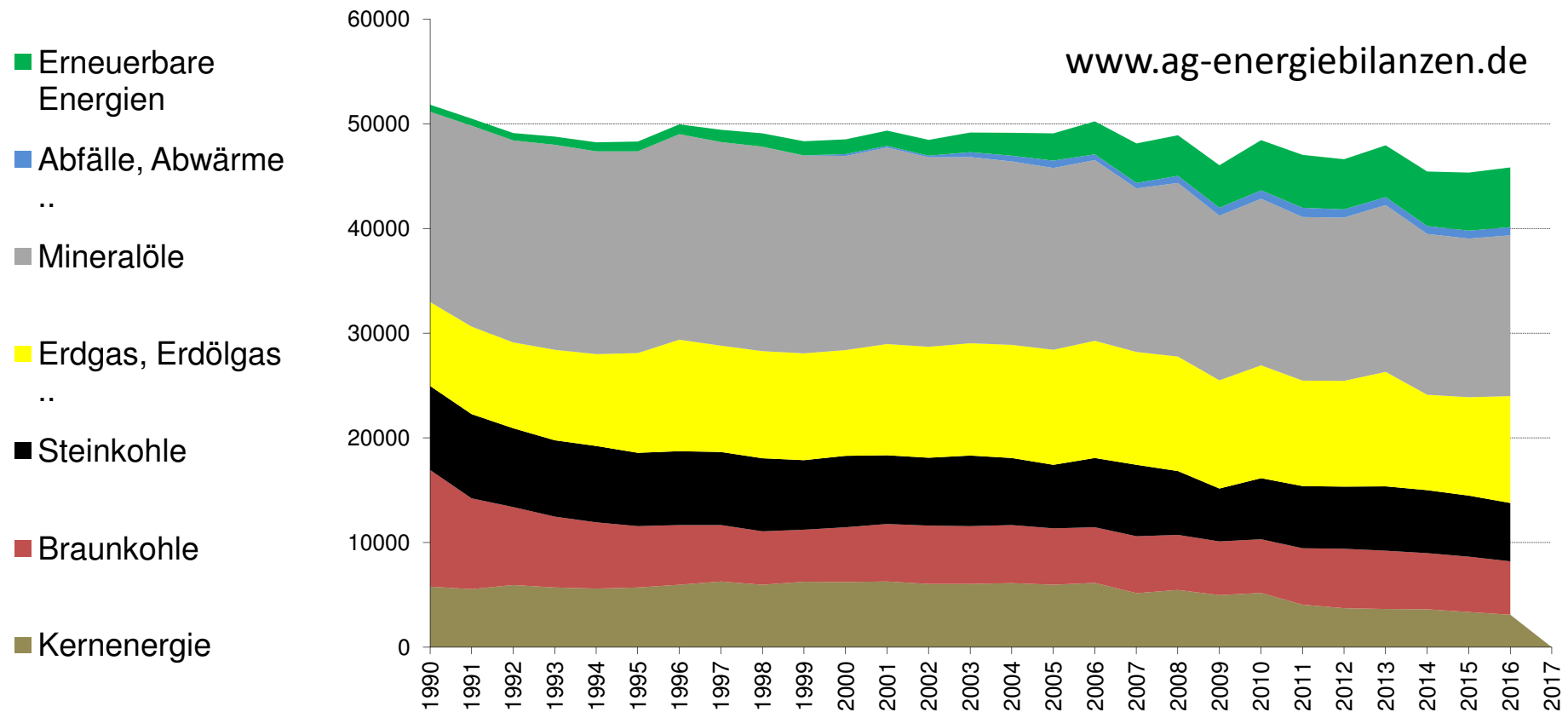
Abb. 1: Die analysierten Projekte und ihre Umweltbelastungen (unter Verwendung des Indikators Treibhausgasemissionen - Angabe in kg Treibhausgasäquivalente pro Kopf und Jahr.

Rote Linie: Nachhaltigkeitslimit. BRD Durchschnitt; Fam: Durchschnitt bei den Referenzfamilien; ÖSL: Ökodorf Sieben Linden; LGP: LebensGut Pommritz; KNK: Kommune Niederkaufungen)

Studie über das Jahr 2004. „Mit diesen drei Bedarfsfeldern sind unserer Einschätzung nach ca. 70% der umweltrelevanten Umsätze berücksichtigt (ca. 80% wenn die bauliche Ausstattung mit einbezogen wird).“

**Nach dem Paris Abkommen sollten wir so schnell als möglich kein CO₂ mehr emittieren!
Damit die Erde nicht zu unwirtlich wird.**

Primärenergieverbrauch (ab Lagerstätte) in Deutschland in kWh pro Jahr pro Bewohner



Der Fossile Energieverbrauch ist in 25 Jahren um ca. 20% zurück gegangen.

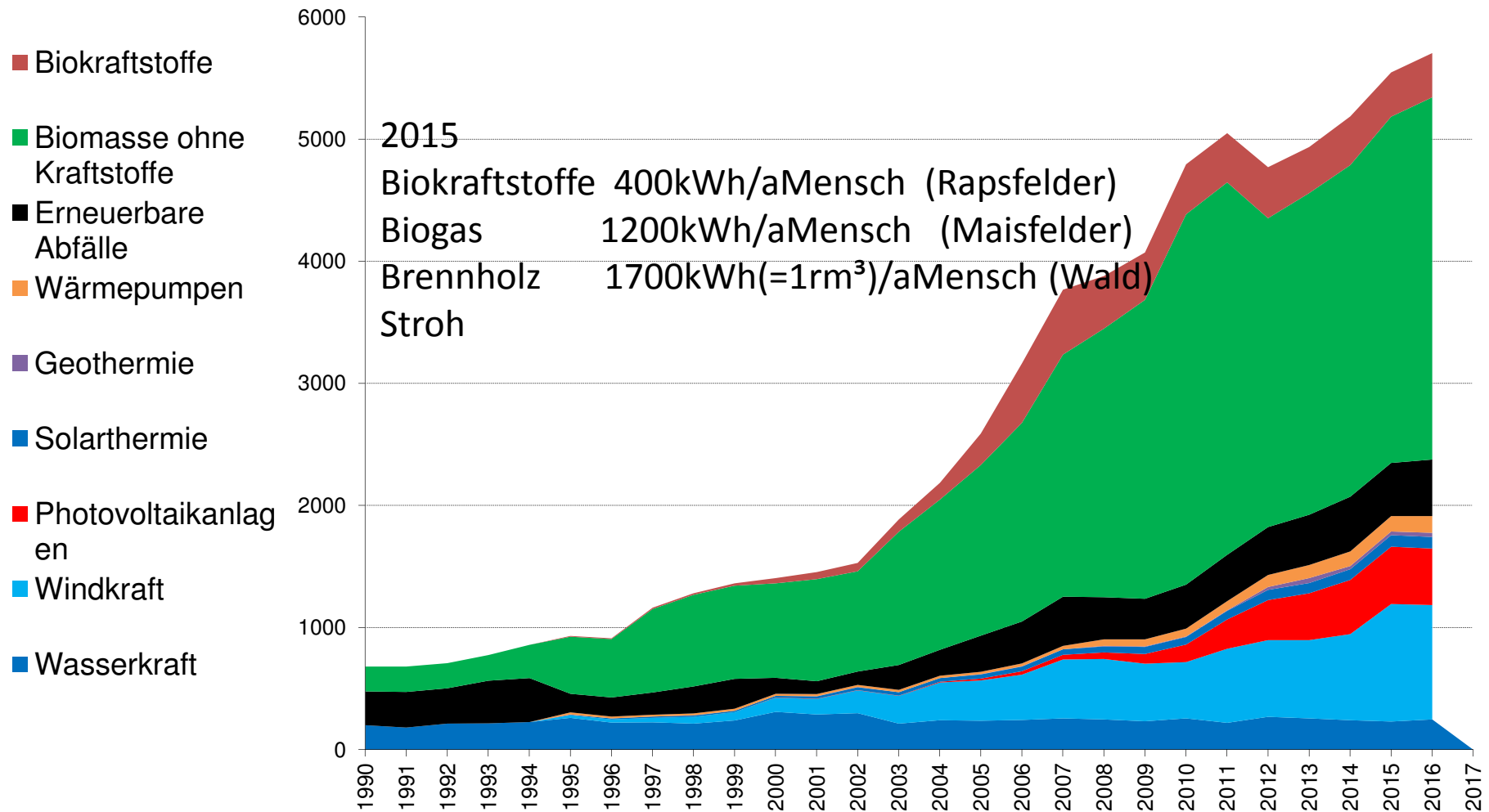
In 2050 sollte eigentlich der komplette oder 95% vom Energieverbrauch erneuerbar sein.

Energieintensive Produktionen wurden evtl. ins Ausland verlagert.

Durch Wind und Sonnenstrom wird weniger Abwärme produziert.

Die Erneuerbaren Energien machen 2016 erst ca. 13% des gesamten Energieverbrauchs aus!

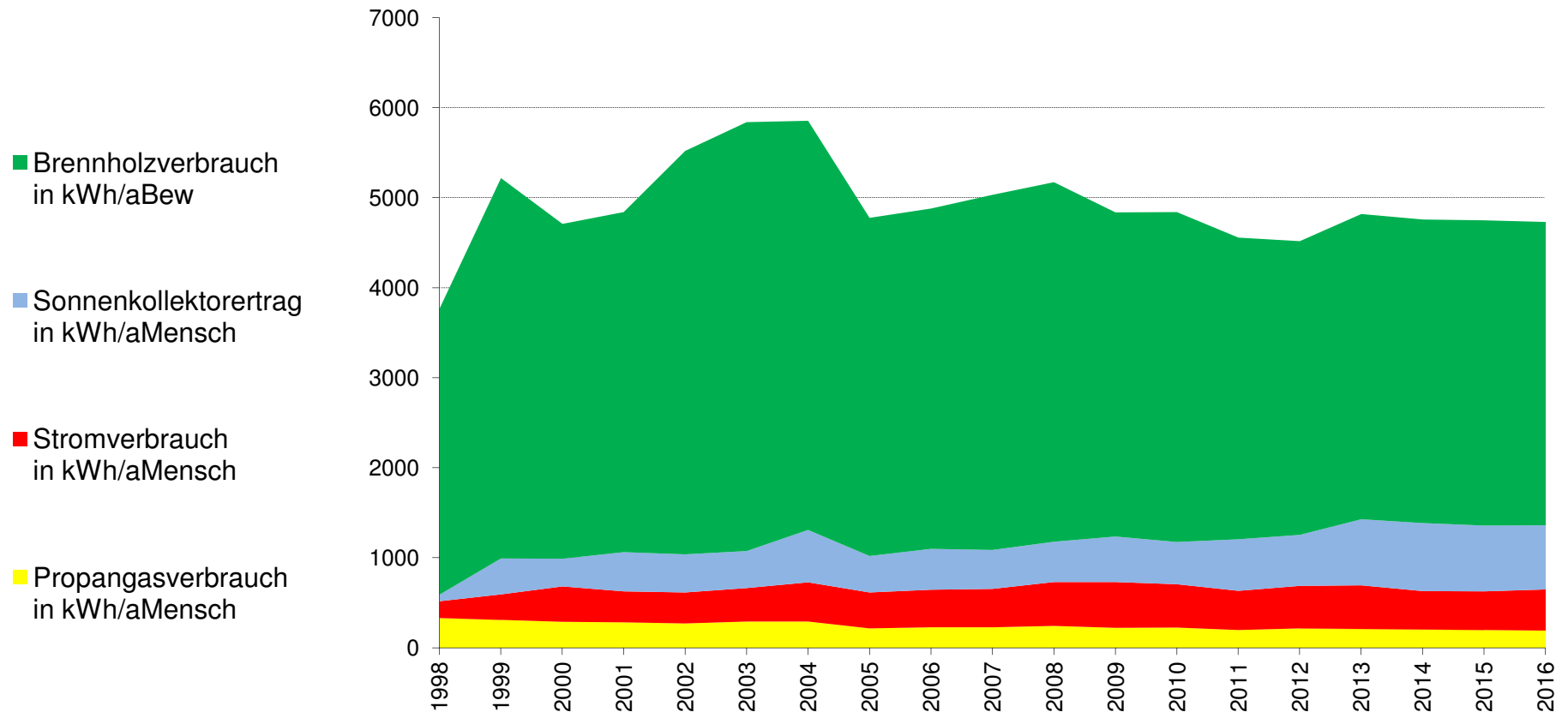
Erneuerbare Energien in Deutschland in kWh pro Jahr pro Bewohner



2016: 2/3 der Erneuerbaren Energien sind Biomasse

Energieverbrauch im Ökodorf in kWh pro Jahr und Bewohner

>2/3 im Haushalt, < 1/3 im Gewerbe, ohne Mobilität



Ca. 80% unseres Endenergieverbrauchs kommt aus dem Wald! (=Heizung)

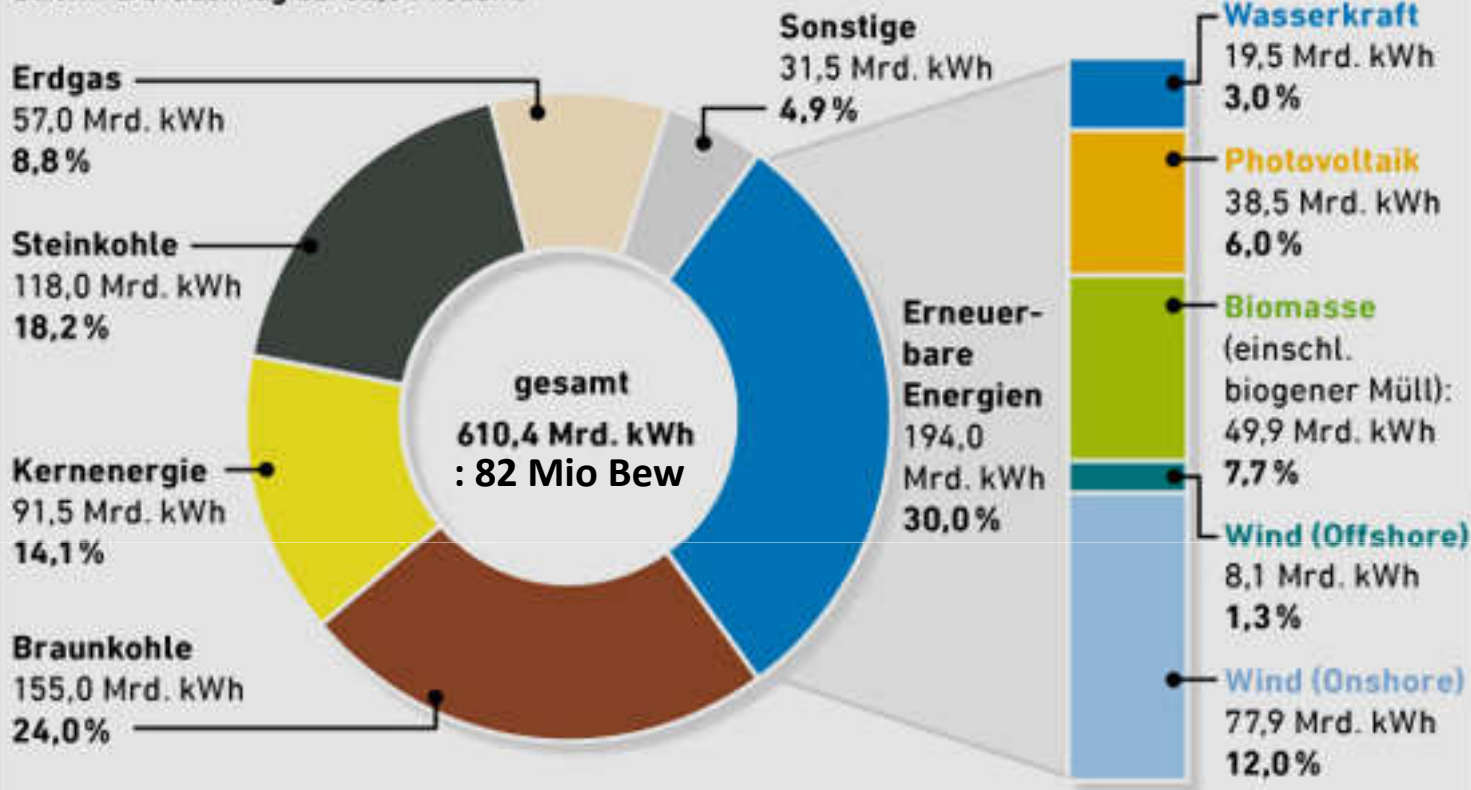
Ca. 10% von Sonnenkollektoren für Warmwasser (von Frühjahr bis Herbst).

Ca. 7% Strom, davon 33% von unseren PV-Anlagen. +26% PVEinspeisung ins öff.Netz.

Ca. 3% Propangas zum Kochen

Der Strommix in Deutschland im Jahr 2015

Mit rund 194 Milliarden Kilowattstunden lieferten Erneuerbare Energien genau 30 Prozent der deutschen Bruttostromerzeugung und sind damit der wichtigste Energieträger zur Stromproduktion. Ihr Anteil am Stromverbrauch lag bei 32,5 Prozent.



Quelle: AG Energiebilanzen
Stand: 12/2015

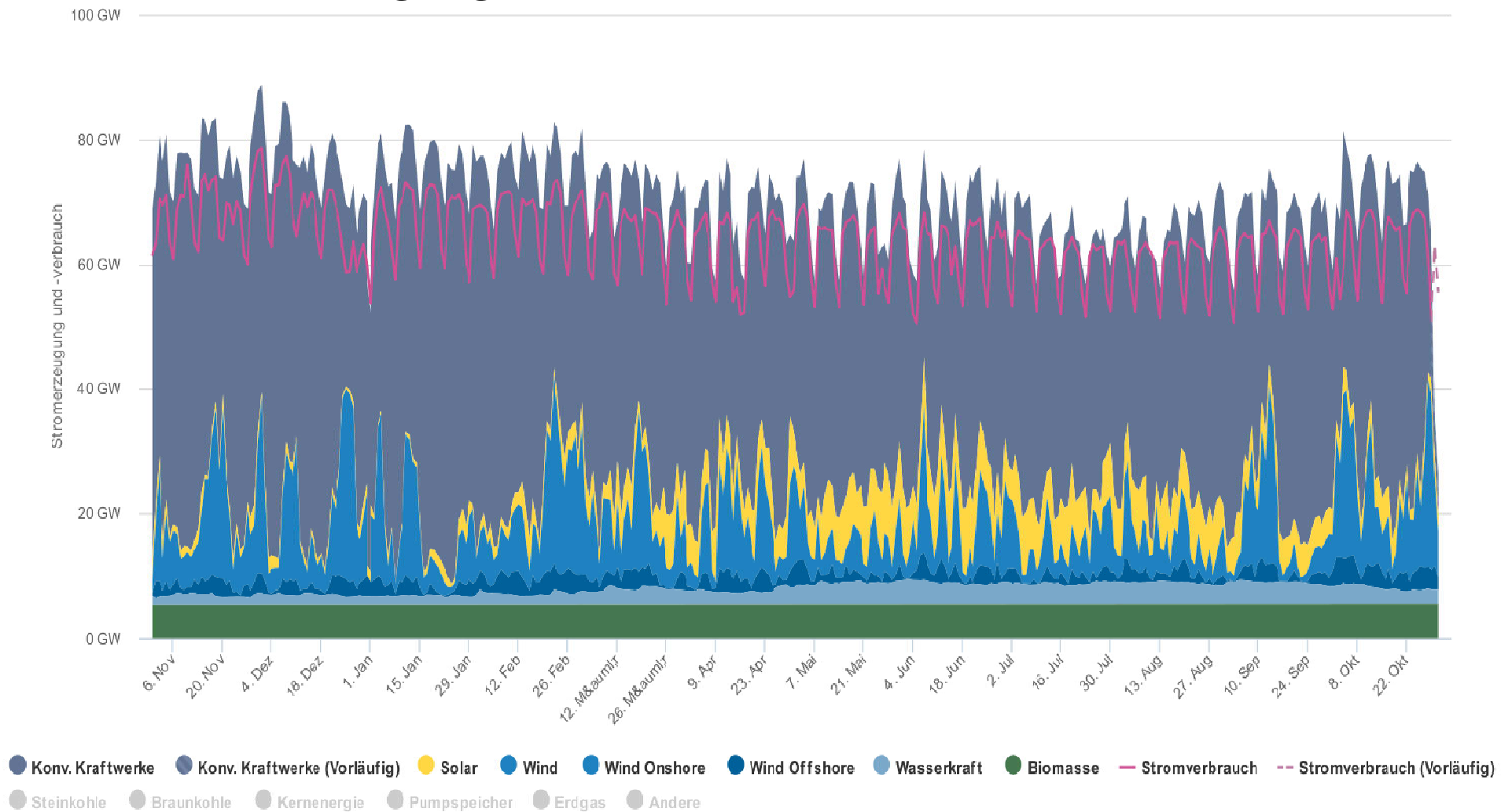
AGENTUR FÜR
ERNEUERBARE
ENERGIEN
unendlich-viel-energie.de

Ca. 40% der Primärenergie ca. 16.000kWh/aBew werden verstromt.

Strommix in D 2015 ca. 7.400kWh/aBew davon ca. 2.400kWh/aBew erneuerbar

Wenn die fossilen Kernenergie-, Kohle- und Erdgaskraftwerke abgeschaltet sind, braucht es bei jetzigem Stromverbrauch mindestens 3 mal mehr Erneuerbare Energieanlagen.

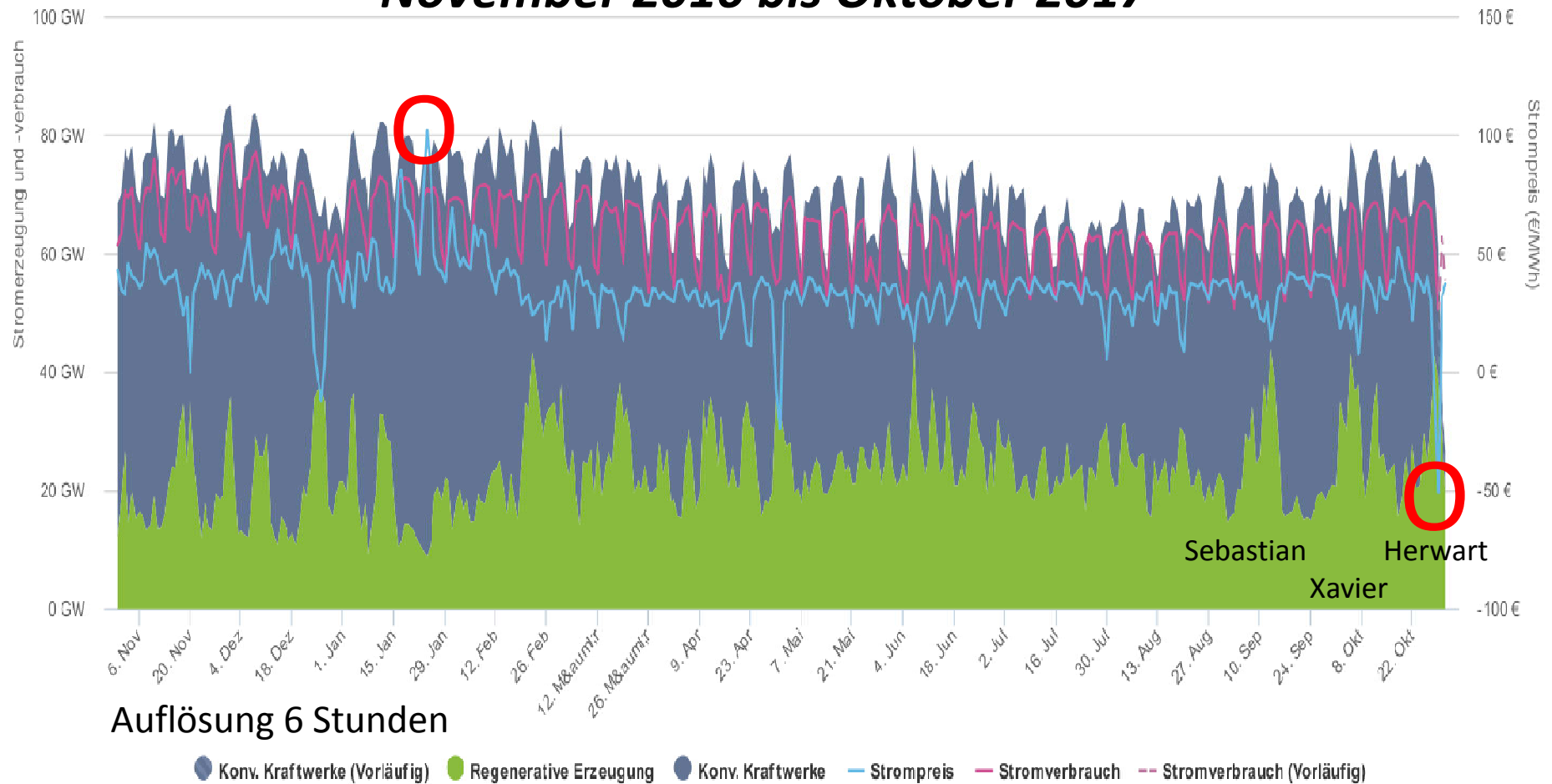
Stromerzeugung und Verbrauch in Deutschland 2016 / 2017



Agora Energiewende; Stand: 31.10.2017, 14

www.agora-energiewende.de

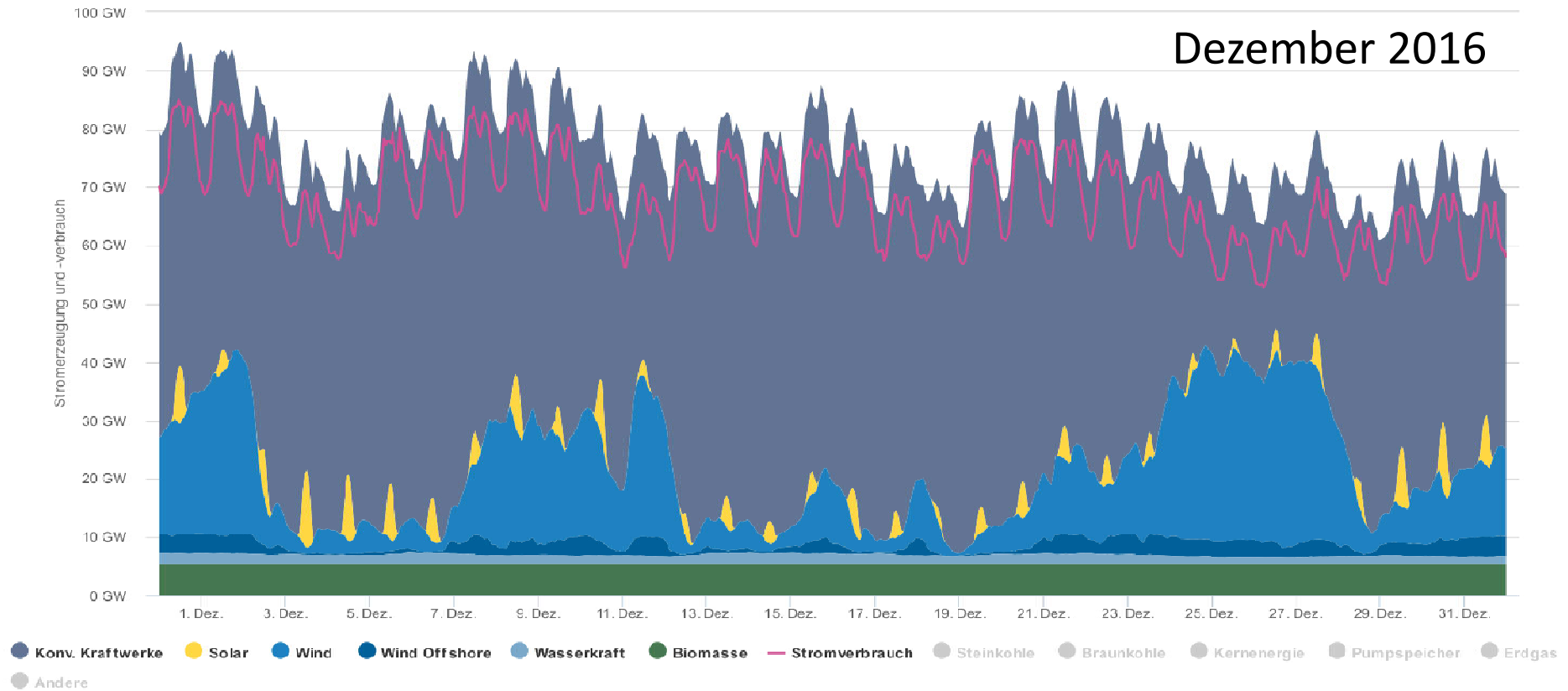
November 2016 bis Oktober 2017



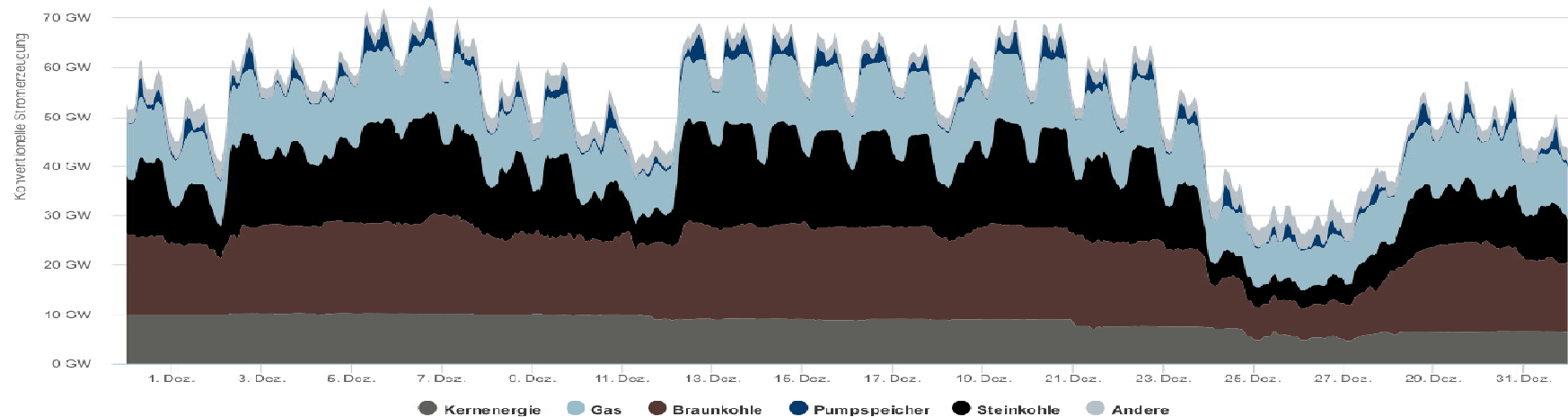
		2017	1998
Strompreise der Lieferanten/Erzeuger +Händler	flexibel im Mittel	6ct/kWh	6 ct/kWh
Netzdurchleitungskosten, Konzessionsabgaben	(fix)	ca. 9ct/kWh	8 ct/kWh
EEG-, KWK-, Offshore-, Energieintensive Betriebe.. – Umlage	(fix)	ca. 8ct/kWh	0 ct/kWh
Stromsteuer	(fix)	ca. 2ct/kWh	0 ct/kWh
Mehrwertsteuer ...	%	<u>ca. 5ct/kWh</u>	<u>3 ct/kWh</u>
Verbraucherstrompreis mit MwSt		30ct/kWh	17 ct/kWh

Agora Energiewende; Stand: 31.10.2017, 14:00

Dezember 2016

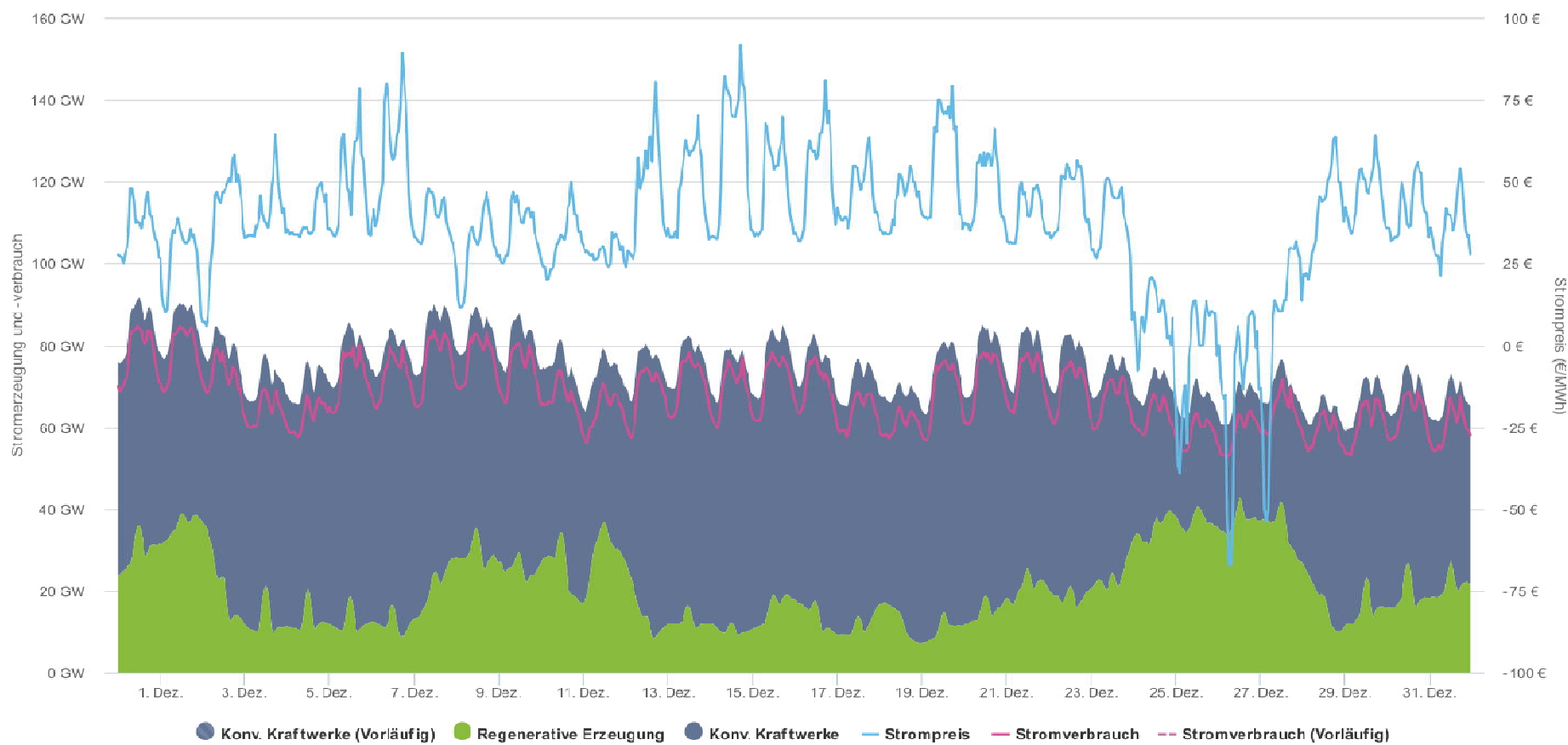


Agora Energiewende; Stand: 31.10.2017, 14:00



Agora Energiewende; Stand: 31.10.2017, 00:00

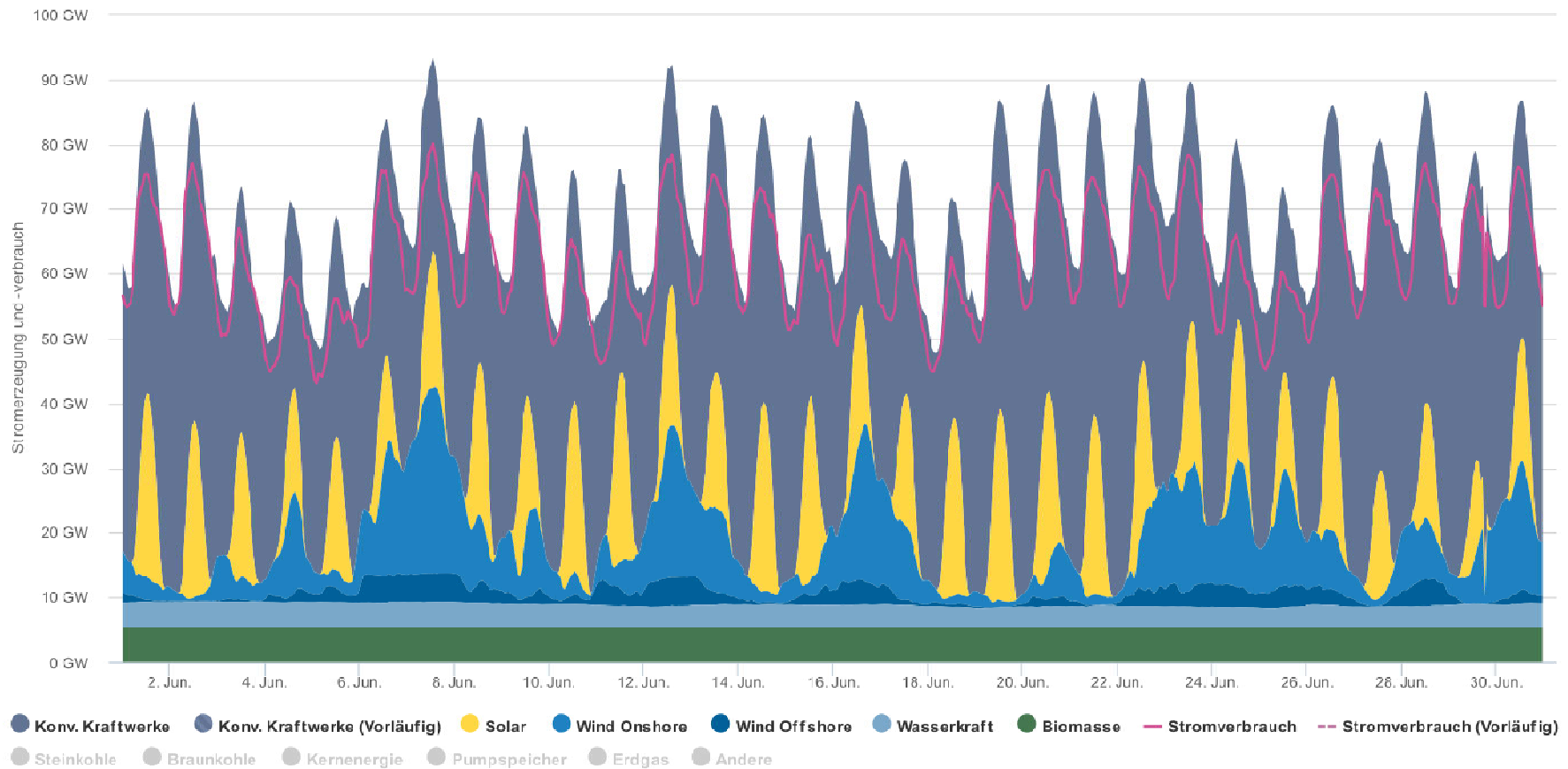
Dezember 2016



Agora Energiewende; Stand: 31.10.2017, 14:00

Auflösung 1 Stunde

Juni 2017



Agora Energiewende; Stand: 31.10.2017, 08:30

Wind bis 40GW,

Wind + Sonne bis 60 GW im Sommer

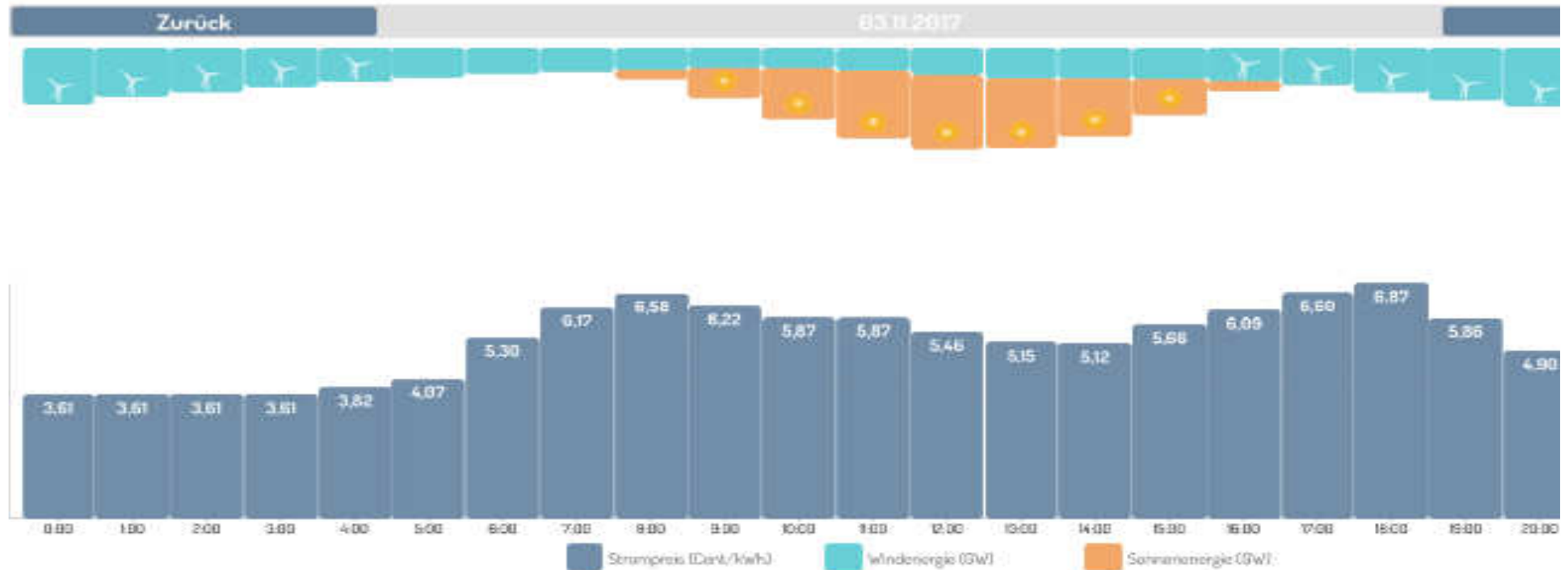
Durch Abregelung von Anlagen verlorene Strommenge aus Erneuerbaren Energien

Ohne Abregelung („Einspeisemanagement“) hätten Erneuerbare-Energien- Anlagen im Jahr 2015 rund 192 statt 187 Milliarden Kilowattstunden Strom erzeugt. Statt Anlagen zu drosseln, könnte der Strom zum Beispiel auch zum Heizen genutzt werden („Power-to-Heat“).



Quelle: Eigene Darstellung nach
Bundesnetzagentur/Bundeskartellamt 2016
Stand: 5/2017

© 2017 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.



Die „flexiblen (¼ oder 1 stündliche) Strompreise“ können vom „flexiblen“ Stromlieferanten /Händler im Internet angegeben werden. (die stündlichen Preise stehen bis 14 Uhr aufgrund von Verbrauchs- und Erneuerbare Erzeugungs -Prognosen und Handel vor dem Folgetag fest)

„Smartmeter“ = „intelligente“ Stromzähler,

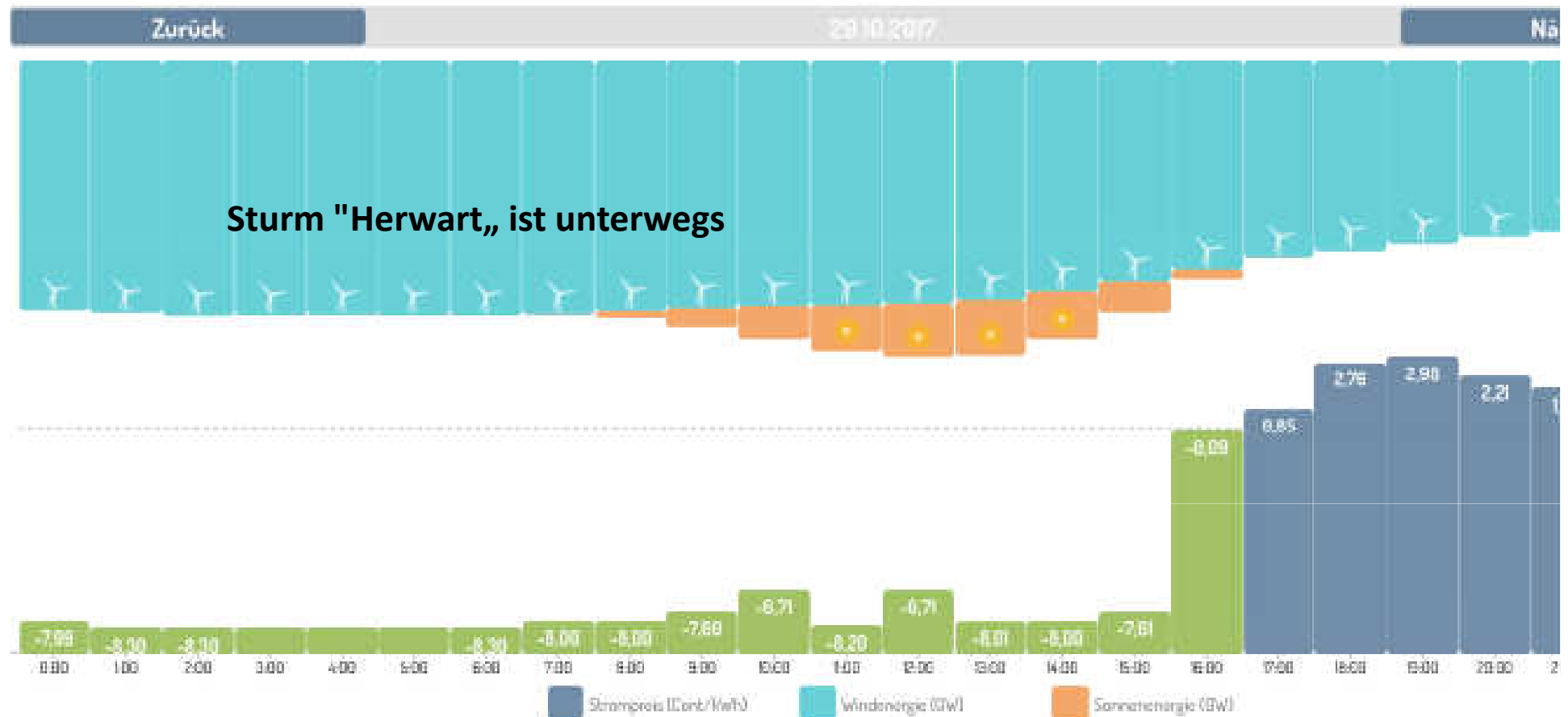
müssen bei uns 2017 bis 2025 vom Netzbetreiber, der Avacon installiert werden.

messen und speichern den ¼ stündlichen Stromverbrauch.

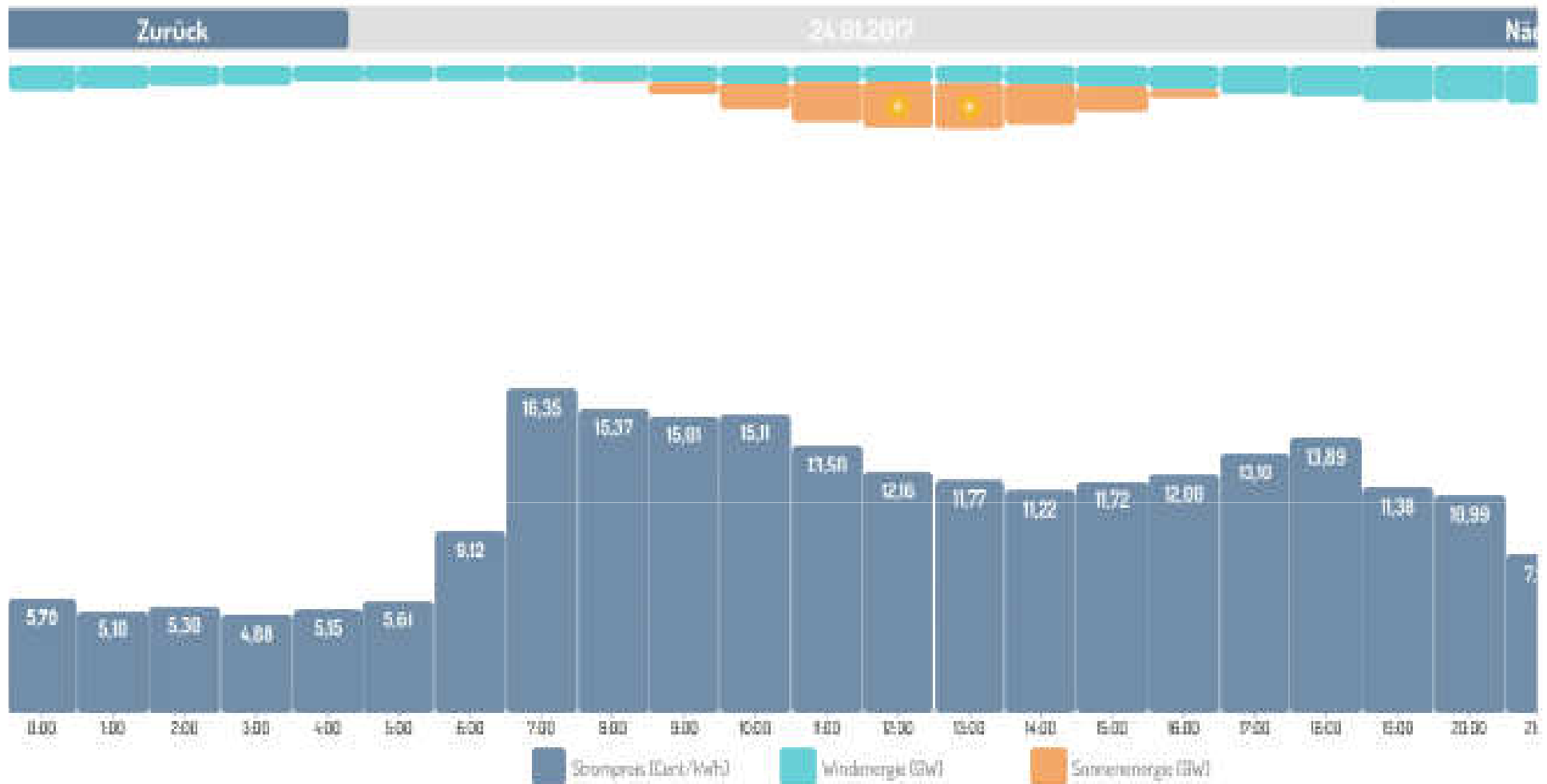
Diese Werte werden vom Netzbetreiber fernausgelesen und mit den Netzdurchleitungsgebühren an den Stromlieferanten weitergegeben.

Der „flexible“ Stromlieferant bzw. -abnehmer verrechnet mit den flexiblen Strompreisen und den Umlagen und Steuern.





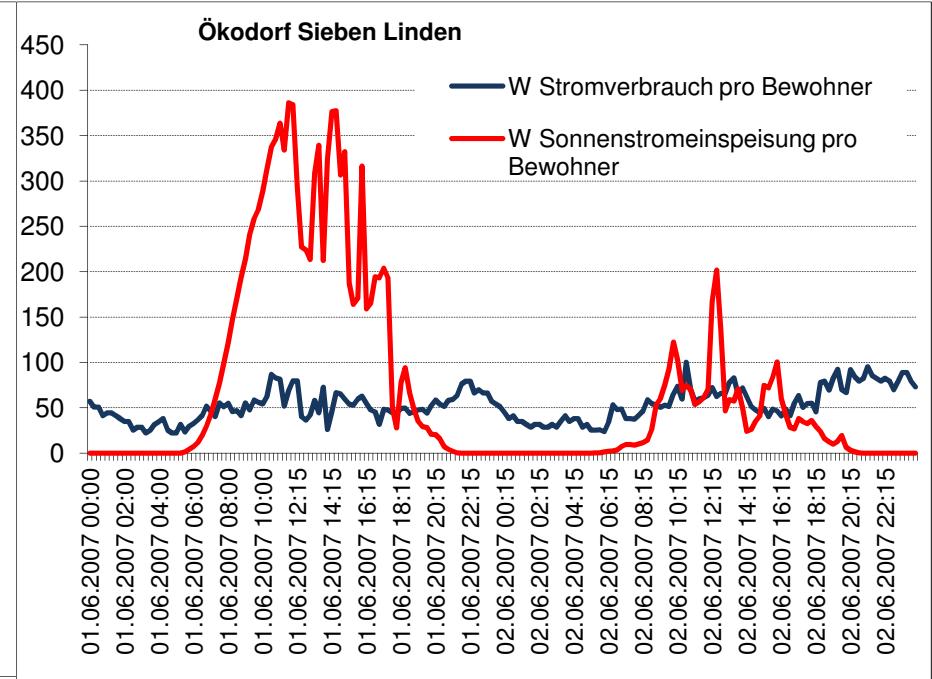
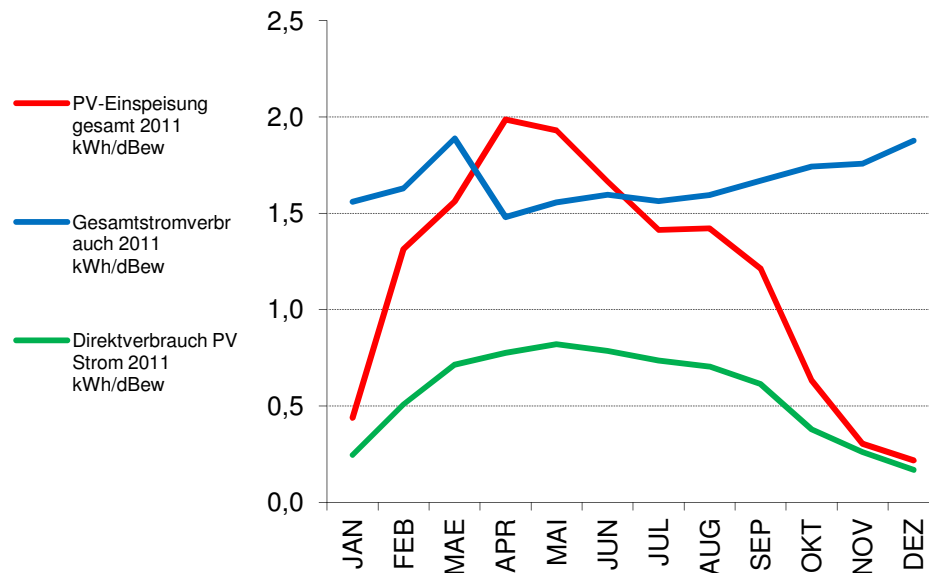
Die Börsenpreise gelten für Stromerzeuger und Stromverbraucher gleichermaßen!



**Wenn die fossilen Kraftwerke abgestellt werden,
werden die Strompreise auch immer mehr so aussehen!**

1. Sonnenwärme und Sonnenstrom in 7L

Ökodorf 7L Stromerzeugung und Stromverbrauch 2011 in kWh/dBew



Sparsamere Häuser!

Sonnenwärme und Wärmespeicher für die Sommerzeit

Sonnenstrom und Stromspeicher

Im Jahr 2007: PV-Strom Eigenverbrauch 32% vom Verbrauch, + 51% ins öffentliche Netz.

Im Jahr 2016: PV-Strom-Eigenverbrauch 33% vom Verbrauch + 26% ins öffentliche Netz

Auf alle Süd- (West- Ost-) ausgerichtete Dachflächen könnte mehr PV installiert werden!

Unser Direktverbrauch an PV-Strom wird aber ohne Speicher nur mäßig erhöht.

Wir würden vor allem mehr PV-Strom in das öffentliche Netz einspeisen.

Stromspeicher

Zukünftig **müssen in Überflusszeiten (geringe Strompreise) Speicher gefüllt werden und in Mangelzeiten (hohe Strompreise) die Speicher nach Bedarf geleert werden.**

Mechanische und Elektrische Speicher:

Pumpspeicherkraftwerke (Wirkungsgrad eta 80%) Kosten ct/kWh

Druckluftspeicher bis 70bar (eta 50%) bisher nur Pilotprojekte

Schwungradspeicher, Kondensatoren, Spulen ...in Kleinanwendungen

Elektrochemische Speicher (eta > 90%) an PV- und an Windkraftanlagen werden zur Zeit gut gefördert (durch Eigenstromverbrauchsregelung und KfW). Sie gleichen lokal Erzeugungsschwankungen aus und **können auch über das Internet abhängig vom aktuellen Strombedarf von Stromhändlern gesteuert** werden. (z.B. Fa. Sonnen)

Bleiakku, NickelCadmium, Lithium..... Kosten ca. 20ct/kWh, Redox Flow

Chemische Speicher: sind bisher meist Pilotprojekte

Wasserstoffgas H₂ aus H₂O eta 75%, Brennstoffzelle eta 50%, bis 700 bar, -253°C

Methangas CH₄ aus Biogas (60% CH₄, 38% CO₂) oder H₂ und CO₂, bis 250bar, -163°C

Methanol CH₃OH aus CH₄ und H₂O verdampft bei 65°C

könnten genutzt werden zum Kochen, Mobilität, BHKW-Wärme

brauchen zur Herstellung entsprechend Strom,

könnten z.B. auch aus Nordafrika, Saudi Arabien, Katar ... kommen.

„Energiemanager“ der Computer und sein Programmierer

zeigen in unserem Intranet an:

- aktuelle Stromeispeisung, Stromverbrauch, Strompreise, Speicherinhalte, E-Fahrzeuge Speicherinhalte Verfügbarkeit ...
- Ampel (Rot, Gelb, Grün) für bewussten Stromverbrauch: z.B. Brennholzsäge, Waschmaschinen ... **Wie flexibel sind wir im Stromverbrauch ?**

steuern

- Stromspeicher (im Haus, E-PkW ...)
- Stromerzeuger (z.B. BHKW ?)
- Verbraucher (Elektroheizstäbe? Wärmepumpen?)

abhängig von :

- eigenen Stromerzeugern (z.B. Photovoltaik)
- und dem Gesamtverbrauch
- den Energiepreisen (automatisch auslesbar im Internet)

mit dem Ziel:

- möglichst viel eigenen PV-Strom selbst verbrauchen!
- bei Netzausfall - Notstromversorgung fürs ganze Dorf gewährleisten
- den Austausch mit dem öffentlichen Netz auf z.B. 30kW zu begrenzen.
- die Verbrauchskosten zu reduzieren und Einspeisepreise zu maximieren.

--Und?

Ende

Weiter 21:00

2. Private Mobilität (eigene, nicht die unserer Gäste) CO2

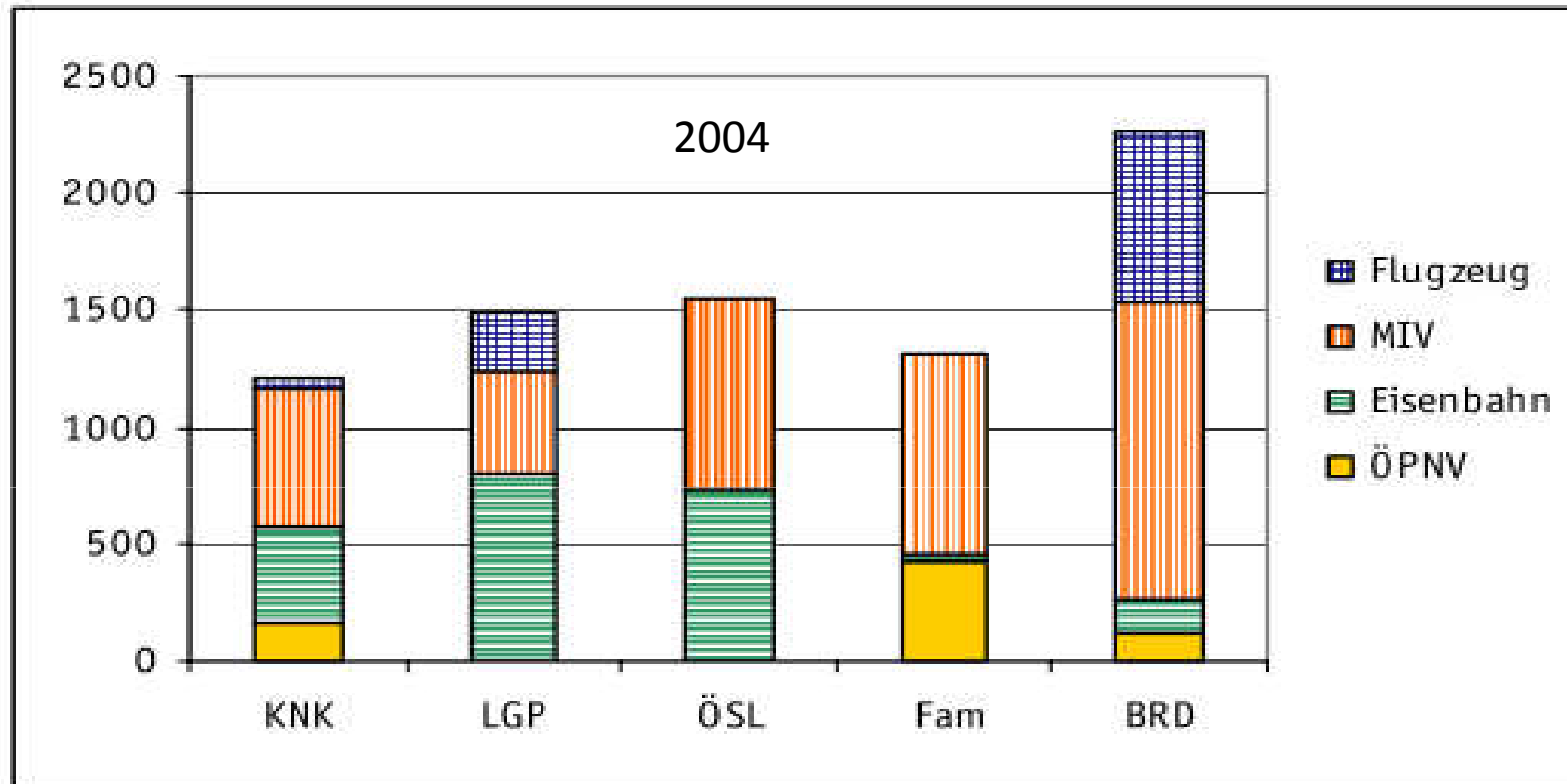


Abb. 4: Einzelergebnisse zur Mobilität (in kg Treibhausgasemissionen pro Kopf und Jahr)

Auch im Bedarfsfeld Mobilität wurden die Transportaufwendungen der Erwerbsbetriebe ausgeblendet. Besonderer Wert wurde auf die Ermittlung der Fahrtzwecke gelegt und eine genaue Aufteilung auf Verkehrsmittel vorgenommen.

Umweltrelevante Kennziffern des Personenverkehrs 2012 nach Verkehrsträgern*

VERKEHRSTRÄGER	TREIBHAUSGASE**	VERBRAUCH	AUSLASTUNG
	GRAMM/Pkm	LITER/100 Pkm	PROZENT
Personenkraftwagen	139 ¹	6,0	1,5 Personen/Pkw
Reisebus	30	1,3	60
Fernlinienbus	Liberalisierung des Linienfernverkehrs zum 1. Januar 2013.***		
Eisenbahn-Fernverkehr	43	2,1	50
Flugzeug	196 ²	4,5	76
Liniennahbus	74	3,2	21
Metro/Straßenbahn	74	3,7	19
Eisenbahn-Nahverkehr	72	3,5	27

* Emissionen aus Bereitstellung und Umwandlung der Energieträger in Strom, Benzin, Diesel und Kerosin sind berücksichtigt. Hinsichtlich Stickstoffoxide, Feinstaub und weiterer Schadstoffe der verschiedenen Verkehrsträger siehe: http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/bilder/vergleich_der_emissionen_einzeln_verkehrstraeger_im_personenverkehr_bezugsjahr_2012.png

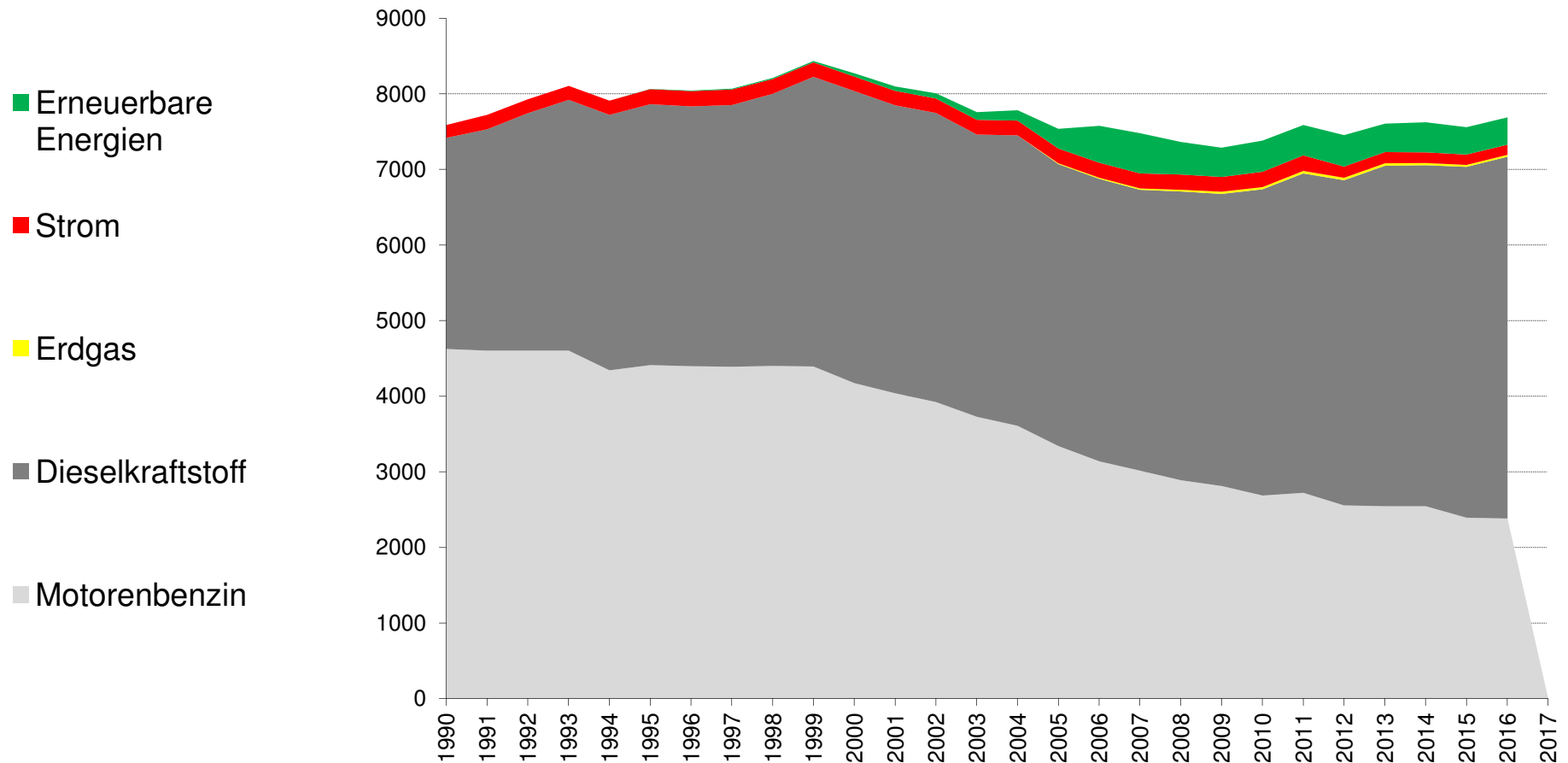
** Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Distickstoffoxide (N₂O) in Kohlendioxid (CO₂)-Äquivalenten

***Detaillierte Daten zur Berechnung der Emissionen liegen noch nicht vor.

¹ Der genannte Wert liegt niedriger als die häufig zitierte Durchschnittsemission eines Pkw, da er sich auf Personenkilometer (Pkm) bezieht und damit die durchschnittliche Sitzplatzauslastung von 1,5 Personen je Pkw berücksichtigt.

² Unter Berücksichtigung aller klimawirksamen Effekte des Luftverkehrs

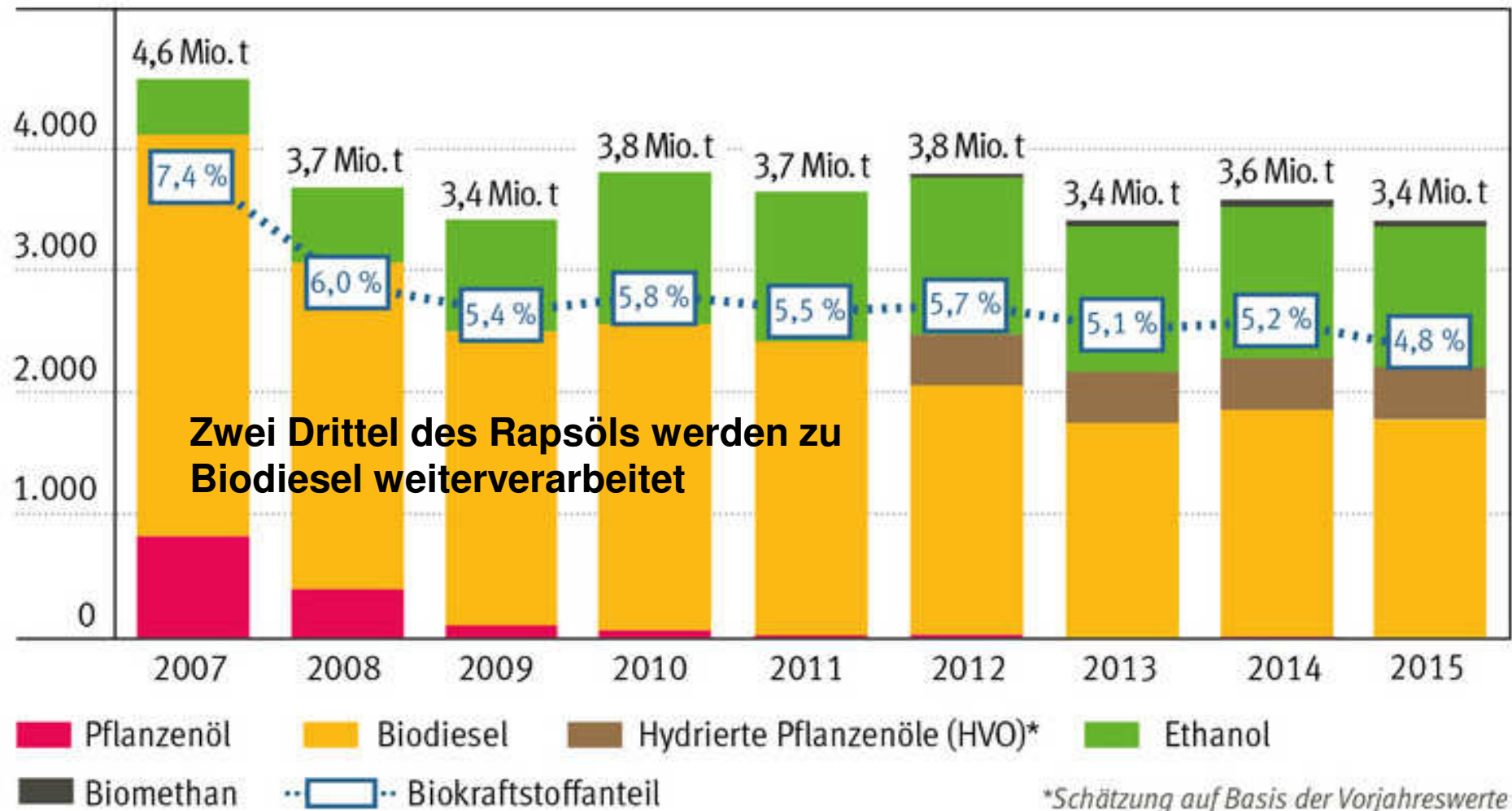
Energieverbrauch Verkehr in Deutschland in kWh pro Jahr pro Bewohner



Ca. 50% Privat, ca. 50% Gewerblich inkl. Paketdienste....

ENTWICKLUNG BIOKRAFTSTOFFVERBRAUCH IN DEUTSCHLAND

in 1.000 t



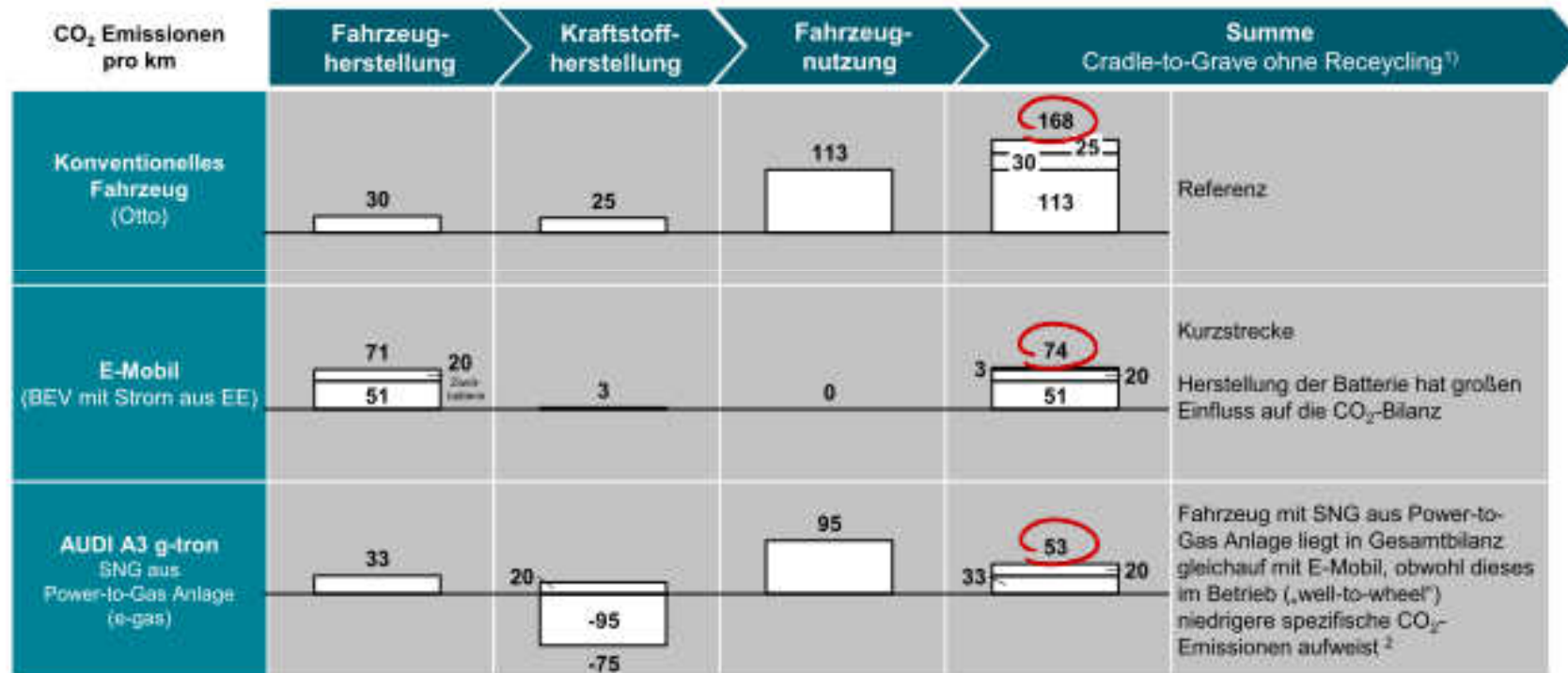
Audi Studie : Benziner 168gCO₂/km E-Mobil 74gCO₂/km Strom aus EE, Akku fossil Erdgas Audi 53gCO₂/km Strom aus EE

ETOGAS GmbH

26.02.2014

Erneuerbares Gas aus Power-to-Gas Anlagen erlaubt Erneuerbare Langstreckenmobilität mit mindestens gleicher ökologischer Wirksamkeit wie E-Mobilität

Kompaktklassefahrzeug, 200 000 km Fahrleistung, Vergleich CO₂ Emissionen pro km



Quelle: Audi

¹⁾ Vernachlässigung von Recycling (ca 1% der Gesamtemission beim Verbrennungsfahrzeug, bei BEV höher)

²⁾ Annahme: Beide Fahrzeuge werden ausschließlich (direkt bzw. indirekt) mit Windstrom betrieben

Österreich Umweltamt Studie: Benziner 197gCO₂/km , E-Mobil 56gCO₂/km Strommix 2014

Januar 2017 - Jürgen Hübner
Blog: mobilis.wien
optimiertes Format: A3
This work is licensed under a Creative Commons Attribution



REALER ÖKO-VERGLEICH E-ANTRIEB vs. FOSSILE VERBRENNER

Seite 1/3

Kriterien	Energieaufwand*	CO ₂ -Emissionen*	NO _x -Emissionen*	PM-Emissionen*
	Gesamt Produktion – Entsorgung	Gesamt Produktion – Entsorgung	Gesamt Produktion – Entsorgung	Gesamt Produktion – Entsorgung
Benzin Fahrzeug	76,036 (kWh/100 km)	19,710 (kg CO ₂ /100 km)	0,126 (kg NO _x /100 km)	0,0054 (kg PM/100 km)
Diesel Fahrzeug	60,572 (kWh/100 km)	14,970 (kg CO ₂ /100 km)	0,736 (kg NO _x /100 km)	0,0029 (kg PM/100 km)
Elektro-Fahrzeug (Strommix Österreich)	31,386 (kWh/100 km)	5,686 (kg CO ₂ /100 km)	0,010 (kg NO _x /100 km)	0,0025 (kg PM/100 km)

Legende: Energieaufwand (Einfluss auf Umwelt); CO₂= Kohlendioxid (Einfluss auf Umwelt); NO_x=Stickstoff (Einfluss auf Gesundheit); PM=Feinstaub (Einfluss auf Gesundheit)

Vollständiges Dokument unter www.bit.ly/E_vs_Fossil  Der Vergleich basiert auf: - Gleiche Motorleistung bei rd. 65 kW - Ausnahme Nissan, da keine andere Datenlage zur Verfügung - Fahrzeugdaten sind <u>Realwerte</u> (keine Werte vom Rollband nach NEFZ!) - Fahrleistung 198.000 km (15 Jahre) - Lebensdauer Fahrzeug: 15 Jahre - Lebensdauer Batterie: 7,5 Jahre - Gewicht Traktionsbatterie: 290kg - Li-Ionen-Batterie (LiMn₂O₄)	Benzin Fahrzeuge Opel - Corsa D 1.2i Cosmo 63 kW/ 6,29 l/100 km 	Diesel Fahrzeuge Fiat - Punto Lounge 63 kW/ 4,46 l/100 km 	Elektro-Fahrzeuge Renault - ZOE - Intens R240 65 kW/ 18 kW/100 km 
	Opel – Corsa 1.0 DI Turbo EcoFlex 66 kW/ 5,6 l/100 km 	Renault – Captur ENERGYDei 90 66 kW/ 4,9 l/100 km 	Nissan – Leaf Acenta 80 kW/ 20,5 kWh/100 km 

*Berechnungen und Einzelauswertungen (Produktion, Energiebereitstellung, Fahren, Entsorgung) sind auf Seite 3 dargestellt

Reale Fahrzeugwerte für Energieaufwand und CO₂-Emission ermittelt von Spritmonitor.de

Reale Fahrzeugwerte für NO_x-Emission und PM-Emission ermittelt von ADAC (ECOTEST)

Zukünftige Mobilität im Ökodorf

Mehr Zu Hause bleiben oder Zu Fuß oder Fahrrad 0 kWh/km technische Energie

Elektromobilität:

E-bikes 1kWh/100km, E-Pkw 20 kWh/100km, Bahn 21 kWh/100Pkm bei 50% Auslastung .

Wie viele km pro Jahr und Bewohner werden gefahren?

Wie viele kWh Strom pro Jahr werden mehr verbraucht?

Strommehrverbrauch für 100% Erneuerbar

Ein Benziner/Diesel braucht ca. 6ltr/100km = ca. **60kWh/100km** (75% sind Abwärme).

Ein Elektro PkW (**eta ca. 80%**) braucht ca. **20kWh /100km** (inkl. Wärme im Winter).

Wird der komplette Verkehr in D elektrifiziert, dann braucht es

statt 7000kWh/aBew Benzin und Diesel ca. **2000kWh/aBew Strom**

Davon für die private Mobilität ca. 1000kWh/aBew .

In D 2015 wurden ca. 2.400kWh/aBew erneuerbarer Strom produziert.

Oder (fern-) fahren mit erneuerbarem

H2 Gesamtwirkungsgrad Herstellung und Pkw $75\% \times 50\% = \text{ca. } 35\%$ ca. 40 Tankstellen in D

CH4 $60\% \times 30\% = \text{ca. } 20\%$ ca. 700 Tankstellen in D (ca. 1% Erneuerbar im Erdgasnetz)

CH3OH

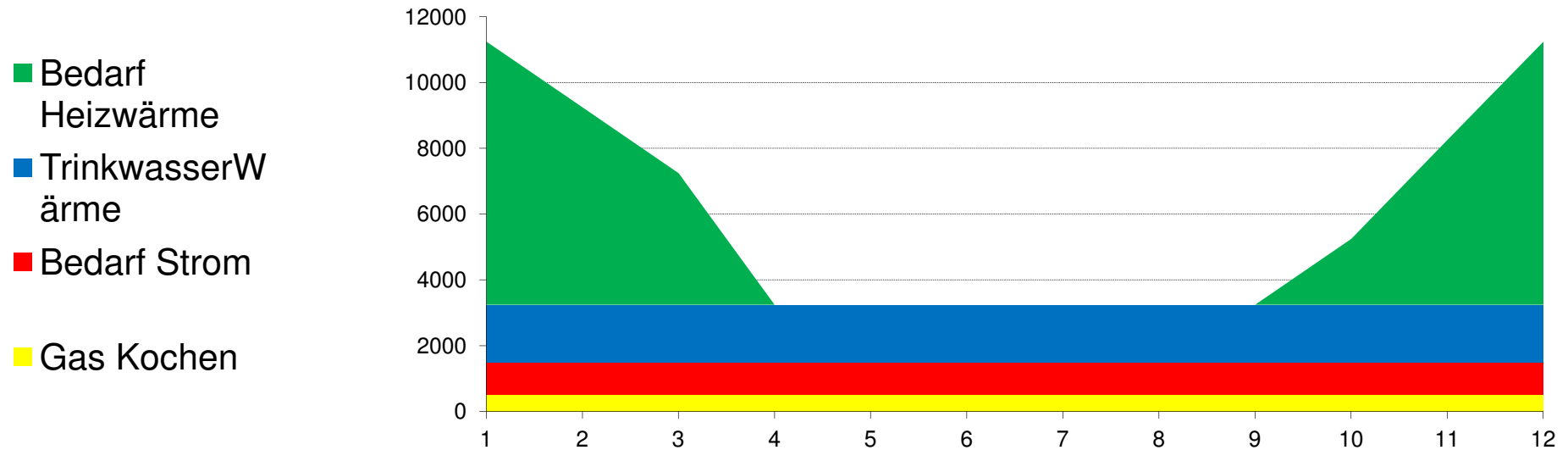
Braucht noch mehr Strom wegen geringerem Wirkungsgrad als bei Akkus

Alex Holtzmeyer angewandte eMobilität im Permakulturpark am Lebensgarten Steyerberg

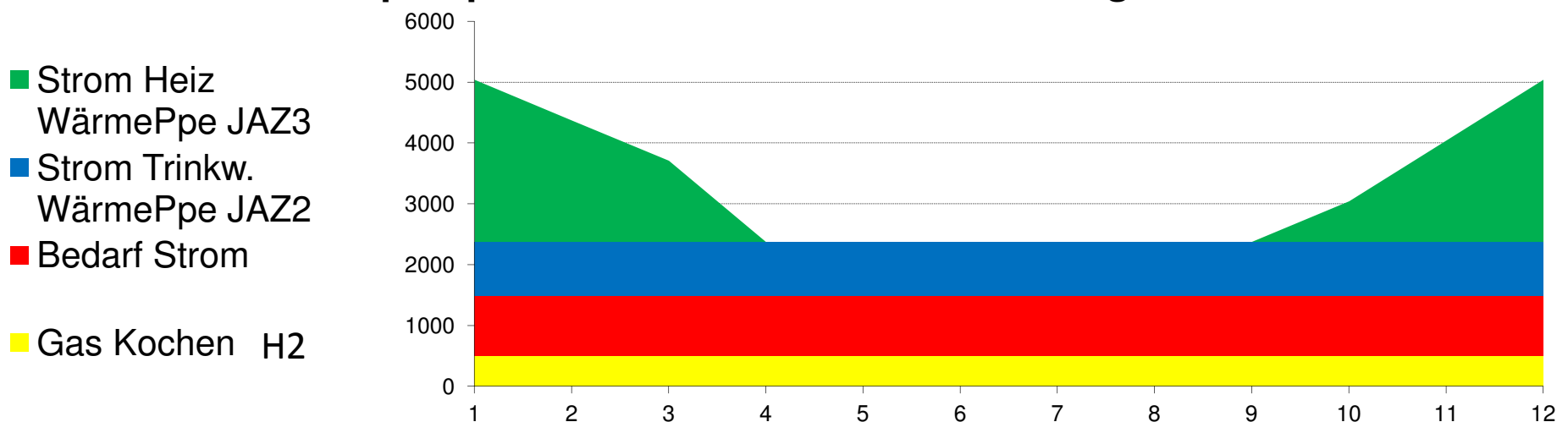
Ende Weiter 21:20

3. Windstrom zu Wärme

Energiebedarf Seminarzentrum in kWh/Monat



Energiebedarf im Seminarzentrum in kWh/Monat bei Strom-Erdwärmepumpen für Warmwasser und Heizung

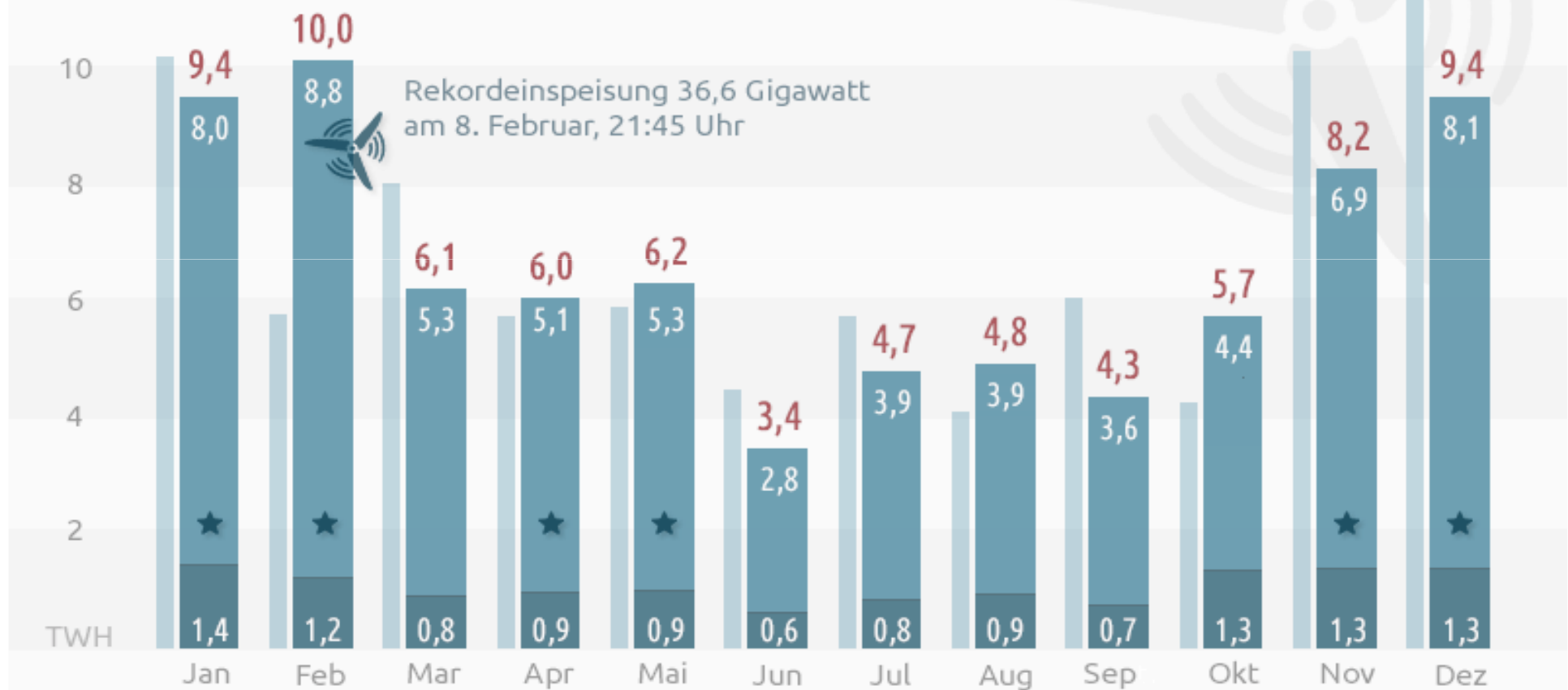


STROMERZEUGUNG AUS WINDENERGIE 2016

Monatliche Windstromproduktion in Deutschland [On- und Offshore]

⚡ Onshore: 66 TWH [Mrd. kWh] 2016 ⚡ Offshore: 12 TWH 2016 ⚡ 2015

★ Monate mit mehr Windstrom als Atomstrom



Quelle: Fraunhofer ISE, ÜNB, EEX

Datum: 13.01.17

CC BY ND STROM-REPORT

Windstrom aus Öffentlichem Netz, direkt von Windpark, von eigener Anlage

Strom zu Wärme(speicher)

Die Jahresarbeitszahl (kurz JAZ) gibt das **Verhältnis von eingesetzter Strommenge und ausgehender Wärmemenge über das gesamte Jahr hinweg** bei unterschiedlichen Betriebszuständen wieder:

Elektroheizstäbe	1
Wärmepumpen: Luft - Wasser	2
Erdkollektoren in ca.1,2m Tiefe	3
Erdsondenbohrungen (ca.80m tief)	4
Grundwasser ca.30m Tiefe ca. 10°C	5
Geothermie bis 3000m tief ca. 100°C für Stadtteile	
Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	20

Wärmepumpen:

Auf der **Wärmenutzungsseite** sind möglichst niedrige Heizungstemperaturen anzustreben. Aus diesem Grund bieten sich bei Wärmepumpen Flächenheizungen an, die mit Vorlauftemperaturen von unter 30 °C betrieben werden können.

Soll nur Solar- oder Wind Überschussstrom verbraucht, und die produzierte Wärme im **Heizwasserspeicher zwischengespeichert werden, dann sinkt die Jahresarbeitszahl** aufgrund der erforderlichen höheren Speichertemperaturen!

Auslegung unseres Stromnetzes für Elektroanwendungen:

Die Stromaufnahme aus und Stromeinspeisung ins öffentlichen Netz ist begrenzt:

Bei uns zur Zeit durch 50 A Sicherungen 30 kW

Bei höherem Verbrauchsbedarf ist ein Baukostenzuschuß ca. 100 bis 170€/kW zu zahlen.

Transformatorstation am Parkplatz und Kabel im Dorf 100 kW

Größerer Trafo in unserem Häuschen und zusätzliche Kabel im Dorf sind möglich.

Holzvergaserkessel in Nachtigall 15kW max 12Std/Tag Betrieb bei -12°C

Holzvergaserkessel im **Sonneneck** 100kW max 12Std/Tag Betrieb bei -12°C

Wärmepumpen mit z.B **JAZ = 3 (?)** und 24Std/Tag Betrieb ca. 1/6 der Leistung **ca. 15kW**.

Soll nur ganz günstiger Überschussstrom verbraucht werden dann müsste die

Wärmepumpe und der Wärmespeicher angepasst größer sein.

Eine einzige Windkraftanlage liefert bei Sturm 700 bis 3000kW

StromStrommehrverbrauch für 100% Erneuerbar

Mehrverbrauch durch Wärmepumpen in Haushalte, Gewerbe, Industrie

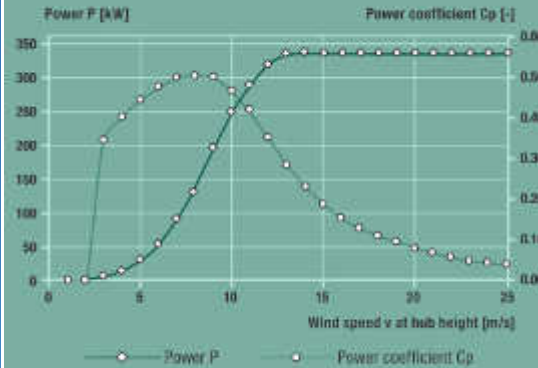
Statt ca. 8000kWh/aBew Erdgas und Heizöl ca.**2000kWhStrom/aBew im Winter**

2016 wurden in Deutschland knapp 1000kWh/aBew Windstrom produziert.



Ökodorf Symbol
Vor 20 Jahren

Calculated power curve



Wind [m/s]	Power P [kW]	Power coefficient Cp [-]
1	0.0	0.00
2	0.0	0.00
3	5.0	0.35
4	13.7	0.40
5	30.0	0.45
6	50.0	0.50
7	92.0	0.50
8	138.0	0.50
9	198.0	0.50
10	250.0	0.47
11	292.8	0.41
12	320.0	0.35
13	335.0	0.28
14	335.0	0.23
15	335.0	0.18
16	335.0	0.15
17	335.0	0.13
18	335.0	0.11
19	335.0	0.09
20	335.0	0.08
21	335.0	0.07
22	335.0	0.06
23	335.0	0.05
24	335.0	0.05
25	335.0	0.04

For more information on the ENERCON power curve,
please see the last page.

Windkraftanlage für 7L

Technical specifications E-33

Bauzeit: 2004–2012

Rated power:	330 kW
Rotor diameter:	33.4 m
Hub height:	37 m / 44 m / 49 m / 50 m
Wind zone (DIBt):	WZ III
Wind class (IEC):	IEC/NVN IA and IEC/NVN IIA

WEC concept:	Gearless, variable speed Single blade adjustment
---------------------	---

Rotor

Type:	Upwind rotor with active pitch control
Rotational direction:	Clockwise
No. of blades:	3
Swept area:	876 m ²
Blade material:	GRP (epoxy resin); Built-in lightning protection
Rotational speed:	Variable, 18–45 rpm
Pitch control:	ENERCON single blade pitch system; one independent pitch system per rotor

Orkan >32m/s

Abschaltgeschwindigkeit 30–35 m/s

blade with allocated emergency supply

Windstrom fürs Ökodorf

Gemäß den auf dem 7L Berg in 10m Höhe im Jahr 2001 bis 2003 ermittelten
 Winddaten (u.a. mittlere Windgeschwindigkeit = 4 m/s) würde die **E33 mit 33m
 Rotordurchmesser und 40m Turmhöhe** auf dem 7L Berg

ca. 500.000kWh Strom /a liefern.	Bei 300Bewohner	= <u>1600kWh/aBew.</u>
Stromverbrauch im Dorf jetzt		ca. 600kWh/aBew
Elektromobilität 20kWh/100km * 2500km/aBew ?		ca. 500kWh/aBew
Heizwärme Nachtigall ca.1500kWh/aBew /Wärmepumpe Strom ca. 500kWh/aBew		

Wind Physik:

$$v_h = v_{10} \left(\frac{h}{10} \right)^g \quad g=0,28$$

$$P = A * 0,6\text{kg/m}^3 * v^3$$

Höhe		Windge schwindigkeit	Wind leistung
h		vh	P/A
m		m/s	W/m²
10	Gemessen	4	38
20		4,9	69
30		5,4	97
40	ohne Blinklicht	5,9	123
50		6,3	148
130	mit Blinklicht	8,2	331

Windkraft, Vögel und Menschen

Eine Hauskatze tötet

? Vögel pro Jahr.

In den USA:Tote Vögel und Fledermäuse durch:

Fensterscheiben	500Mio/a
Hochspannungsleitungen	170Mio/a
Verkehr	70Mio/a
Windkraftanlagen	2,2Mio/a

Eine große Windkraftanlage tötet ca. 7Vögel/a und 5 Fledermäuse/a.

Wissenschaftler des britischen Environmental Research Institute schon vor Jahren das Risiko für Vögel durch Windkraftwerke als sehr gering eingestuft. Nach einem Bericht in den „Biology Letters“ liegt es bei „weniger als einem Prozent.“ „Denn Vögel umfliegen die Windräder ganz einfach“, berichten die Forscher

"Unbequeme Wahrheit: Wind-turbinen sind der Haupt-grund für den Tod von Fleder-mäusen. Die stark steigende Zahl durch Windturbinen getöteter Vögel und Fledermäuse ist eine weitere unbequeme Wahrheit für den Wind-Kult. In dieser begutachteten wissenschaftlichen Studie kommt die Verheerung laut und klar zum Ausdruck: Windturbinen sind inzwischen zum Hauptgrund der Fledermaus-Sterblichkeit geworden." www.windwahn.com

Zukunft Heizen und Strom im Winter in 7L

Windstrom zu Wärme: Elektroheizstäbe, Wärmepumpen und passende Wärmespeicher
Wie weit wollen wir unser Dorfstromnetz ausbauen und uns abhängig machen vom öffentlichen Stromnetz und Internet und BörsenStromPreisen ?

erstmal nur für Seminarzentrum ca. 10kWel Wärmepumpe Betrieb bis 24Std/Tag!
(alternativ Anschluß an Sonneneckkessel) .

Beteiligung an Bürgerwindpark in unserer Nähe mit Kabel von da?

Oder eine Windkraftanlage für 7L zur Selbstversorgung?

Mehrverbrauch durch Wärmepumpen in Haushalte, Gewerbe, Industrie

Statt ca. 8000kWh/aBew Erdgas und Heizöl ca.**2000kWhStrom/aBew im Winter**

2016 wurden in Deutschland knapp 1000kWh/aBew Windstrom produziert.

Oder warten auf erneuerbares

Wasserstoffgas H₂ oder Methangas CH₄ oder Methanol CH₃OH
aus Nordafrika, Saudi Arabien, Katar

Oder weiter mit Brennholz

Der Holzverbrauch im Ökodorf und die Emissionen? sind nicht übermäßig.

Für Stadtbewohner ist Brennholznutzung nicht sinnvoll; sinnvoller sind da Windstrom, Wärmepumpen und Geothermie.

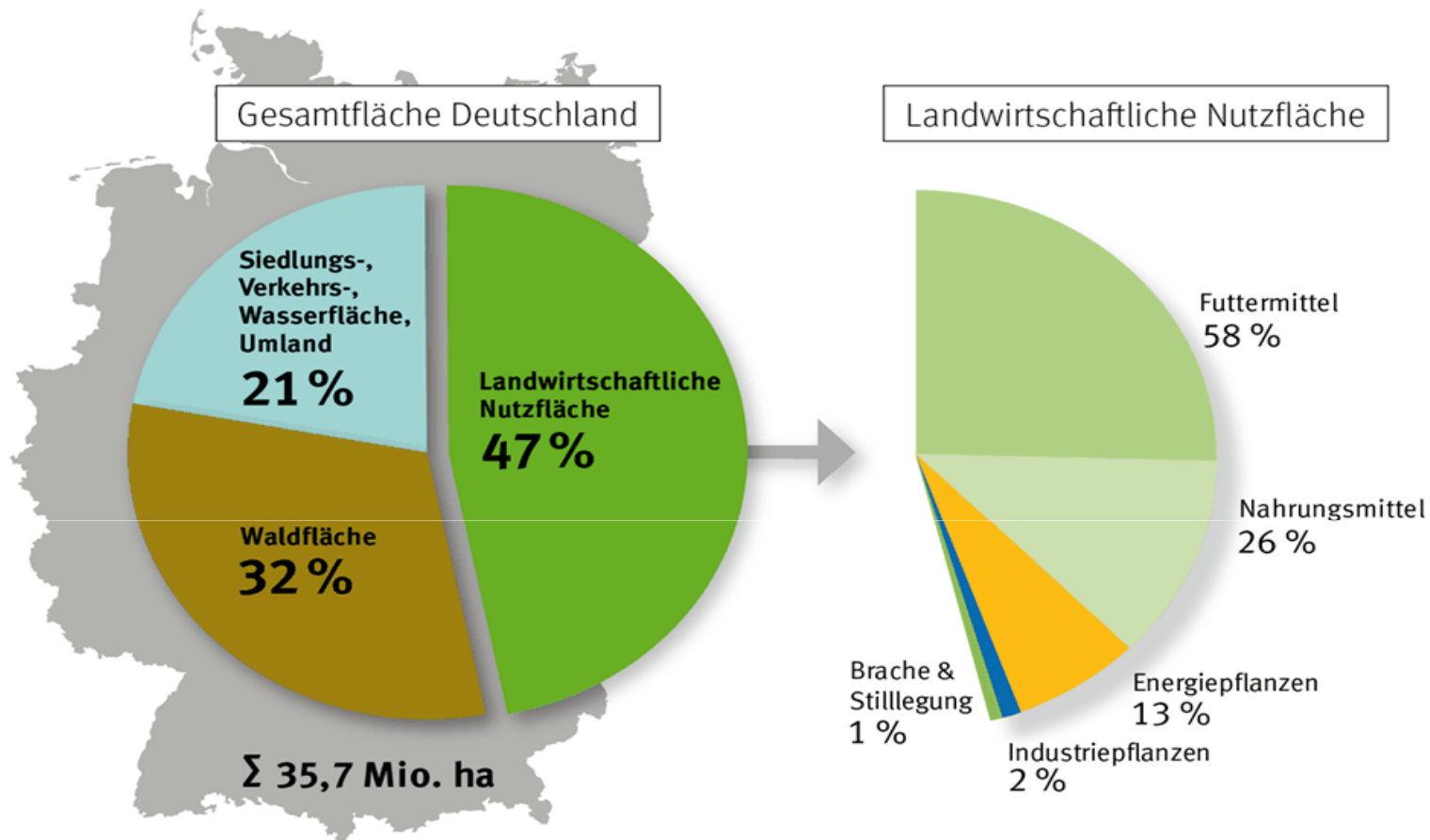
+ Holzhackschnitzel BHKW und Ausbau Nahwärmenetz .

+ Holzhackschnitzel Holzkohlegewinnung z.B. 18t/Jahr

Strohverbrennung?

Ende Weiter 21:50

4. Forstwirtschaft und Holz

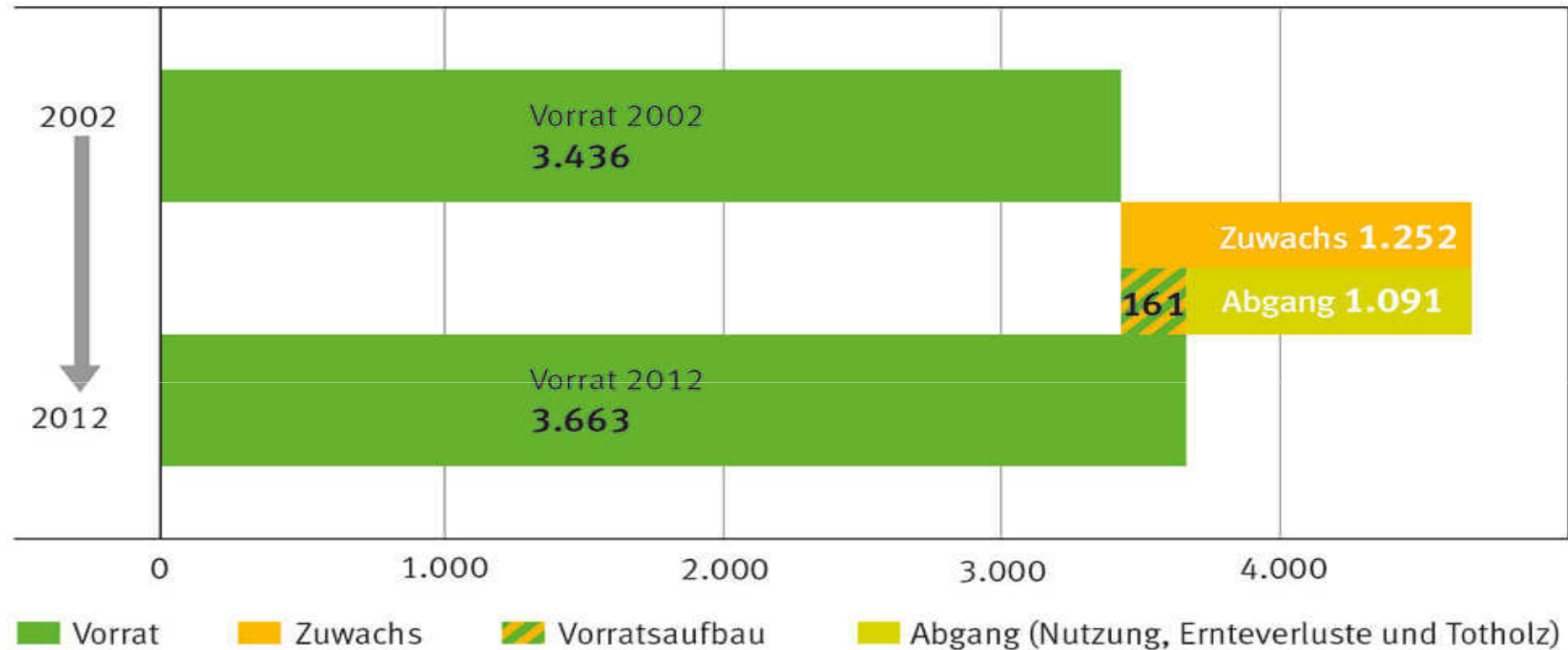


Quelle: FNR nach Statistischem Bundesamt, BMEL (2015)

© FNR 2016

Forstwirtschaft in D auf ca. 11 Mio ha

Vorratsbilanz in Mio. m³



Quelle: BWi3 (2014)

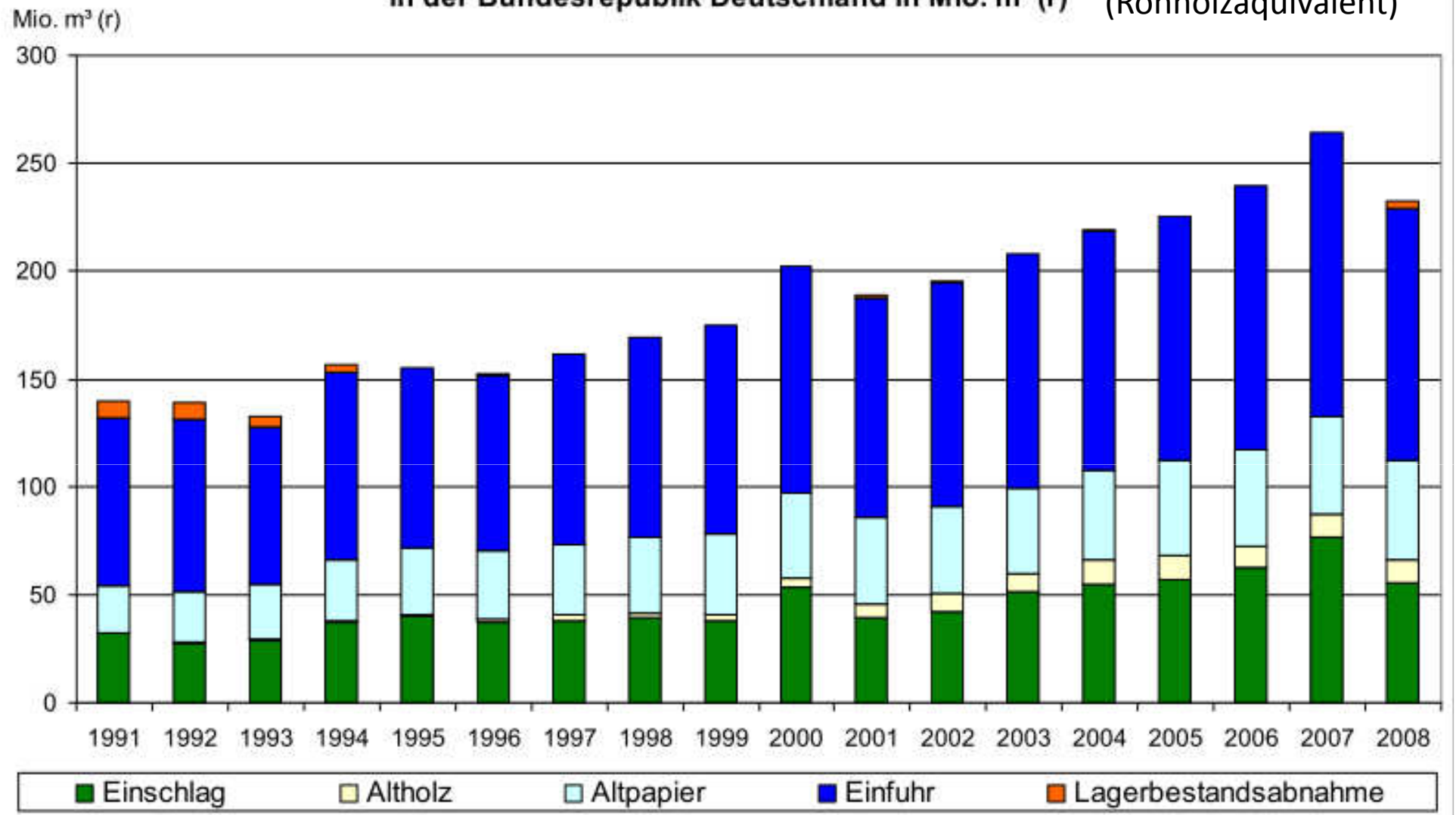
© FNR 2014

Zuwachs 125 Mio m³/a / 11 Mio ha = 11m³/aha

Bundeswaldinventur (2012)

125 Mio m³/a / 82 Mio Menschen = 1,5m³/aMensch

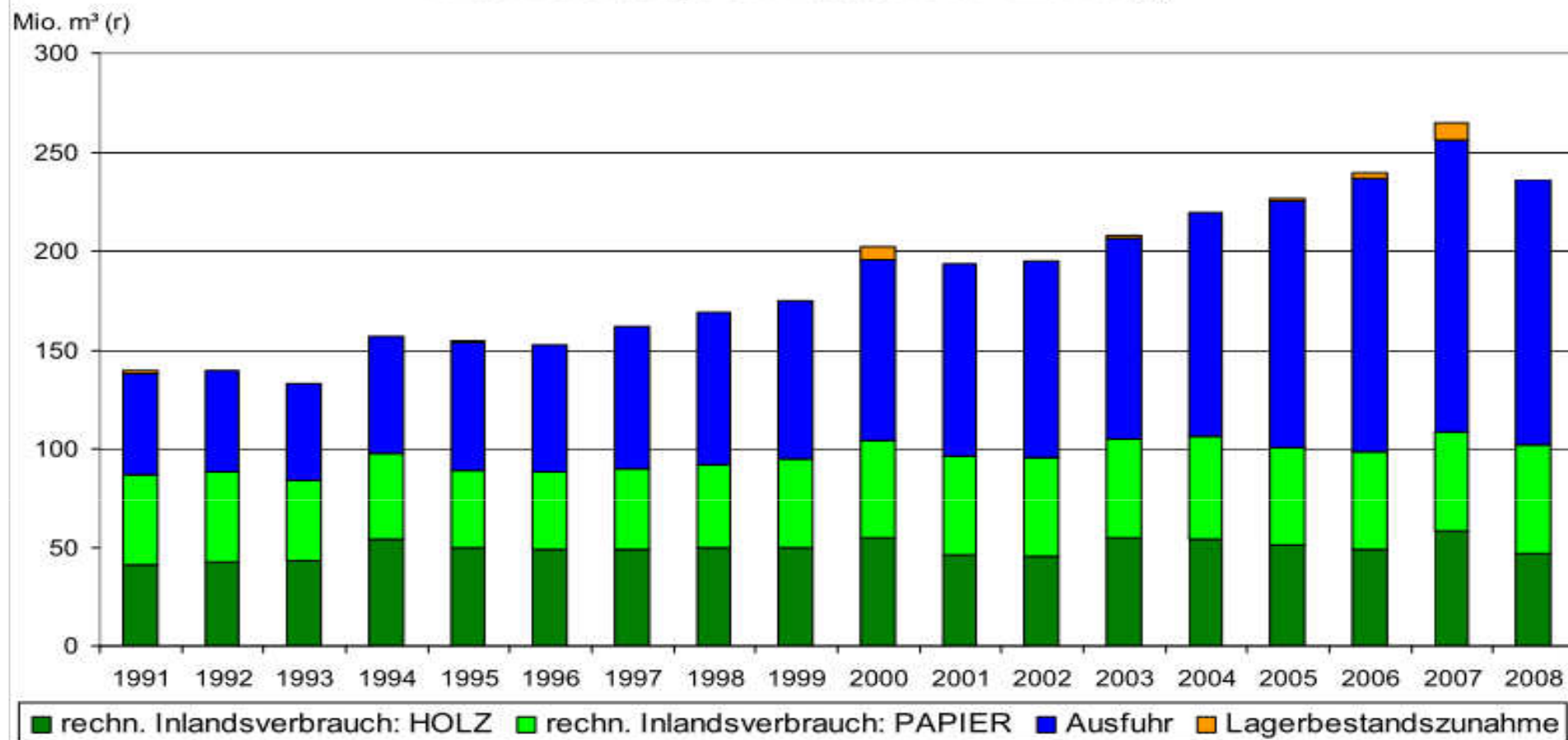
**Gesamtaufkommen von Holz und Produkten auf Basis Holz
in der Bundesrepublik Deutschland in Mio. m³ (r) (Rohholzäquivalent)**



Einschlag ca. 70 Mio m³ / 11Mio ha = ca. 6m³/aha ?

Quelle: Seintsch 2010b

Gesamtverwendung von Holz und Produkten auf Basis Holz in der Bundesrepublik Deutschland in Mio. m³ (r)

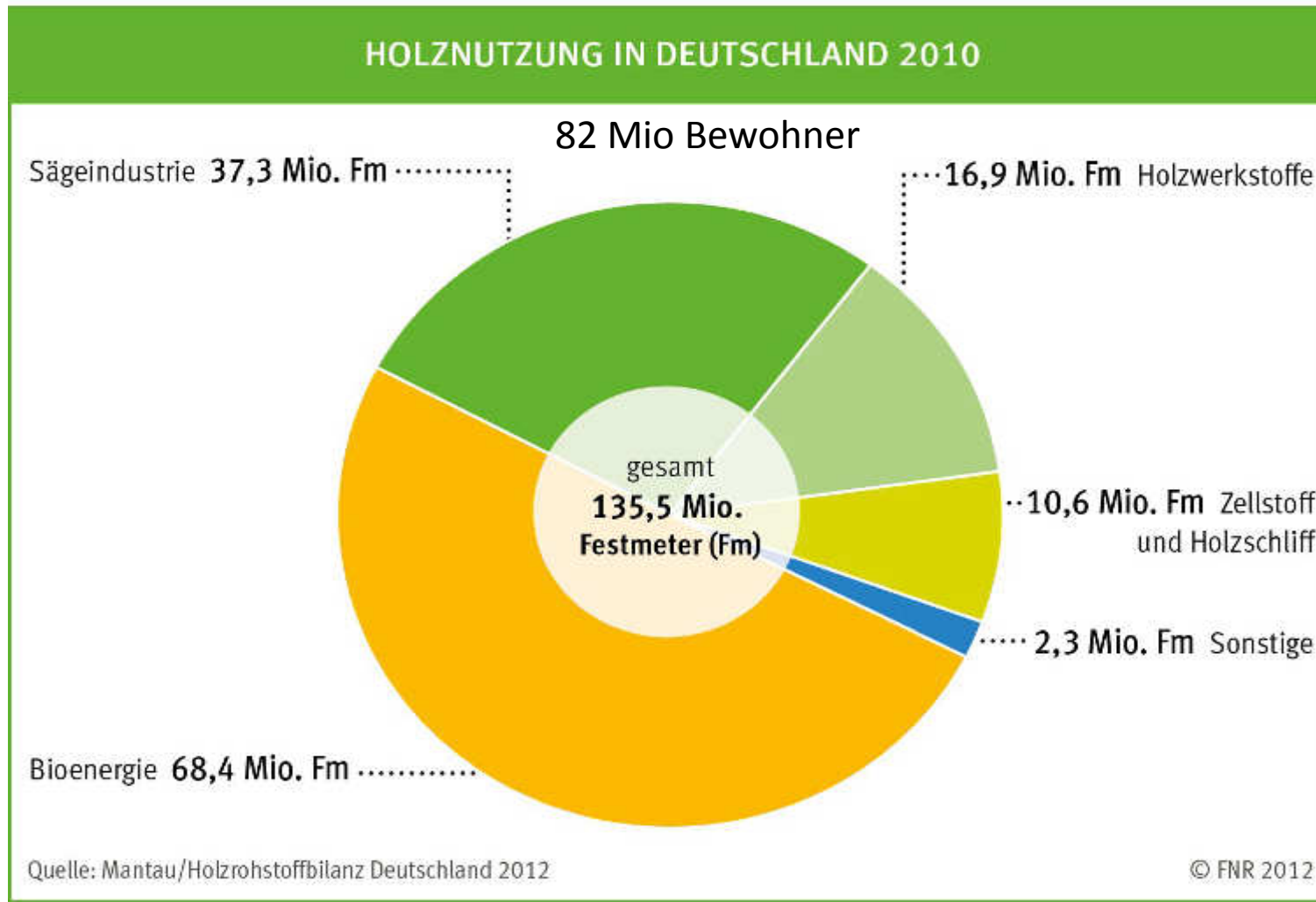


Deutschland: Export und Import nach Waren

In absoluten Zahlen 2015 gemäß Statistischem Bundesamt

Holz und Produkte auf Basis Holz

	Import in Mrd.€	Export in Mrd.€
Holz und Produkte auf Basis Holz	33,7	35,4
Papier, Pappe und Waren daraus	15,0	19,1
Möbel	11,8	9,5
Holz sowie Holz-, Kork-, Korb- und Flechtwaren (ohne Möbel)	6,1	6,4
forstwirtschaftliche Erzeugnisse	0,8	0,4



Bioenergie im Bundesdurchschnitt ca. $1\text{m}^3/\text{aMensch}$, in Nachtigall $1\text{m}^3/\text{aMensch}$
 Im Ökodorf brauchen wir ca. $2,7\text{m}^3/\text{aMensch}$, in Libelle $0,6\text{m}^3/\text{aMensch}$

Sägeindustrie = Bauholz = ca. $0,4\text{Fm}/\text{aMensch}$
 In **Libelle** = $60\text{fm} / 60\text{a} / 10\text{Menschen} = \mathbf{0,1\text{Fm}/\text{aMensch}}$

Holzwerkstoffe = Möbel...?

Holzhackschnitzel zur Strom- und Holzkohlegewinnung im Winter

Anlage im Gewerbegebiet mit Nahwärmeleitung zu den meisten Häusern.

150 Bewohner brauchen ca. 400rm³ Brennholz pro Jahr.

300 Bewohner brauchen ca. 700rm³ (weil der Anteil Bauwagenbewohner sinkt).

300 Bew. mit BHKW ca. 800rm³ davon ca. 300rm³ als Hackschnitzel

300 Bew, BHKW, Biomacon: ca. 850rm³, davon ca. 400 rm³ Hackgut.
für ca.18t Holzkohle

Hackschnitzel – Qualität:

„Die Spanne des eingesetzten Materials in den Anlagen ist sehr groß und reicht von Wipfelmaterial mit 30% Nadelanteil bis hin zu gesiebten Premiumhackgut.

Je besser der Brennstoff, desto geringer ist der Arbeitsaufwand an den Anlagen.

Die Verfügbarkeit steigt mit der Qualität der Hackschnitzel!

„Zur optimalen Nutzung von Hackschnitzeln in einer Holz-Kraft-Anlage, ist ein Feuchtegehalt der Hackschnitzel von höchstens 15 % nötig.

Um diesen Feuchtegehalt zu erreichen ist eine reine Lagerung der Hackschnitzel nicht ausreichend, es muss **zusätzlich eine Trocknung mit Warmluft** erfolgen. **Die Warmluft kann über einen Wärmetauscher durch die Nutzung der thermischen Energie der Holz-Kraft-Anlage erzeugt werden.**

Holzhackschnitzelanlage von Willi in Perz

Ende Holz Weiter am Samstag

5. Ernährung und Landwirtschaft

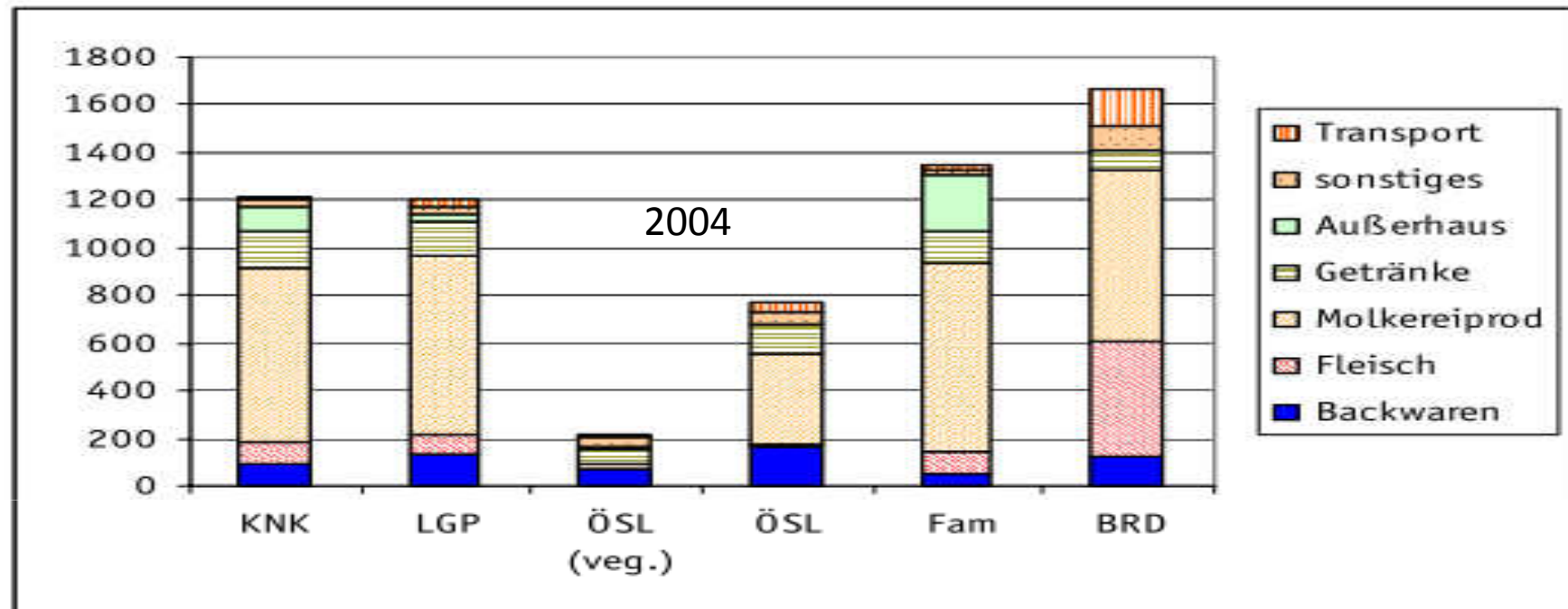


Abb: Detaillierergebnisse Bedarfssfeld Ernährung (Treibhausgasemissionen in kg pro Kopf und Jahr)

Im Bereich Ernährung war das Ziel, möglichst die gesamten Aufwendungen für die Nahrungsmittelbereitstellung zu erfassen, also bei der landwirtschaftlichen Produktion anzusetzen und den Weg der Nahrungsmittel bis zur Zubereitung zu verfolgen. Insbesondere werden Unterschiede hinsichtlich verschiedener Ernährungsweisen (vegetarisch, vegan) und aufgrund unterschiedlicher Versorgungssysteme (lokal, regional, ...) dargestellt. Neben der Nahrungsmittelbereitstellung in den "Haushalten" ist auch die Außerhaus-Verpflegung berücksichtigt.

Weniger Joghurt und Käse essen oder eigene Kühe auf unseren Grasflächen.

6. Raumenergie (Freie Energie ...) für Tüftler und Bastler

Atomare Materie und das Weltbild von vielen kleinen Sonnensystemen

- „Ist die Grundlage allen Seins“ wird in der Naturwissenschaft bis heute im wesentlichen gelehrt.
- ist Grundlage für Sonne, Wind, Wasser, Biomasse und alle fossile Energien
- ist selbst eine Form von Energie; in Atomreaktoren werden etwa 2% der Masse der Brennelemente in Wärmeenergie umgewandelt.
- ca. 5% der Gesamtenergie im Universum; lehrt die Astrophysik offiziell seit 2003.

Dunkle Materie hält die Galaxien zusammen.

- ist auch eine Form von Energie
- ca. 25% der Gesamtenergie im Universum; lehrt die heutige Astrophysik
- wurde früher und wird heute von dafür sensitiven Menschen wahrscheinlich als Feinstofflichkeit wahrgenommen.

Dunkle Energie „hält“ entgegen der Gravitation den Raum

- ca. 70% der Gesamtenergie im Universum; lehrt die heutige Astrophysik
- wurde früher und wird heute von dafür sensitiven Menschen wahrscheinlich als Lebensenergie wahrgenommen.

Aus der Ebene der Dunklen Materie und Dunklen Energie werden zukünftig auch technische Energieanwendungen möglich sein.

Bei „Freie Energie“- Tüftler und Bastler ist wohl schon einiges möglich.
Seriös käuflich ist, so weit mir bekannt, noch nichts!