

Regionale Wertschöpfung durch intelligenten Klimaschutz

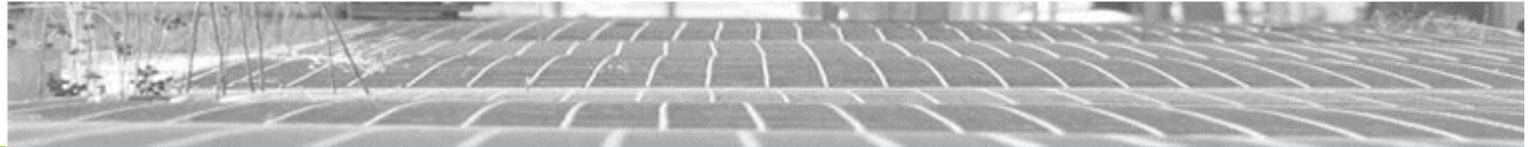
Kaiserslautern, 07. März 2013

Prof. Dr. Peter Heck
Geschäftsführender Direktor
Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Fachhochschule Trier / Umwelt-Campus Birkenfeld
Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Internet: www.stoffstrom.org





Angst vor der echten Energiewende?



Fachhochschule Trier / Umwelt-Campus Birkenfeld
Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

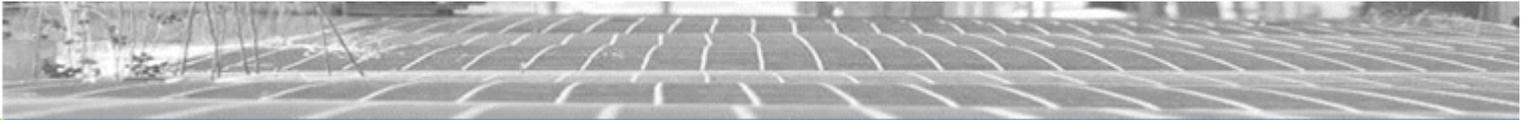
Internet: www.stoffstrom.org

Umwelt-Campus Birkenfeld
FACHHOCHSCHULE TRIER



Übersicht

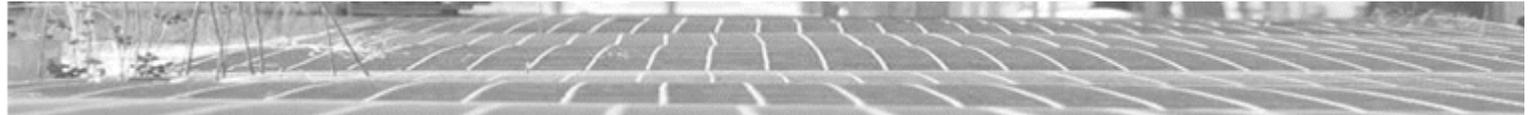
1. Vorstellung Umwelt-Campus, IfaS
2. Energiewende und Klimaschutz
3. Energieeffizienz
4. Praxisbeispiele: LED, Umlaufpumpe, FV, Wind, ST
5. Neue Managementansätze
6. Warum braucht die Energiewende Teilhabe?



Anspruchsvolle Ziele ...„Null-Emissions-Campus“



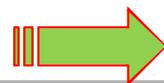
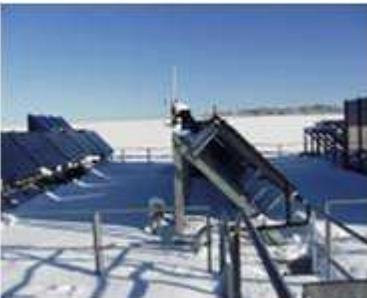
- 100% Wärme aus Biogas, Holz, Solarthermie...
- 100% Strom aus Photovoltaik und KWK
- 100% Effizienz als Ziel
 - ✓ Wärmerückgewinnung
 - ✓ Klimatisierung über Erdwärme und Solar (Adsorption)
 - ✓ Regenwassernutzung (Zisternen, Mulden, Rigolen, Teiche)
 - ✓ Passiv und Null-Energie Studentenwohnheime
 - ✓ Campus als Biotop (standortgerechte Pflanzen, nachhaltige Pflege)
- Null Abwasser und Rohstoffrückgewinnung (ab 2012 geplant)



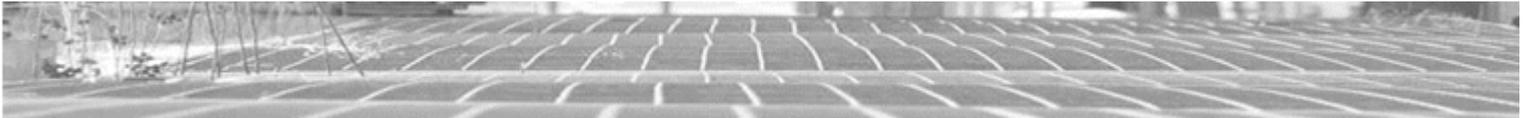
„Null-Emissions-Campus“



- Versorgung UCB zu 100 % aus regenerativen Energien
 - Holz- und Biogasnutzung zur Strom- u. Wärmeerzeugung
 - Solare Strom- u. Wärmeerzeugung, Wärmepumpen
- 100 % Regenwassernutzung
(Mulden, Rigolen, Zisternen, Teiche)
- Passiv-Studentenwohnheime
- Campus als Biotop
(standortgerechte Pflanzen nachhaltige Pflege)



„Gelebtes“ Stoffstrommanagement



Vogelperspektive: Ökompark Neubrücke

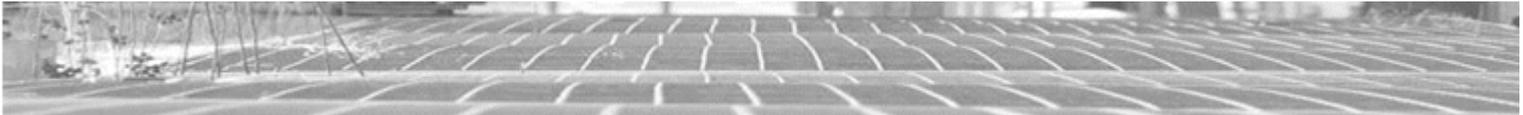


Umwelt-Campus
Birkenfeld

Nahwärmerversorgung

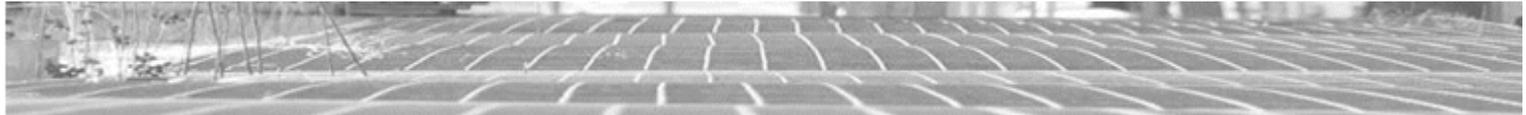
Biogasanlage
(Abfallvergärung)

Holzhackschnitzel-
kraftwerk der OIE AG

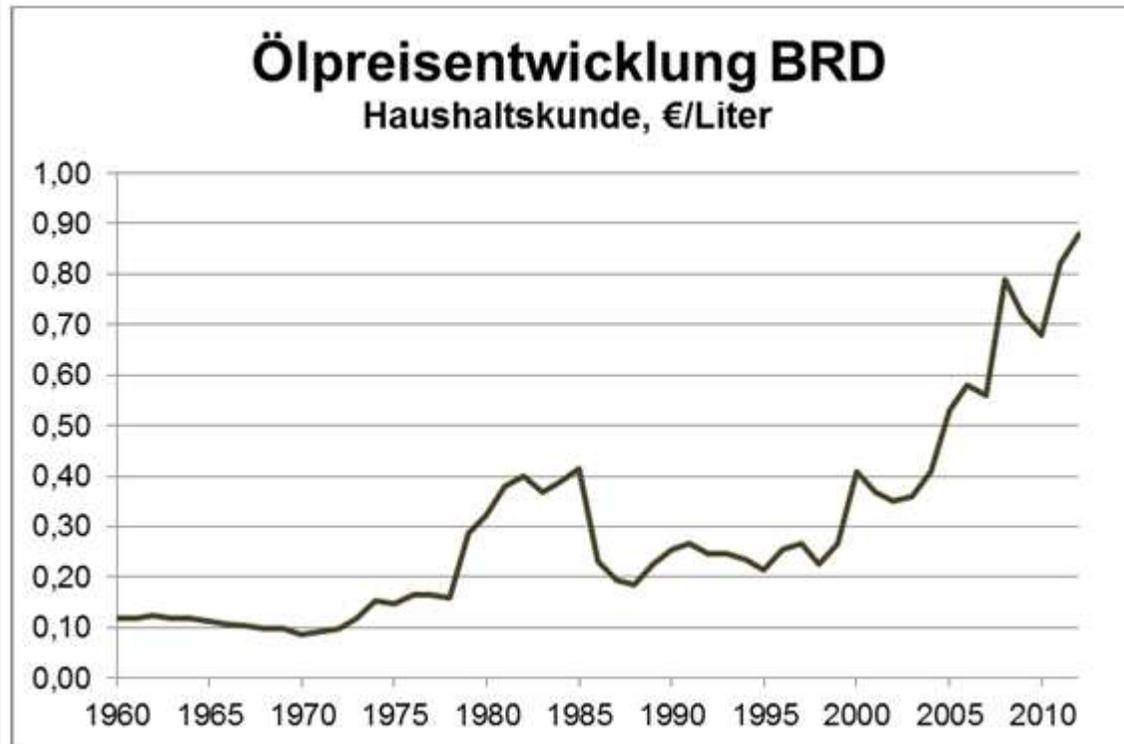


Stoff-/ Energieströme und Geldströme (Regional) heute



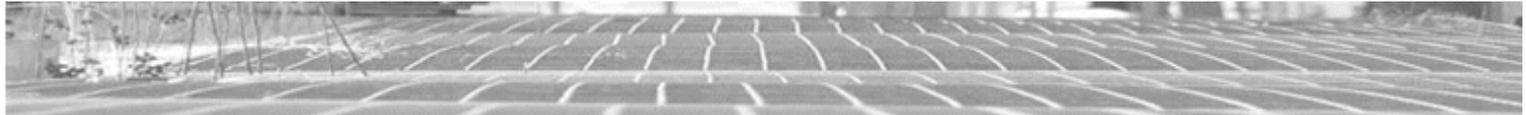


Ölpreisentwicklung

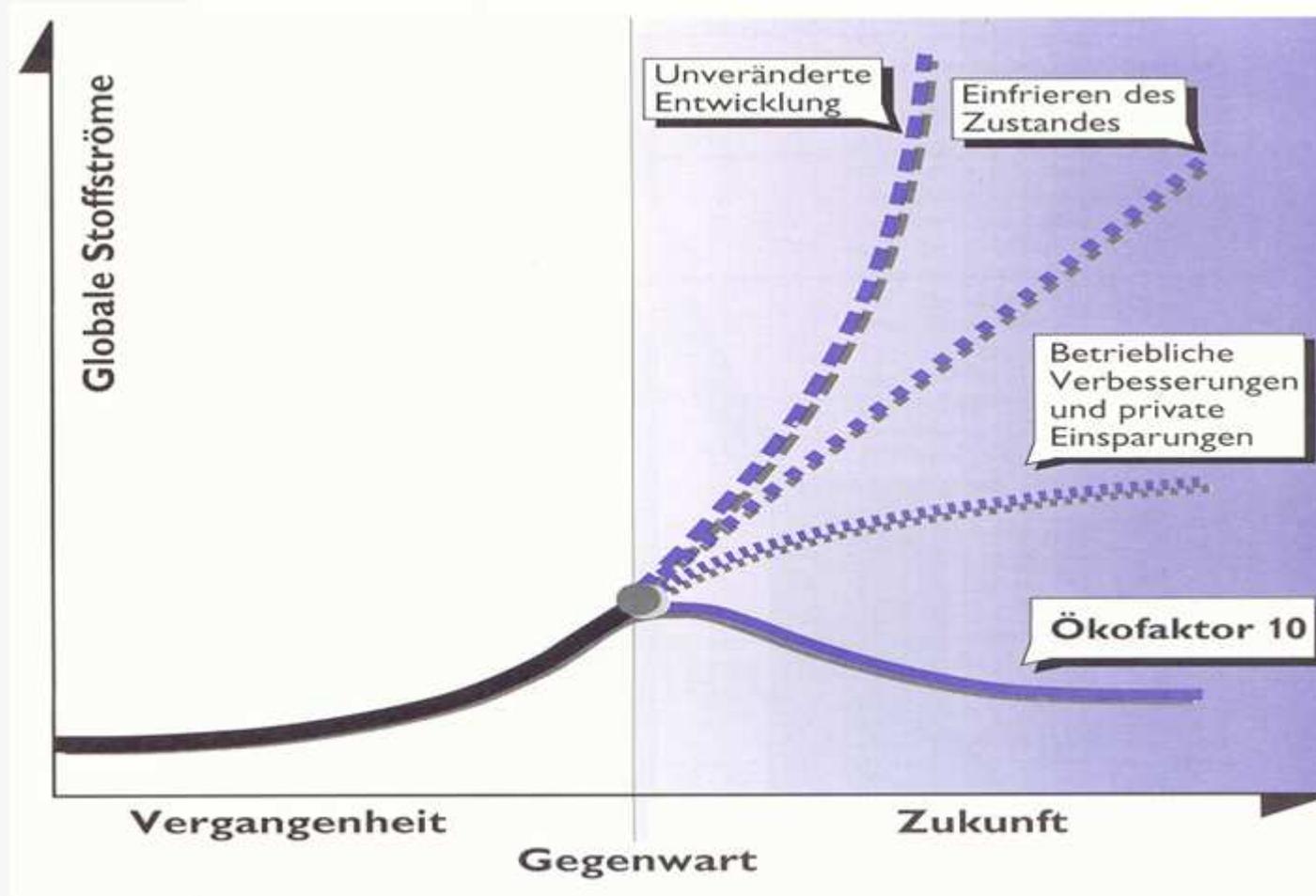


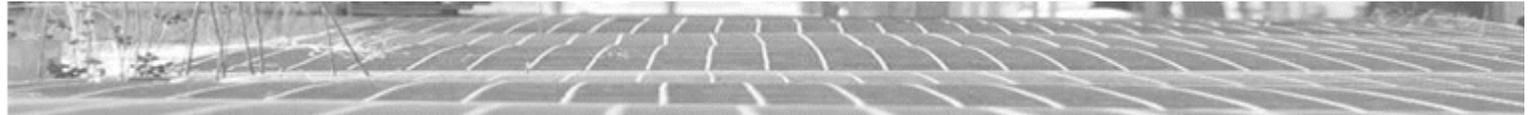
Strompreisentwicklung

Jahr	DM	Euro
1962	0,16	0,08
1972	0,15	0,08
1982	0,22	0,11
1992	0,29	0,15
2012	-	0,26



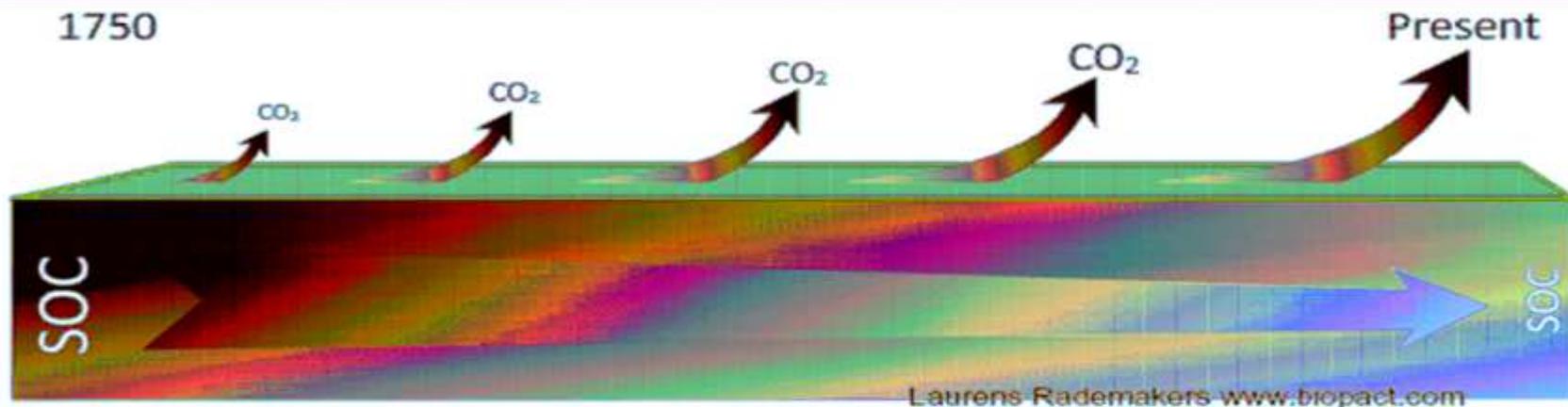
Szenarien globaler Stoffströme





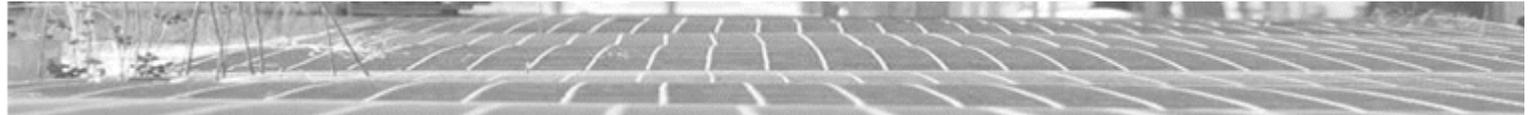
Böden verlieren organischen Kohlenstoff...

Soil degradation mineral fertilizers – further decline in SOC

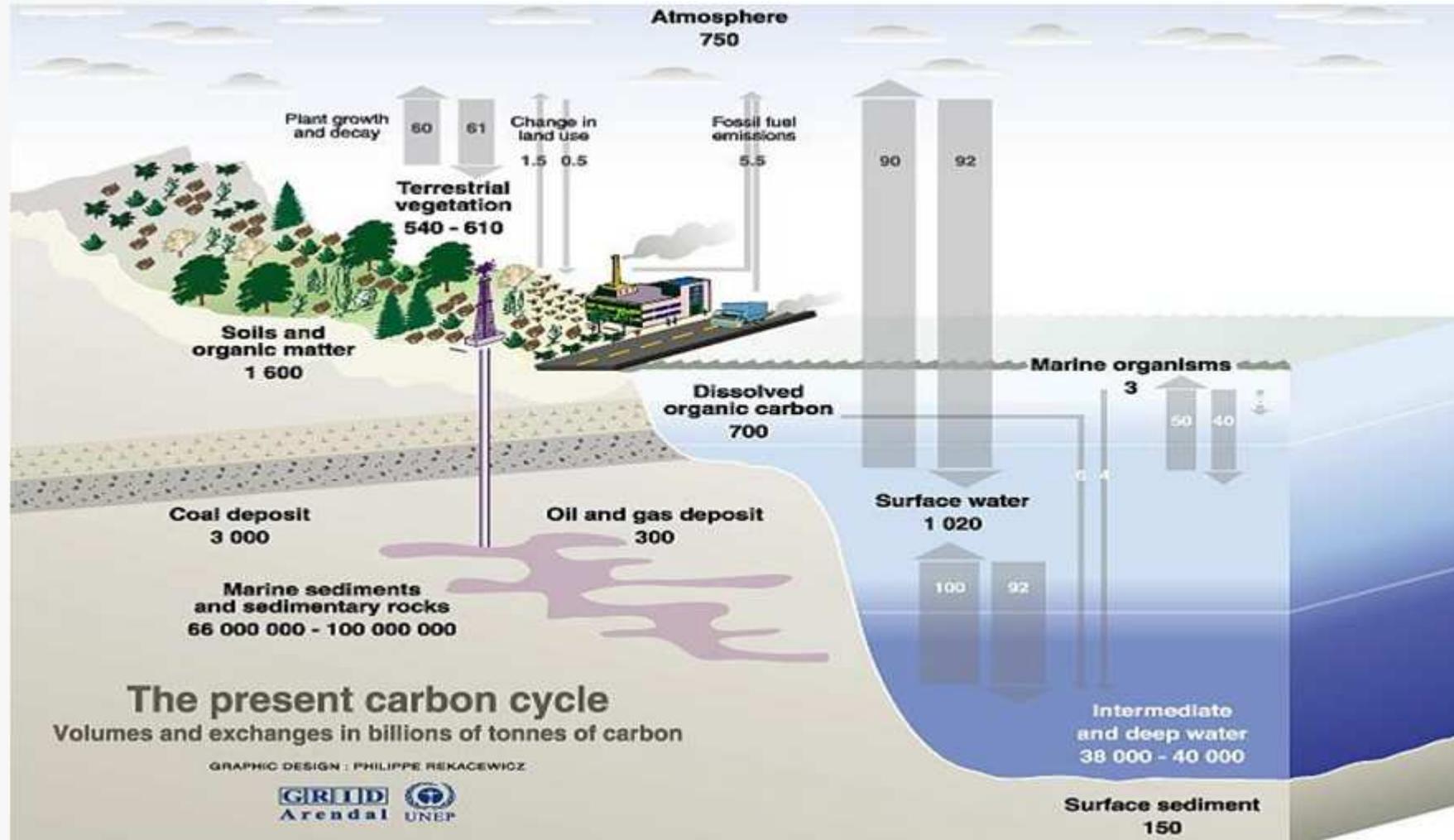


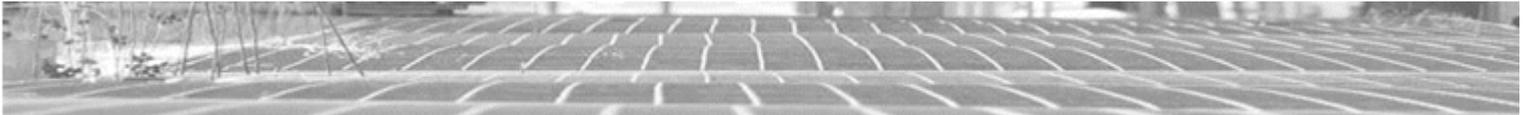
Most agricultural soils have lost 60 to >75% (20 – 80 Mg ha⁻¹) of their original SOC (Lal, 2004, Science)

From 1750 the emissions from land use change contributed about 30% to global warming, from which more than half of it is estimated from depletion of SOC (Lal, 2003).



Kohlenstoffkreislauf





Herausforderung Regionale Wertschöpfung

Geldstrom für fossile Energie aus Deutschland heraus
(Erdgas, Erdöl und Kohle):

- 2000: 32,3 Mrd. Euro
- 2005: 51,3 Mrd. Euro
- 2008: 83,6 Mrd. Euro
- 2010: 63,2 Mrd. Euro

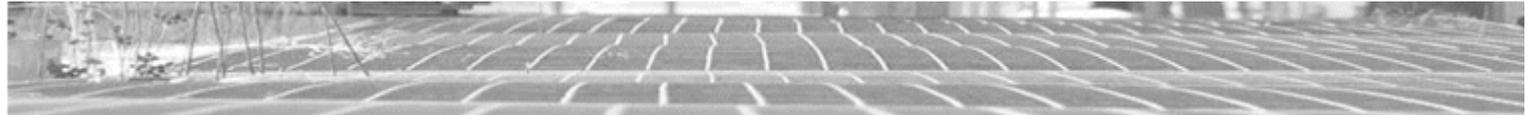
(Quelle: Statistisches Bundesamt)



Übertragen auf Einwohnergleichwerte für die Stadt Pasewalk

- 2000: 4,5 Mio. €
- 2005: 7,1 Mio. €
- 2008: 11,6 Mio. €
- 2010: 8,7 Mio. €

(bezogen auf 11.319 Einwohner, Stand zum 31.12.2010; Quelle: Statistische Landesamt M-V)



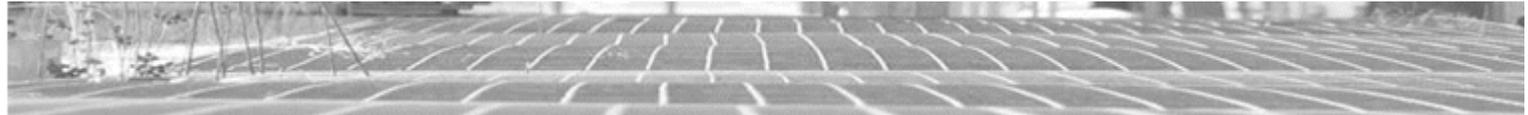
Diskussion EEG und Energiesubventionen

- Konventioneller Strom
 - staatliche Förderung
 - Zeitraum 1950-2010 **694 Mrd. €**
 - direkte Subvention 0,017...0,051 €/kWh
 - verdeckte Förderung 0,040 €/kWh

- EEG-Strom
 - EEG-Umlage
 - Zeitraum 2000-2012 **58 Mrd. €**
 - EEG-Umlagekosten 3,60 €/kWh

Quellen:

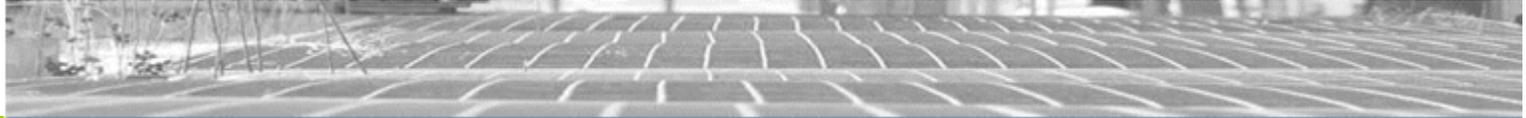
Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e.V. (FÖS), Staatliche Förderungen der Atomenergie im Zeitraum 1950 - 2010, Staatliche Förderungen der Stein- und Braunkohle im Zeitraum 1950 - 2008; BMU, 2010



Endwert jährlicher Aufwendungen für Heizkosten

Laufzeit 30 Jahre

Heizkosten Preissteigerung	1.000 €	1.500 €	2.000 €	2.500 €	3.000 €	Vervielfachung
1%	34.785 €	52.177 €	69.570 €	86.962 €	104.355 €	1,16
2%	40.568 €	60.852 €	81.136 €	101.420 €	121.704 €	1,35
3%	47.575 €	71.363 €	95.151 €	118.939 €	142.726 €	1,59
4%	55.085 €	84.127 €	112.170 €	140.212 €	168.255 €	1,87
5%	63.439 €	99.658 €	132.878 €	166.097 €	199.317 €	2,21
6%	72.853 €	118.587 €	158.733 €	197.645 €	237.175 €	2,64
7%	94.461 €	141.691 €	188.922 €	236.152 €	283.382 €	3,15
8%	113.283 €	169.925 €	226.566 €	283.208 €	339.850 €	3,78
9%	136.308 €	204.461 €	272.615 €	340.769 €	408.923 €	4,54
10%	164.494 €	246.741 €	328.988 €	411.235 €	493.482 €	5,48
11%	199.021 €	298.531 €	398.042 €	497.552 €	597.063 €	6,63
12%	241.333 €	361.999 €	482.665 €	603.332 €	723.998 €	8,04



Kleines Dorf – hohe Kosten!!!

500 Einwohner, 300 Häuser:

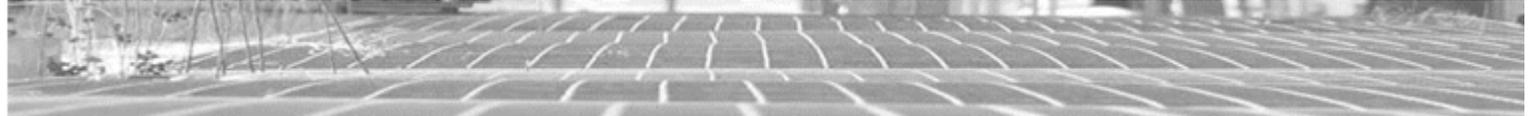


Heizkosten: 2.000 € pro Haus und Jahr
= **600.000 €**

Stromkosten: 600 € pro Haus und Jahr
= **180.000 €**

➔ **Gesamt: ca. 780.000 €**

**Heute: Keine regionale Wertschöpfung, keine
Entwicklungsperspektive, keine Innovation, kein Klimaschutz,
keine Ressourcensicherheit etc.**



Friedrich Wilhelm Raiffeisen (1818 - 1888)

Das Geld
des Dorfes
dem Dorfe!

Spart
bei Eurem
Darlehenskassenverein

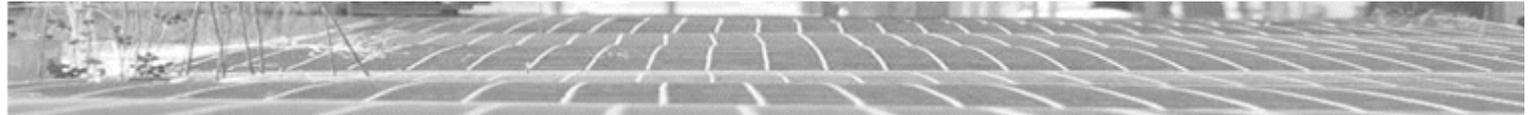


Vortrag von Landrat Bertram Fleck Rhein Hunsrück Kreis



BAU oder konventionelles Modell versus Kreislaufwirtschaft





Zentrale Säulen Energie- und Klimapolitik

Ökonomische Instrumente

- Emissionshandel
- Förderungsmaßnahmen
- Steuerreform
- EEG, KWK-G
- Energie- und Klimafonds

Green Mobility

- energieeffiziente und CO₂-arme Fahrzeuge
- Elektroautos
- Alternative Kraftstoffe (H₂, Biotreibstoffe, Biogas)



Energieeffizienz

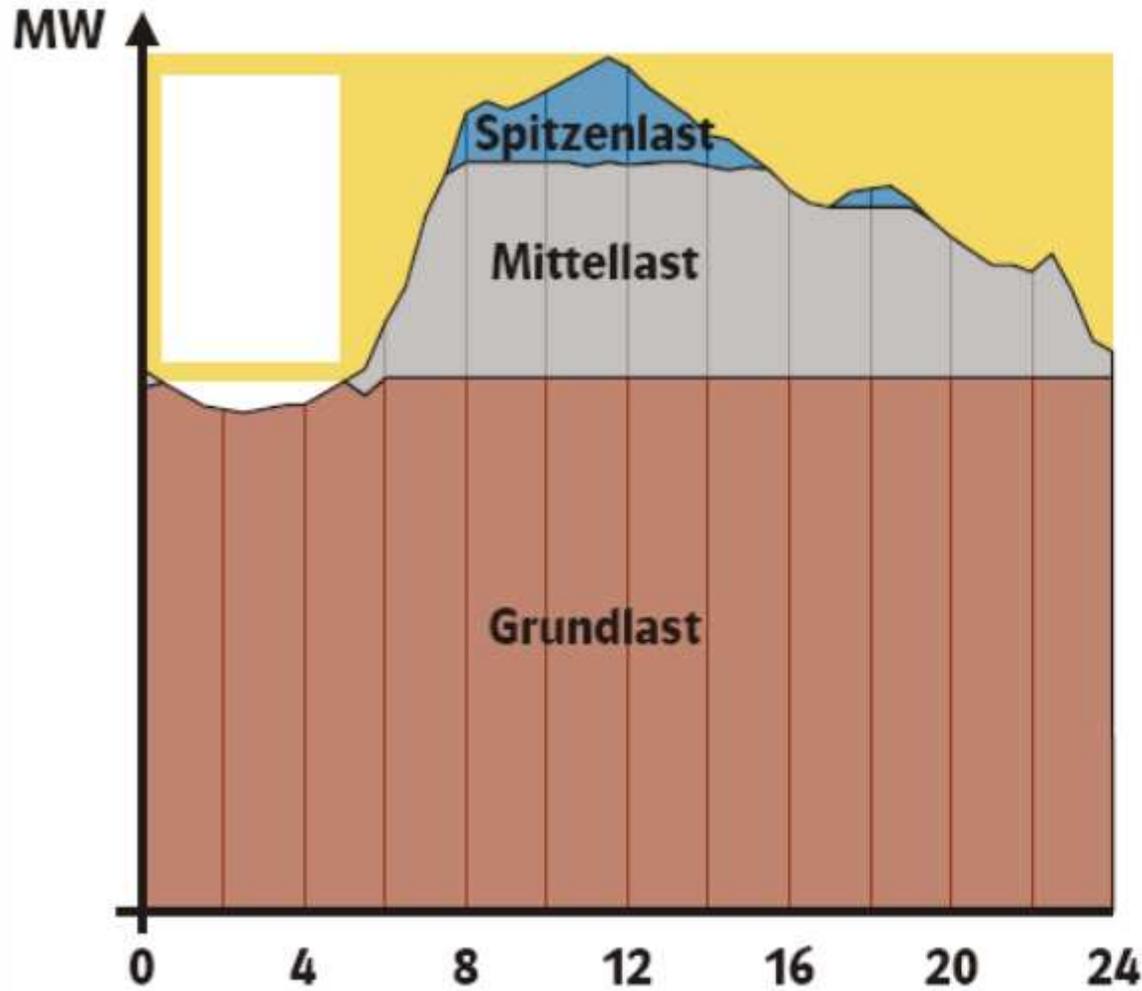
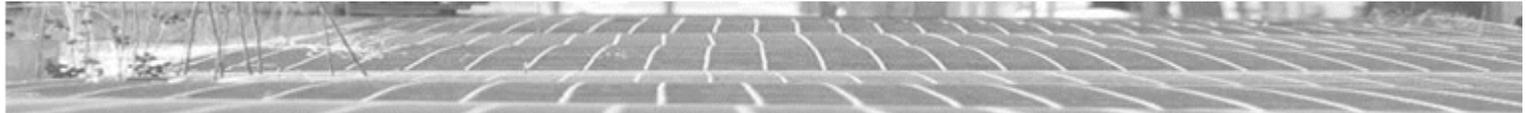
- Gebäude
- Industrie
- Kraft-Wärme-Kopplung
- Güter und Dienstleistungen
- Klimatisierung und Kälteproduktion

Erneuerbare Energien

- Strom
- Wärme

Stadtplanung!!

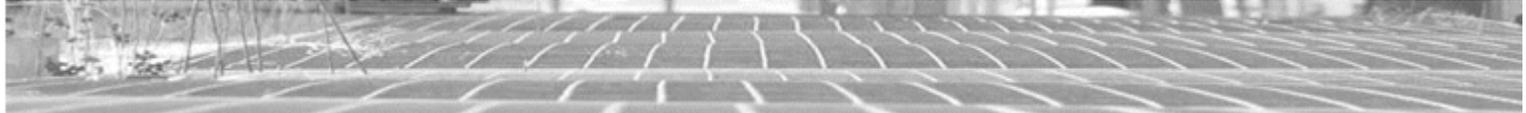
Quelle: Schafhausen, BMU 2011



Jahresvolllaststunden der deutschen Kraftwerke 2008

Kernenergie	7 690	
Bräunkohle	6 710	
Steinkohle	4 320	
Lauf- u. Speicherwasser	3 960	
Erdgas	3 430	
Wind	1 740	
Mineralöl	1 540	
Pumpspeicher	1 030	
Photovoltaik	920	

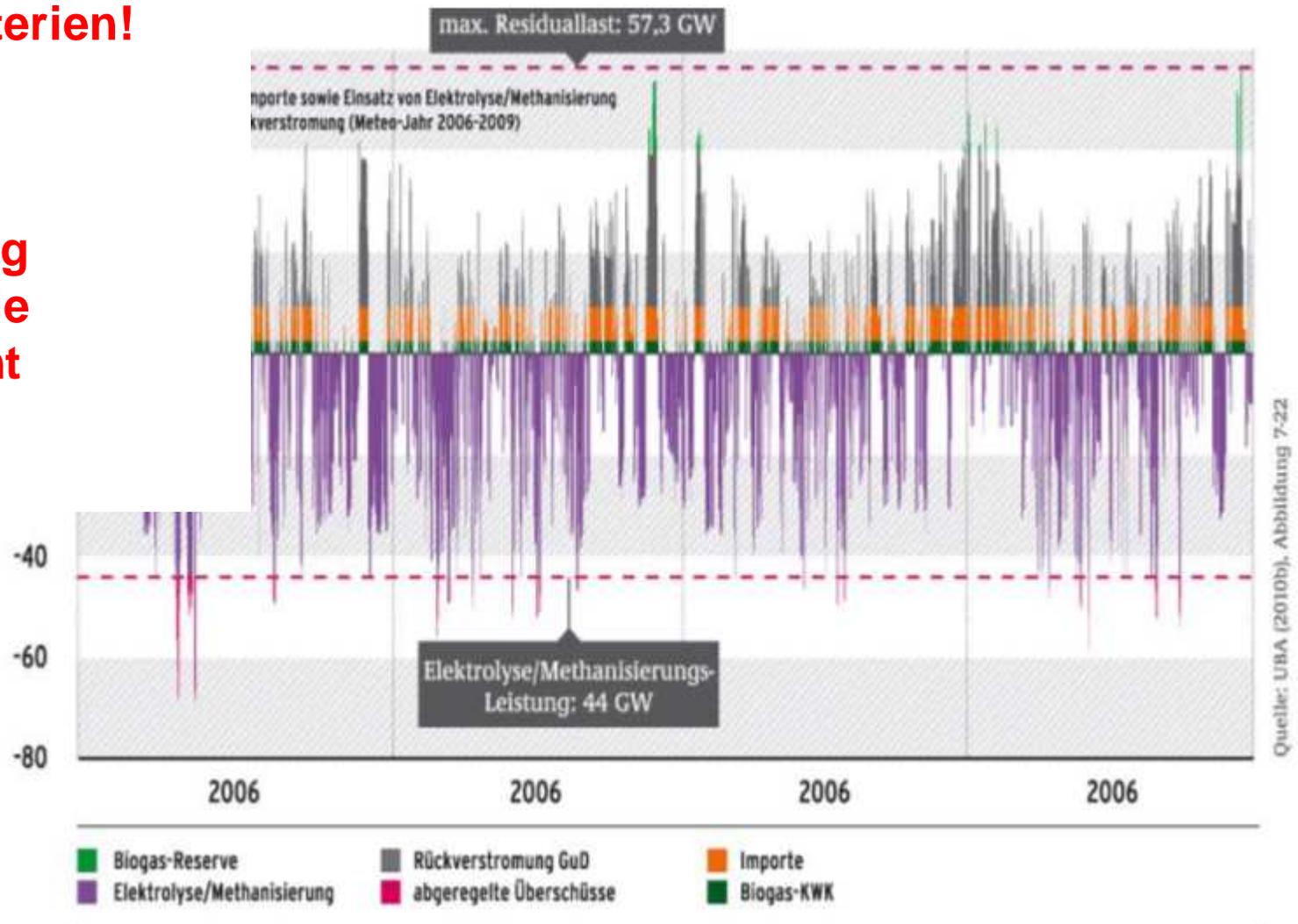
Quelle: EDEW

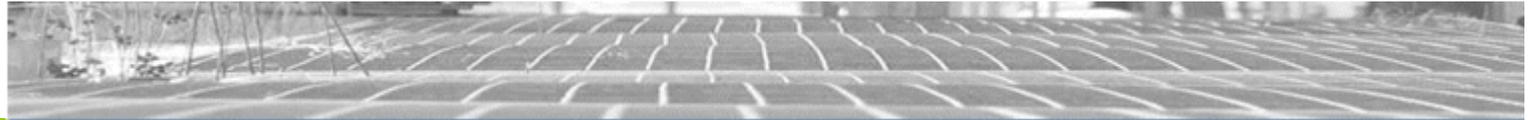


Residuallast in 2050

Städte als Batterien!

- Gebäude
- Netze
- Landnutzung
- Demand Side Management
- Etc.

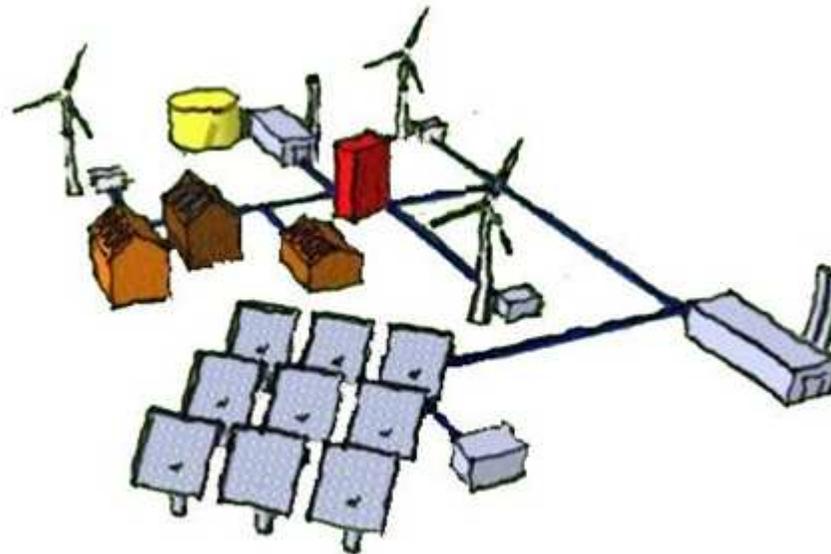




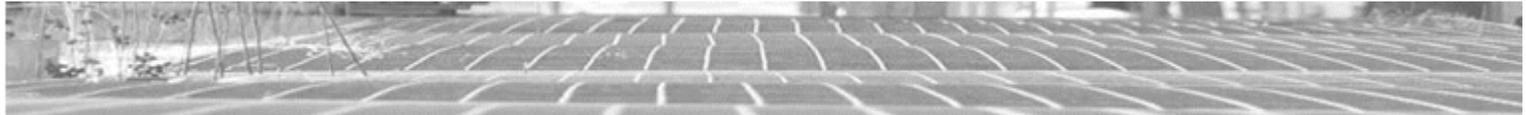
Das (Bio)EnergieDorf als Management-Konzept

(Bio)energiedörfer ...

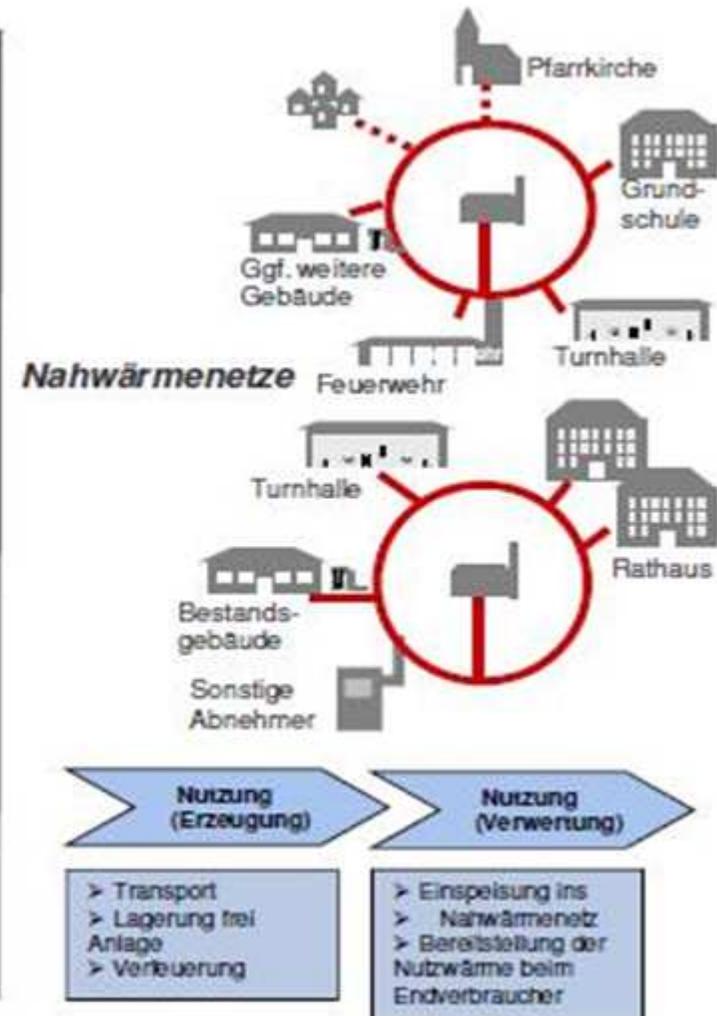
- sind energieeffiziente, in der Bilanz CO₂-neutrale Gemeinden
- decken ihre Wärmeversorgung in der Regel zu 75% aus regionalen erneuerbaren Quellen
- decken in der Bilanz ihren Strombedarf zu 100% aus regionalen erneuerbaren Quellen und exportieren Elektrizität
- bieten den ansässigen Bürgern Teilhabemodelle und Investitionsmöglichkeiten
- organisieren neue nachhaltige biodiverse Landnutzungsstrategien

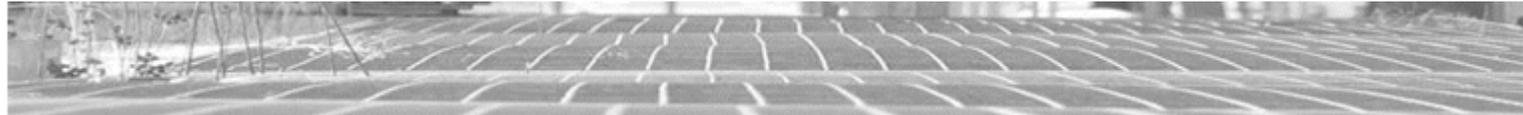


Quelle: http://de.academic.ru/pictures/dewiki/118/virt_kraftwerk.jpg

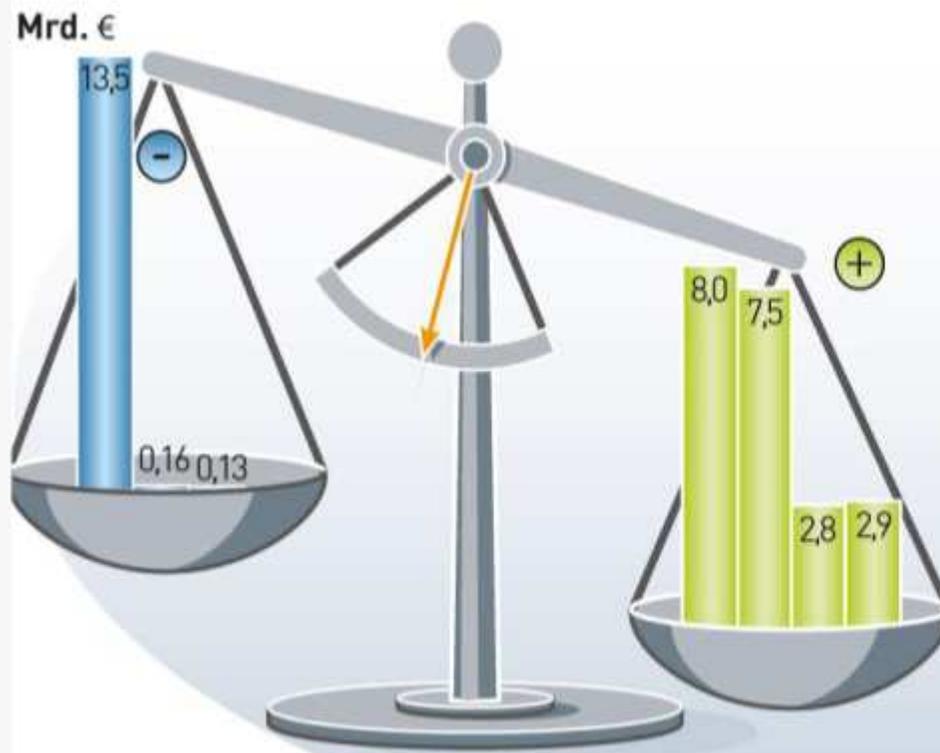


Neue Netzwerke





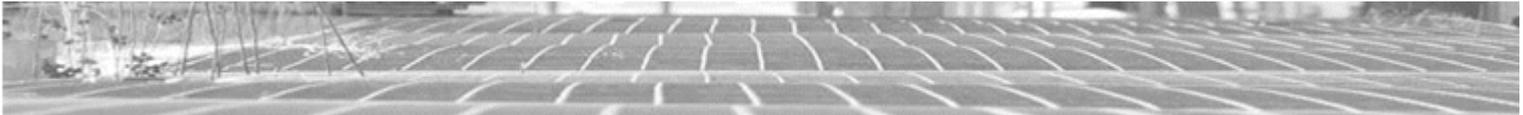
Strom aus Erneuerbaren Energien ist nicht teuer!



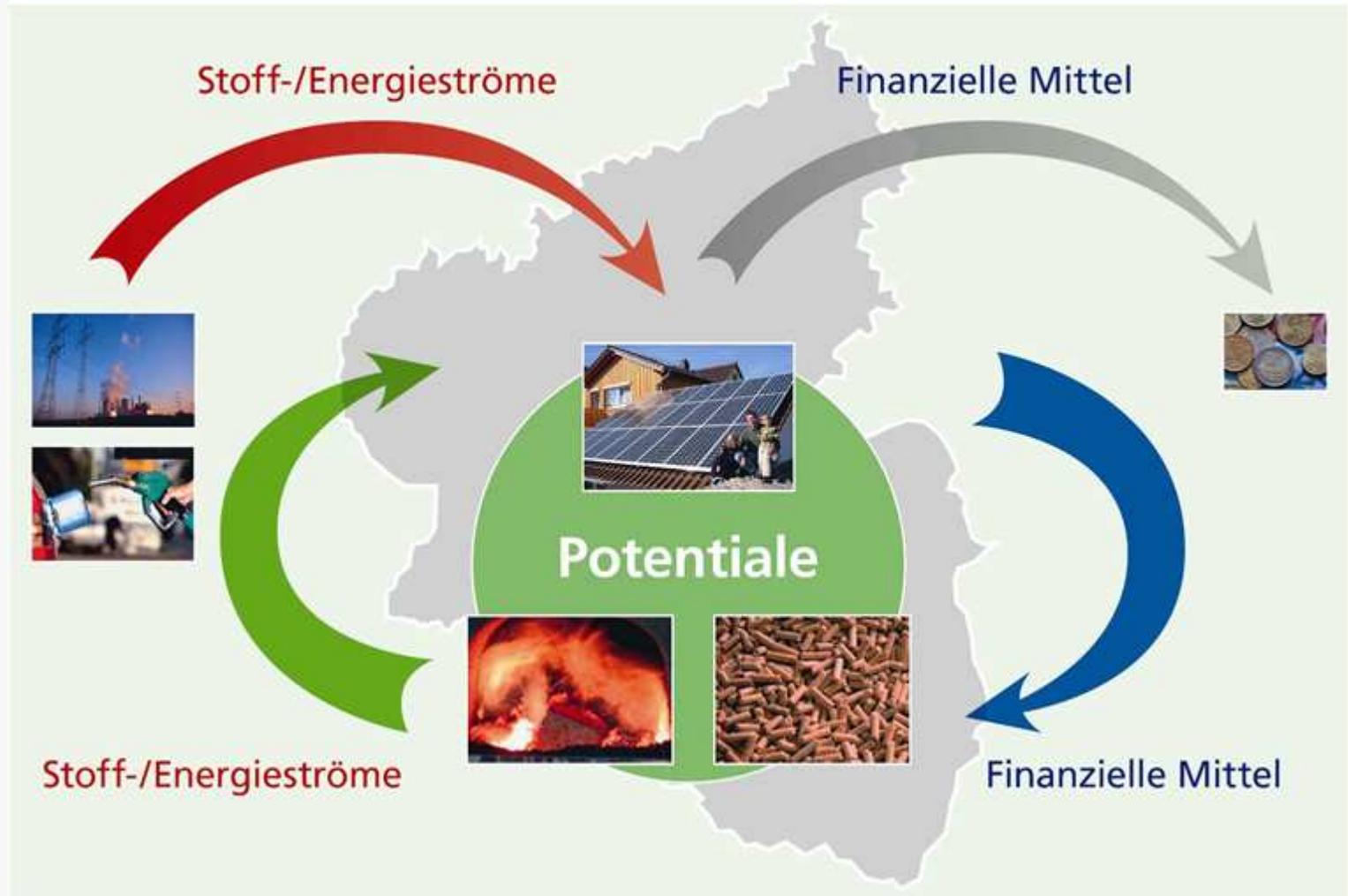
- ⊕ vermiedene Umweltschäden (Strom) **8,0 Mrd. €**
- ⊕ Kommunale Wertschöpfung (Strom) **7,5 Mrd. €***
- ⊕ Merit-Order-Effekt (2010) **2,8 Mrd. €**
- ⊕ vermiedene Energieimporte (Strom) **2,9 Mrd. €**
- ⊖ EEG-Differenzkosten **13,5 Mrd. €**
- ⊖ Ausgleichs- und Regelenergiekosten **0,16 Mrd. €**
- ⊖ Netzausbaukosten **0,13 Mrd. €**

*Prognose

Positives Saldo von 7,41 Mrd. Euro



Leitbild regionales Stoffstrommanagement



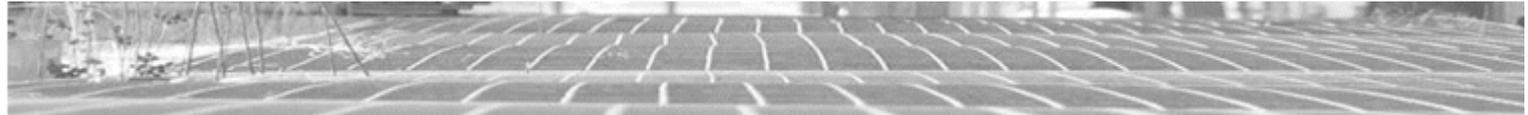
Regionale Stoff-/Energieröme organisieren

z.B.

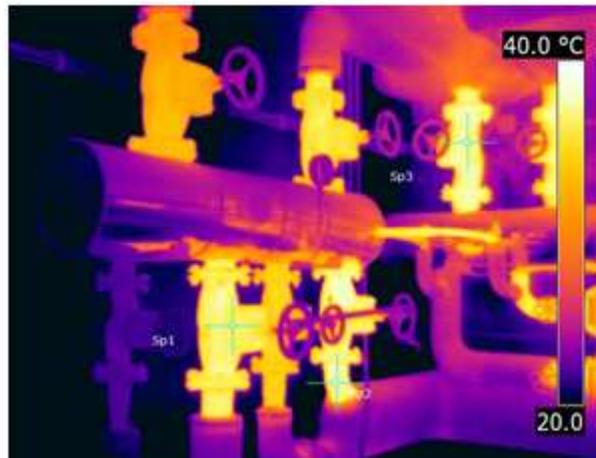
- Landwirt. Produkte & Reststoffe
- Agrar-, Waldholz, Resthölzer, ...
- Naturschutzbiomasse, A.+E. ...
- Landschaftspflege, z.B. Straßenbegleitgrün, Schall- & Erosionsschutz..
- Bioabfall
- Sonnenenergie
 - zur Stromgewinnung
 - zur Warmwasserbereitung
 - zur Lufterwärmung
- Windenergie
- Erdwärme
- Pflanzliche & tierische Altfette
- Wasser, Abwasser, Abfall, ...
- etc.



➔ Regionale Landnutzungsstrategien setzen
Rohstoffstrategien in der Kulturlandschaft um!



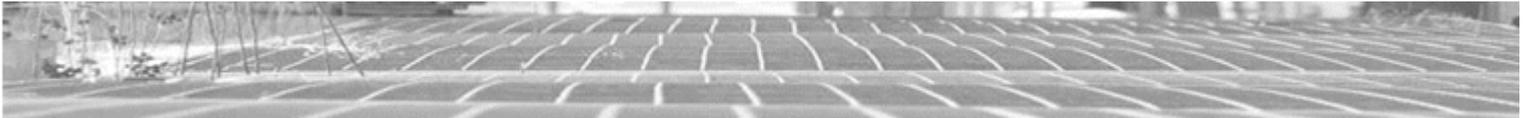
Energieeffizienz



(Quelle: Indal)

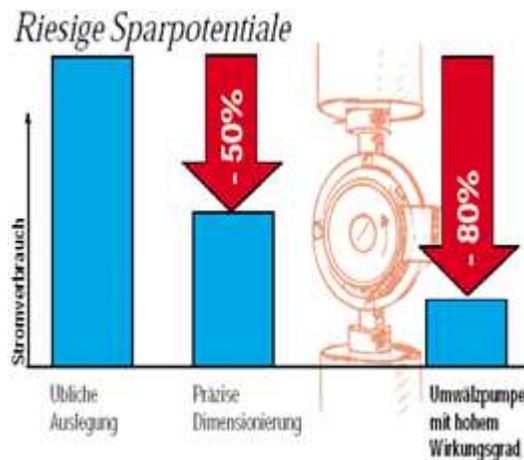


(Quelle: Lanz)



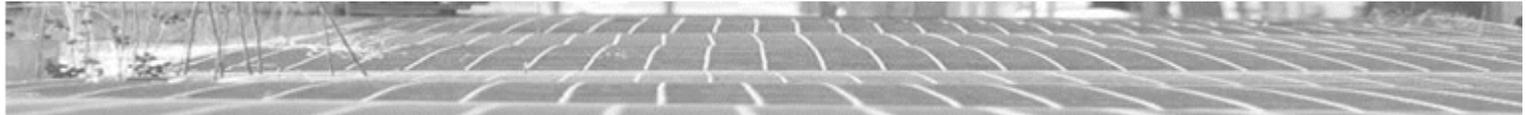
Private Haushalte – Leistungsgeregelte Heizungsanlagen

- Durchschnittlich 50 W pro Haushalt; 6.000 h Laufzeit/a
- Strombedarf für 8.000 Heizungsanlagen in BIR: **ca. 2.400 MWh/a**
- **Einsparpotenziale:**
 - Hocheffiziente Umwälzpumpen benötigen ca. 20% der Leistung konventioneller Pumpen
 - Einsparung von ~ **1.900 MWh jährlich** möglich und ca. **870 t CO₂**
 - Einsparung von ~ **440.000 €** (bei einem Strompreis von 0,23 €/kWh)



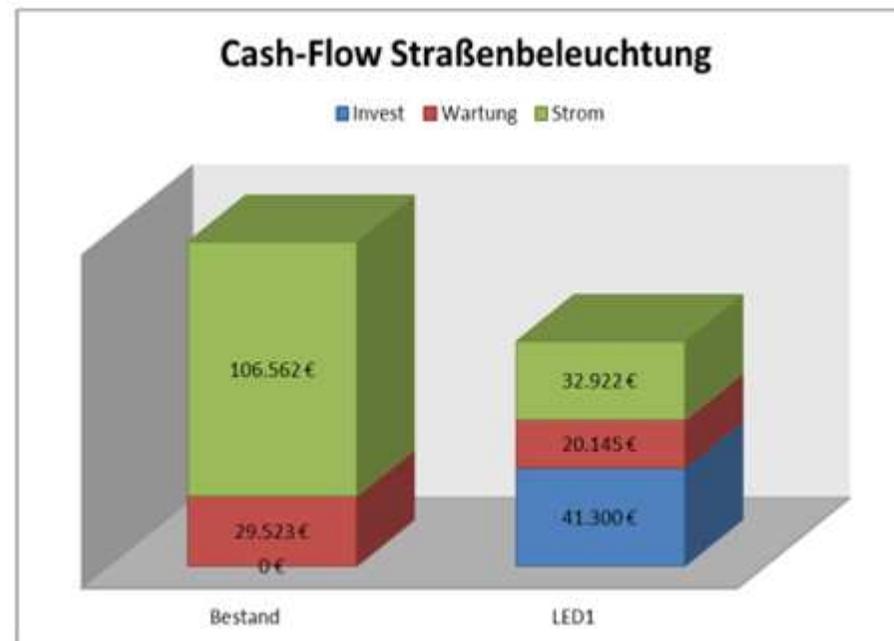
- **Kosten ca. 250 €** (davon ca. 50 € Handwerkskosten)
 - Stromkosten alte Pumpe: ca. 70 €/a
 - Stromkosten neue Pumpe: ca. 15 €/a
-
- Einsparung: ca. 55 €/a**

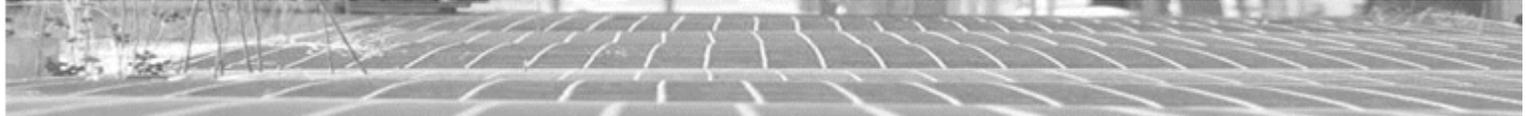
- Neue Pumpe bereits ca. **5 Jahren** bezahlt!
- **Gesamtinvestition VG BIR: ca. 2 Mio. €**
- **Erhöhte Kaufkraft** nach 5 Jahren: 440.000 €/a



Beispiel „LED in der OG Gimbweiler“

- Vergleich NAV zu LED:
 - Einsparung: 41.718 € (über 15 Jahre)
 - Amortisationszeit: ca. 10 Jahre
 - Stromeinsparung: ca. 23.800 kWh/a

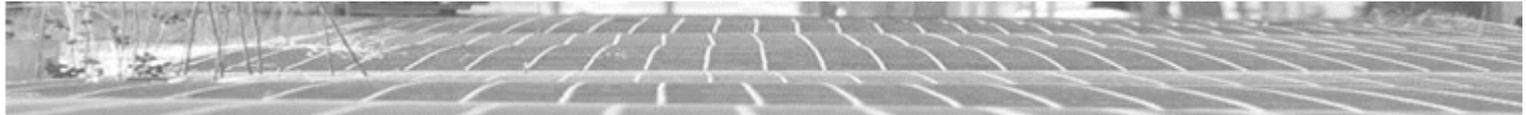




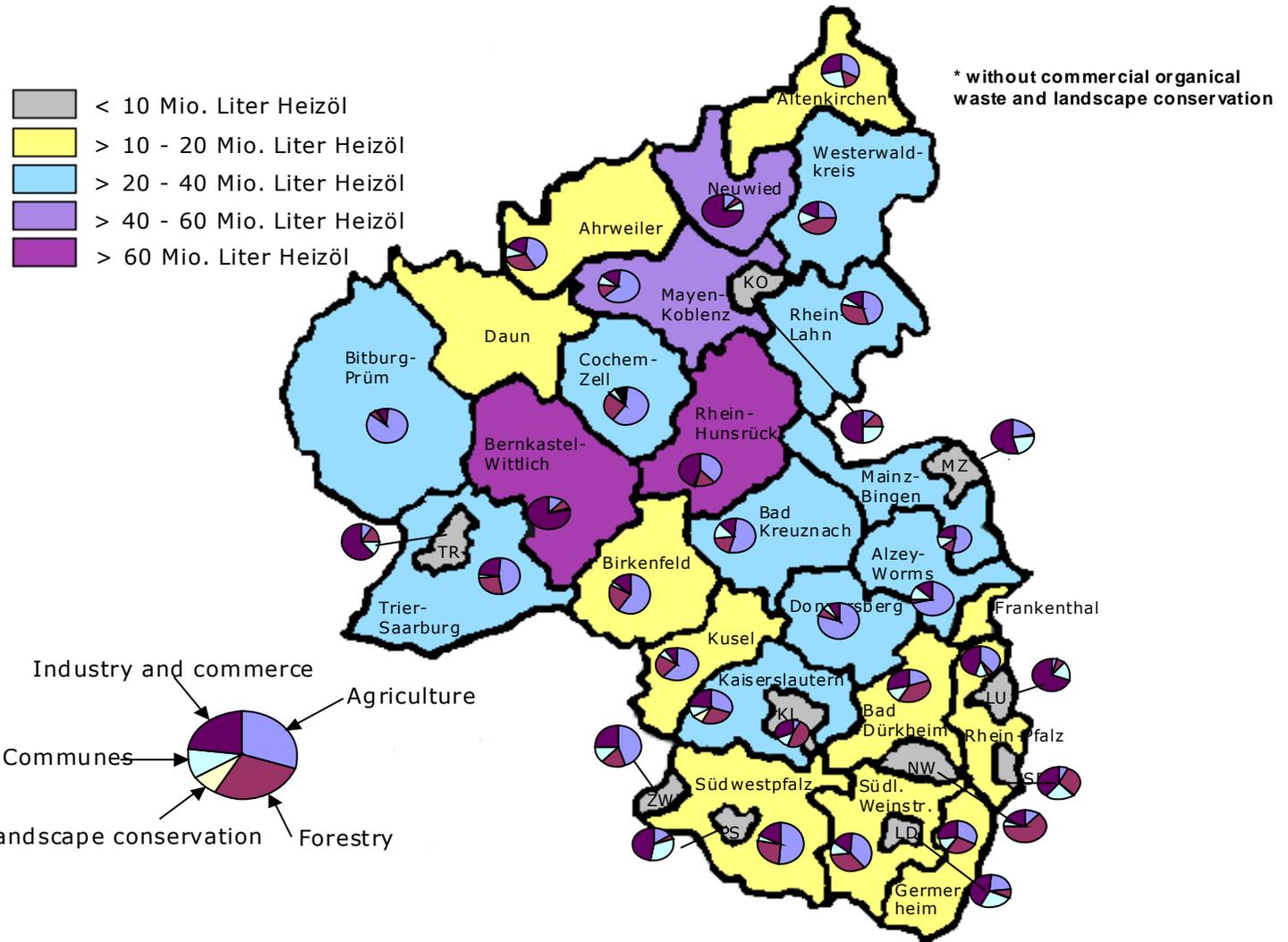
Die Rolle der Energieeffizienz

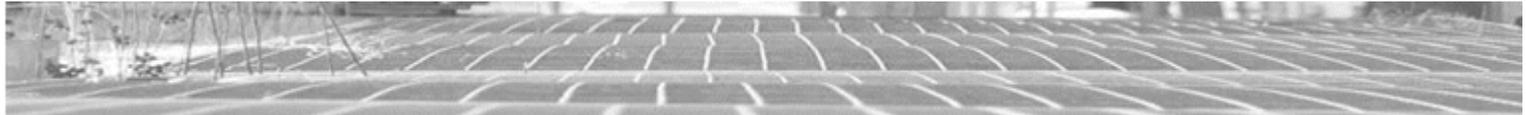
Gesamtkosten der
Stromerzeugung in Deutschland
bei **7 ct/kWh**, falls der
Stromverbrauch 500 TWh beträgt,
bei einem Stromverbrauch von 700
TWh sind es knapp **10 ct/kWh**

Quelle: UBA/DLR, 2012

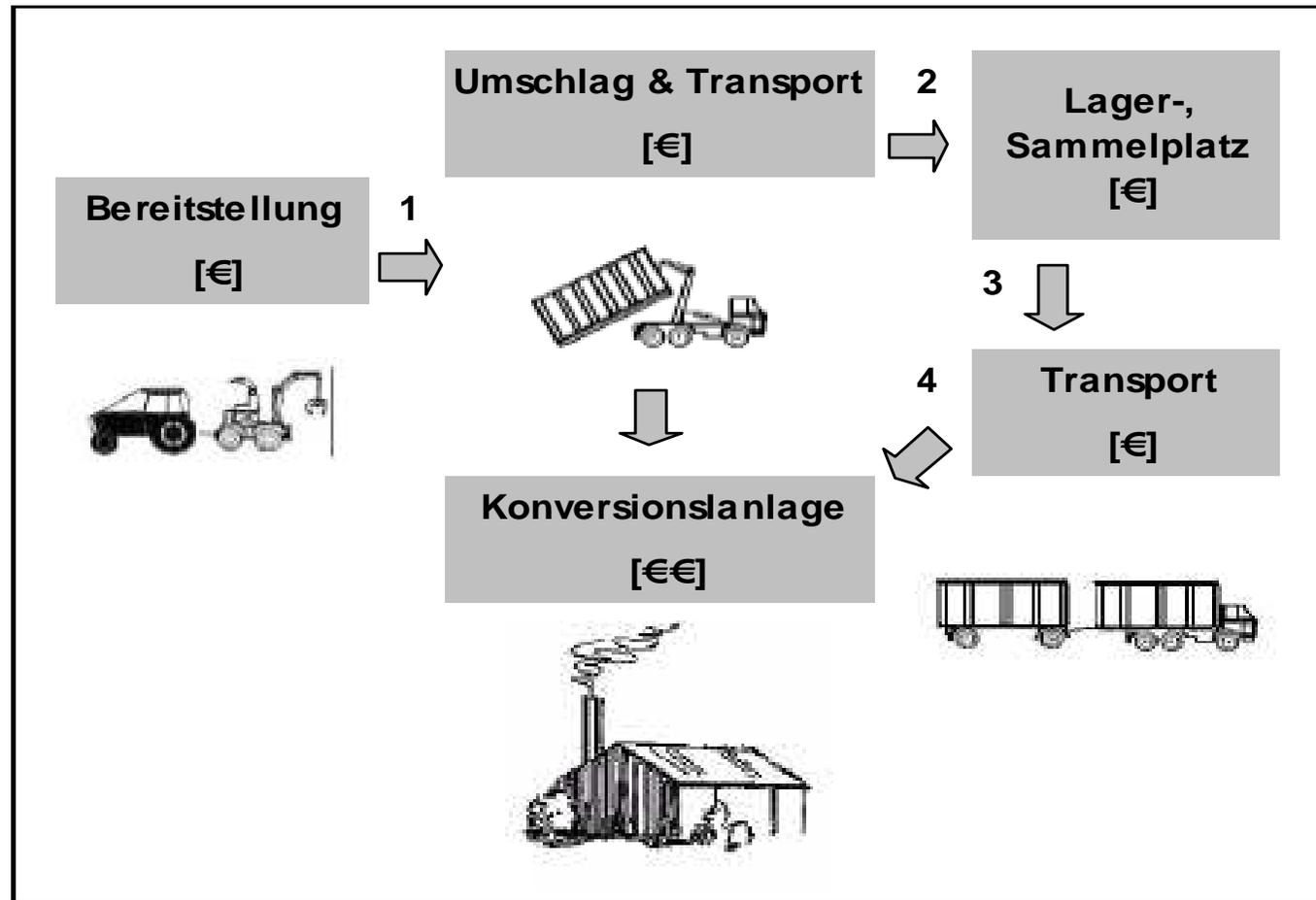


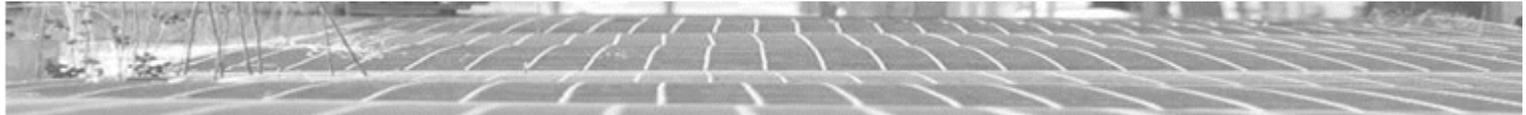
Urban Mining



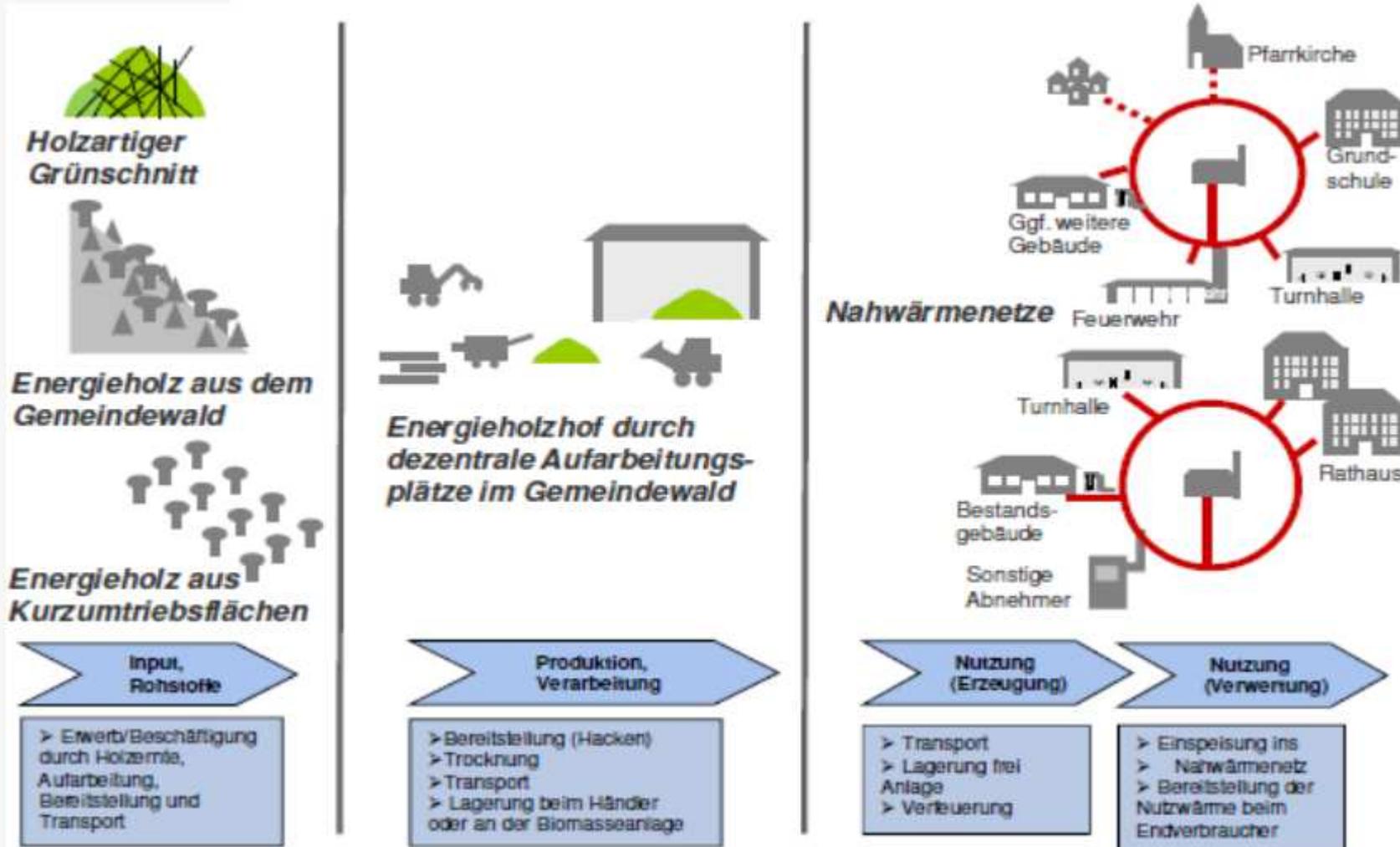


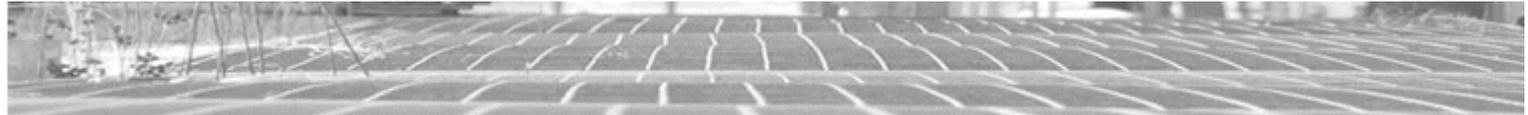
Arbeitsplatzschaffung





Kommunale Wertschöpfung





Umsetzung: Grünschnittnutzung Eisenberg



Grünschnitt



Hackschnitzel



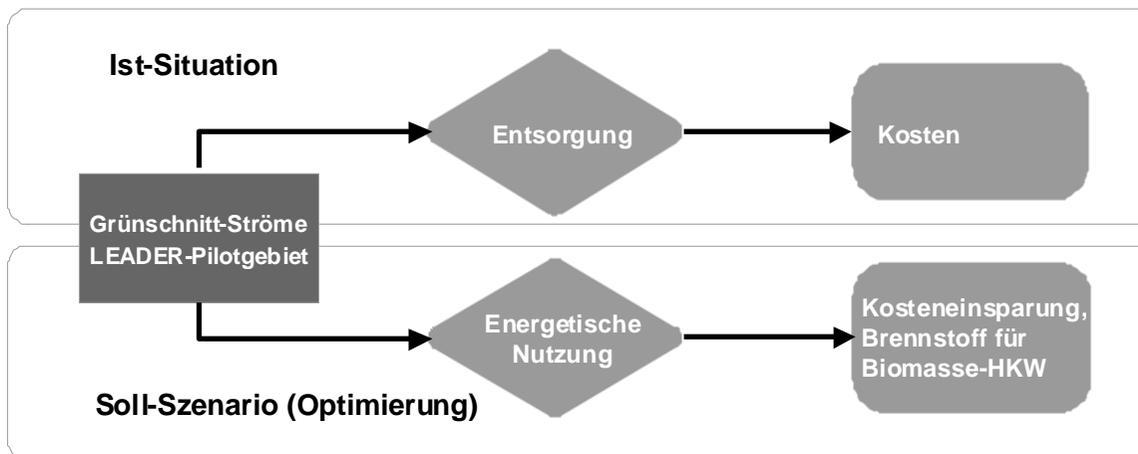
Anlieferung

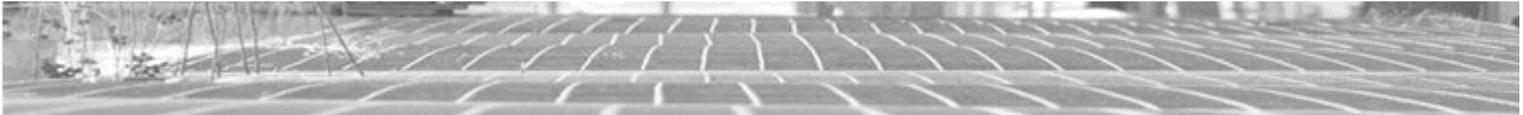


- Vom Kostenfaktor zum Ertragsfaktor
- Schaffung von Arbeitsplätzen vor Ort
- IfaS Portfolio: Vom Rohstoff bis zur Anlagentechnik



Beheizung Schule





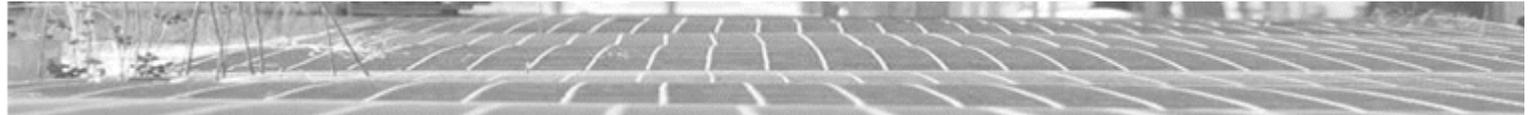
Beispiel: Beheizung kommunaler Liegenschaften auf Basis von Holz aus der Grünschnittaufbereitung

1. Schritt: Stoffliche Aufbereitung des Brennmaterials auf dem Aufbereitungsplatz in Kirchberg
40 – 60 % können als Brennstoff genutzt werden, der Rest als hochwertiger Kompost



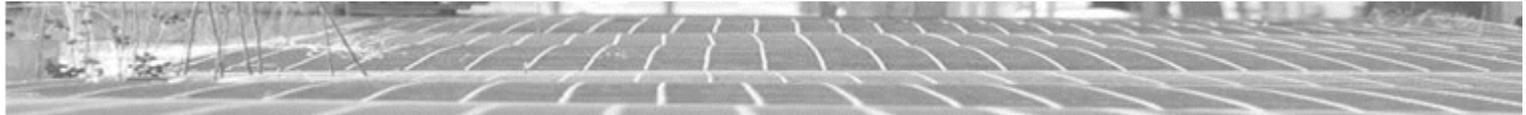
2. Schritt: Thermische Verwertung in der Heizzentrale auf dem Füllkasten in Simmern in einem Brennstoffkessel mit 850 kW Leistung





Spielfläche





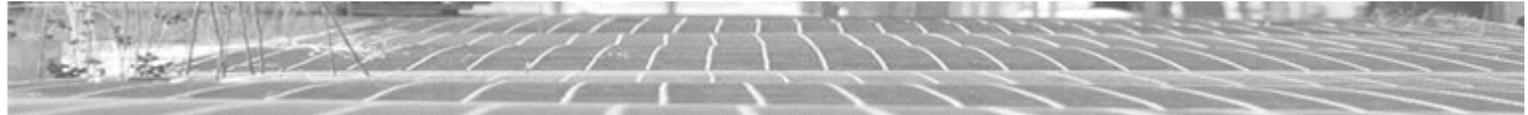
Sammlung und Weiterleitung und Grundwasseranreicherung

- hohes Speichervolumen
- optimaler Wasseraustritt
- hohe Festigkeit
- geringes Gewicht
- handliche Stangenlänge
- einfache, sichere Anwendung
- wirtschaftliche Verlegung
- umweltfreundlicher Werkstoff: PE-HD
- praxisorientiertes Zubehör- und Schachtprogramm

Wir lassen Sie mit im Regen stehen!

Frankische Rohrwerke
Gehr. Köhler GmbH & Co.
Postfach 4343
D-91186 Alzenau/Bayern
Telefon (0925) 88-0
Telefax (0925) 88-412

FRANKISCHE



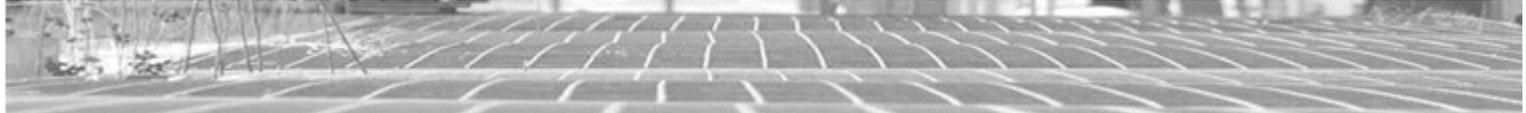
1 m³ Urin enthält im Durchschnitt reine

9,2	kg	Stickstoff
1,0	kg	Phosphor
2,2	kg	Kalium

Die „Reinigung“ (Eliminierung von Nährstoffen) von einem 1 m³ Abwasser verschlingt im Durchschnitt 0,5 kWh Energie. Die Herstellung von 1 kg Stickstoff benötigt ca. 10 kWh. Die Exploration von 1 kg Phosphor verbraucht ca. 10 kWh. Usw., usw., usw.

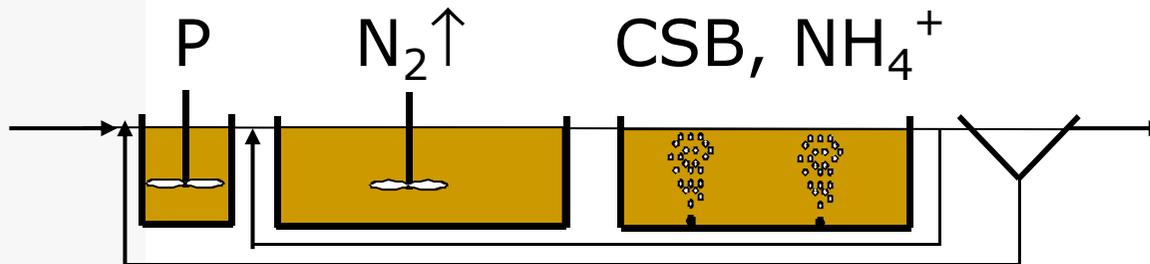


De Facto, eliminiert die konventionelle Abwasserreinigung wertvolle Rohstoffe und verbraucht dabei (fossile) Energie.



Angepasste Abwassertechnik

Bisher (herkömmliches Abwasser)



Vergleich

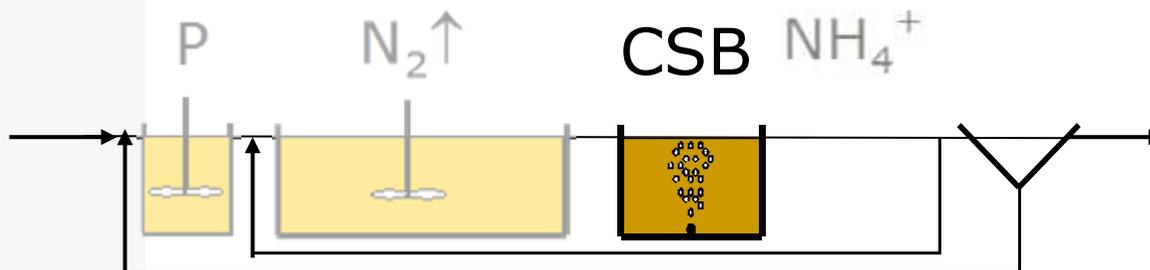
V_{BB} -75%

O_2 -50%

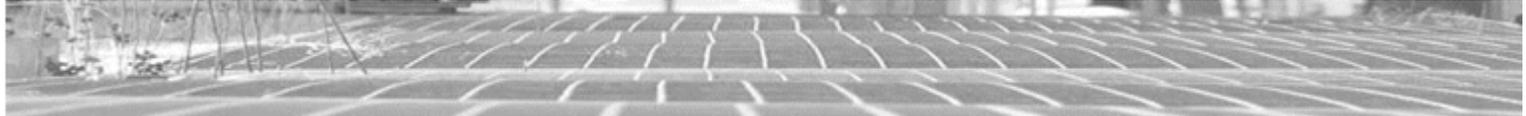
$\ddot{U}S_d$ +5%

Fe^{3+} -80%

Nach Abtrennung von Gelbwasser

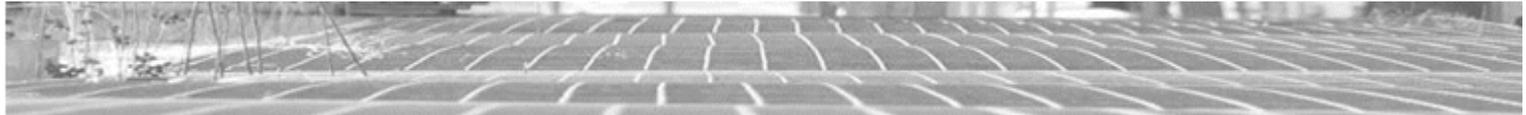


→ Urin (0,8 % der Abwassermenge, 87% vom N) ist für ca. 75% der Gesamtkosten der Abwasserreinigung verantwortlich!!!



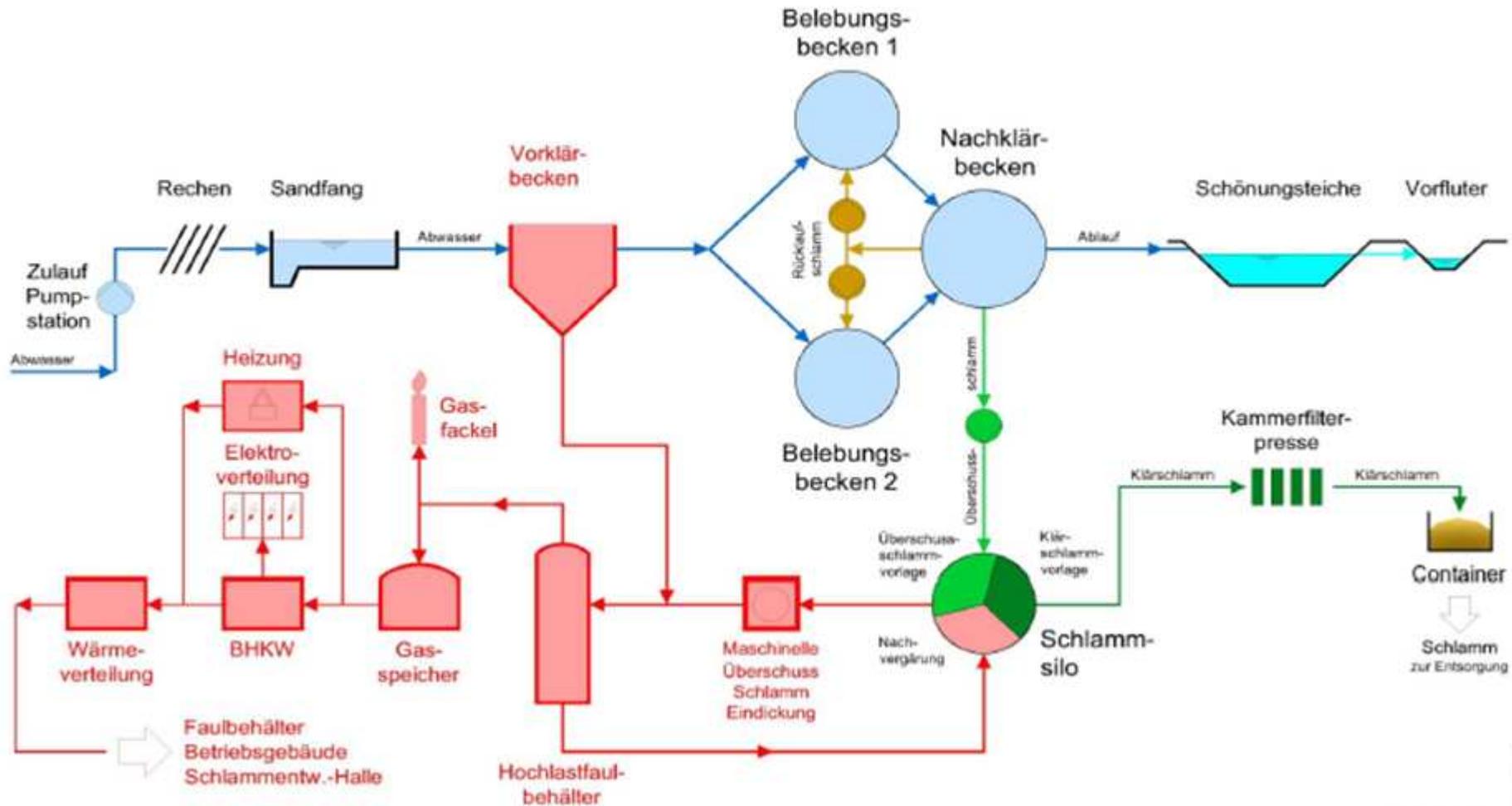
Energieautarke Kläranlage

- Umwandlung bestehender Kläranlagen mit simultaner aerober Schlammstabilisierung auf eine ***anaerobe Stabilisierung mit Hochlastfaulung und Nachvergärung.***
- Ziel:
 - Reduktion des Strombedarfs
 - Nutzung der im Abwasser enthaltenen Ressource (Energie) zur Eigenerzeugung des benötigten Rest-Energiebedarfs

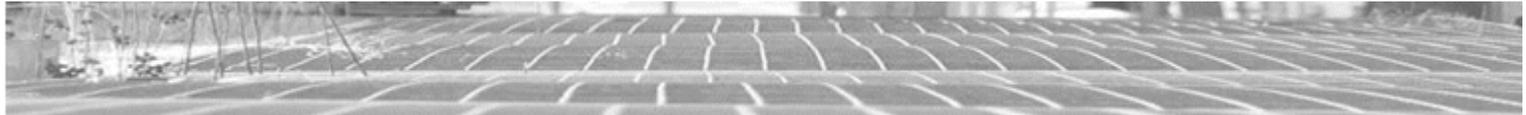


Verfahrensfließbild: Bsp. KA Weilerbach

Anaerobe Stabilisierung mit Hochlastfaulung



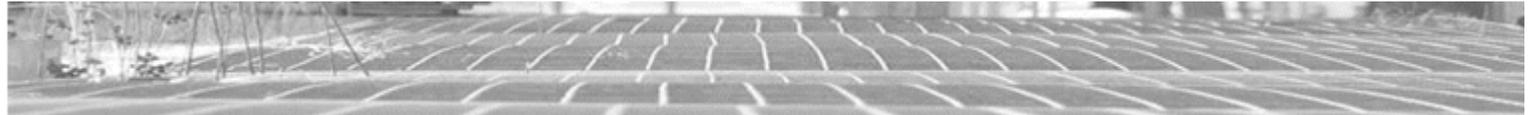
Quelle: Dipl.-Ing. Stefan Krieger, HYDRO-Ingenieure Energie & Wasser GmbH, 2011



Kostenvergleich: Bsp. KA Weilerbach

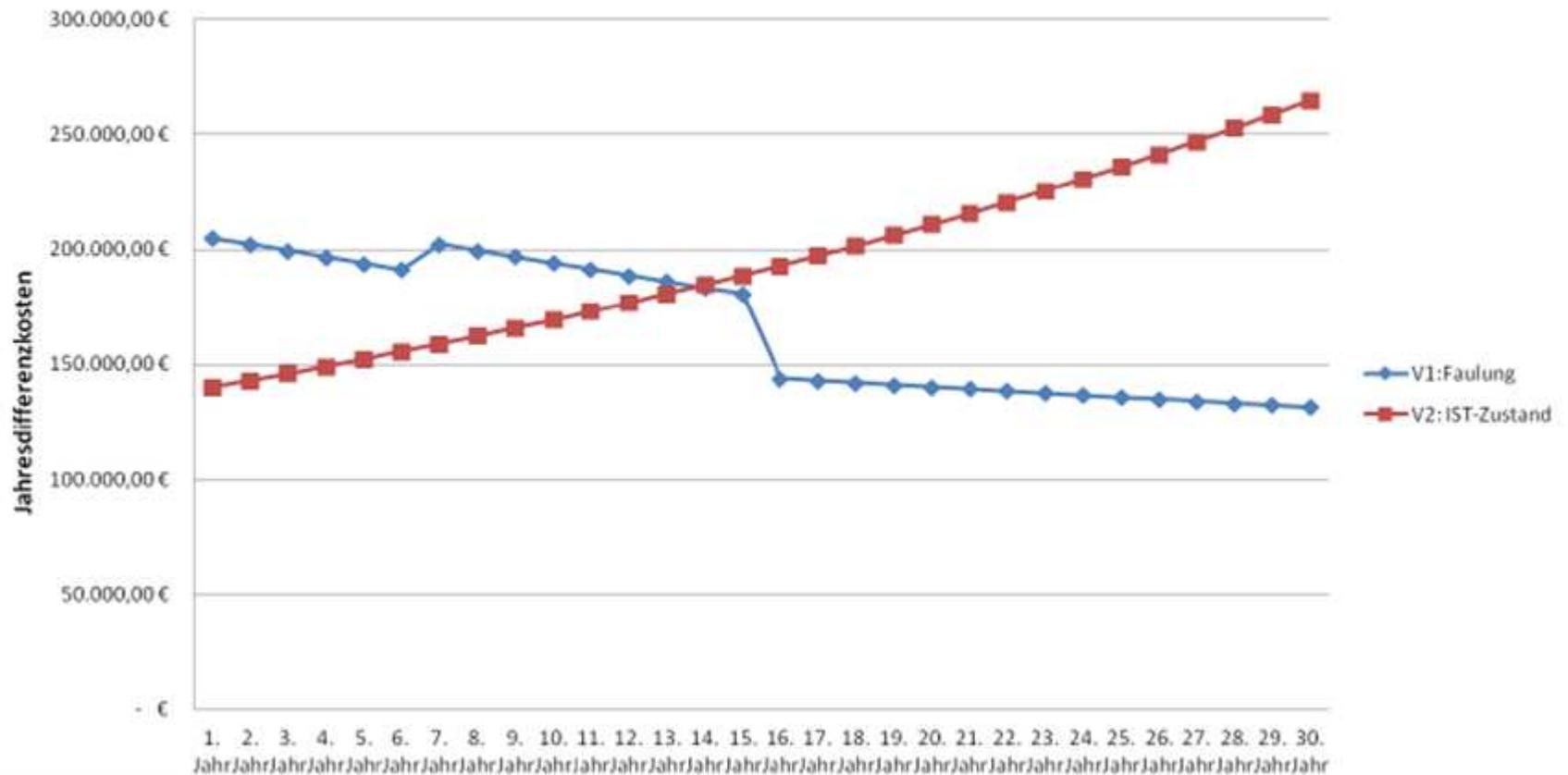
Kostenart	IST-Zustand	Energieautark
Investitionskosten		
Baulicher Teil	- €	780.000 €
Technische Ausrüstung	- €	686.500 €
Forschungs-und Ingenieurleistungen	- €	243.000 €
Summe Investitionskosten	- €	1.709.500 €
Betriebskosten		
Energiekosten (Strom, Gas)	73.800 €/a	- €
Sonst. Betriebs-, Wartungskosten	63.500 €/a	57.000€/a
Summe Betriebskosten	137.300€/a	57.000€/a

Quelle: Dipl.-Ing. Stefan Krieger, HYDRO-Ingenieure Energie & Wasser GmbH, 2011

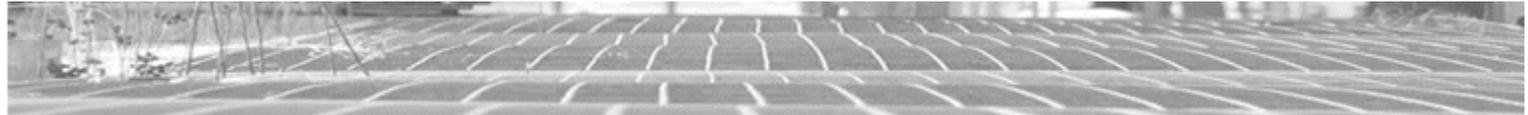


Energieautarke Kläranlage: Bsp. KA Weilerbach

GKA Weilerbach
Wirtschaftlichkeitsvergleich Aerobe / Anaerobe Stabilisierung mit HLF
(ohne Förderung)



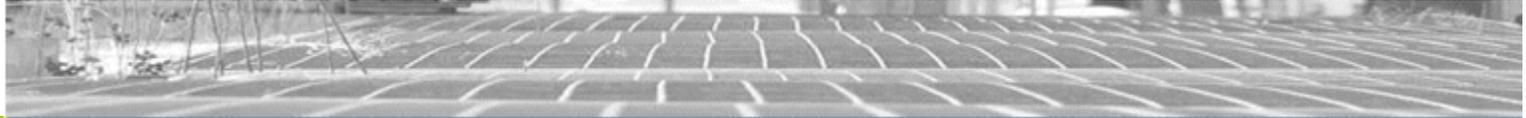
Quelle: Dipl.-Ing. Stefan Krieger, HYDRO-Ingenieure Energie & Wasser GmbH, 2011



Windenergie



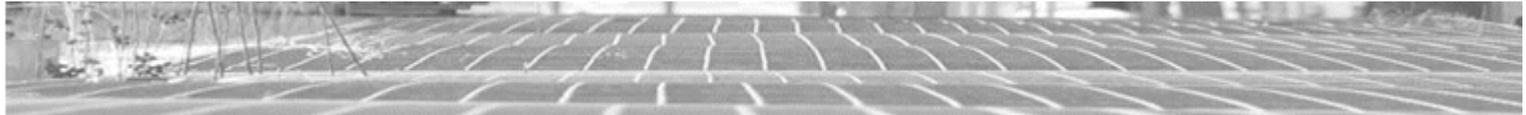
Quelle:
(creative commons) Philip May (2x), Lysippos, Hannes Grobe, Georg Slickers, Lourdes Cardenal, quiet revolution, helix wind, n.n., maglev, windspire, windcube



Regionale Wertschöpfung

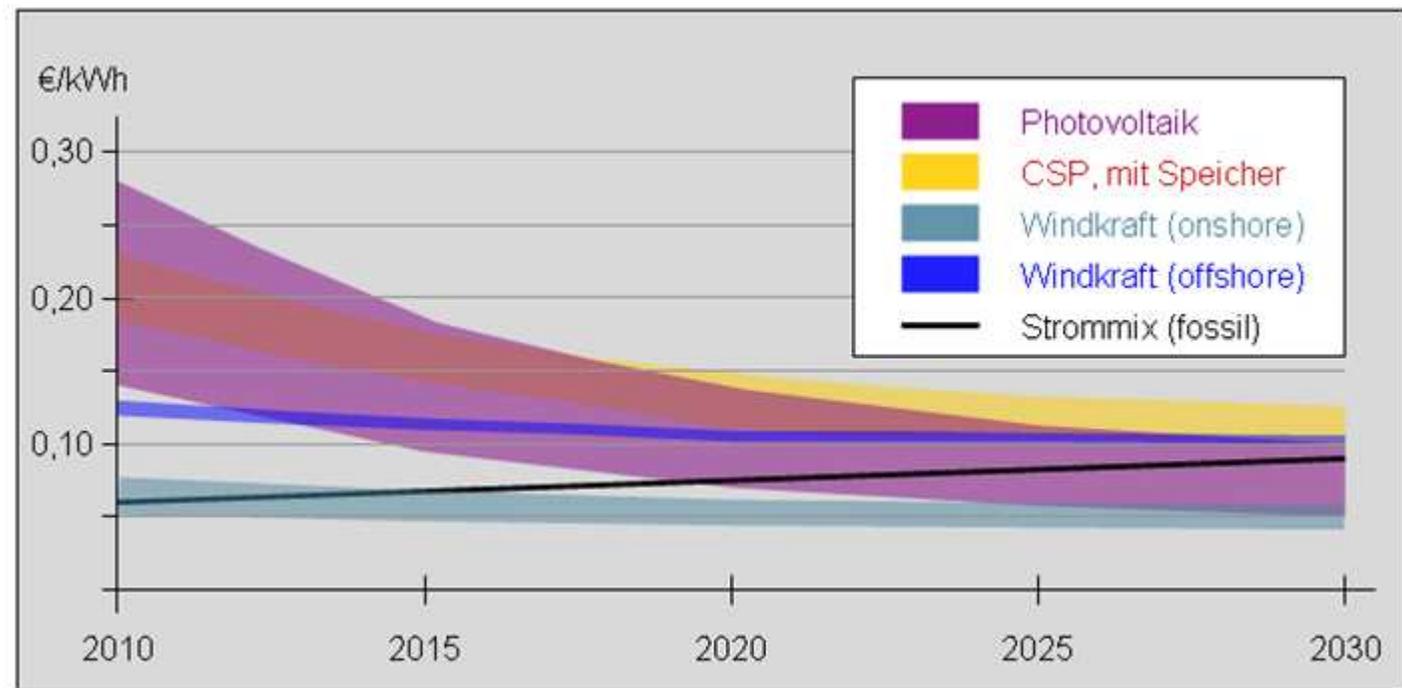


- Windenergie
 - höchste Flächeneffizienz unter den Erneuerbaren Energien
 - ländliche Anlagen versorgen auch Städte ohne Flächenpotenzial
 - Wirtschaftlichkeit durch EEG gegeben
 - Einspeisevergütung, Anfangswert 8,93 ct/kWh
 - übliche Anlagengrößen ca. 2,5 MW

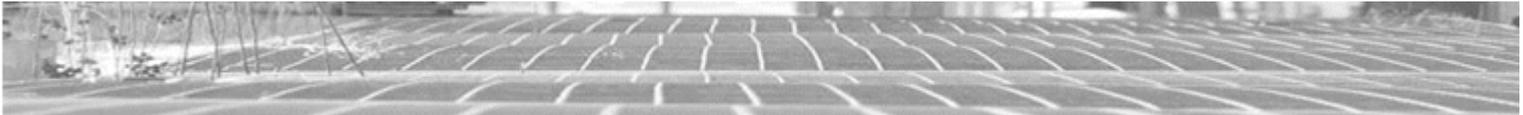


Kostenentwicklung Stromgestehung

**Onshore
ist viel
billiger!**

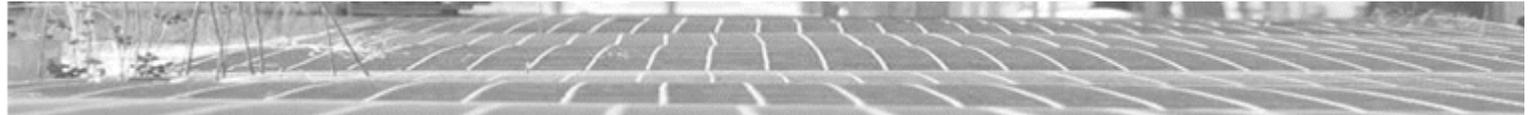


Zahlen:
Fraunhofer ISE, Studie
Stromgestehungskosten
Erneuerbare Energien, 2010



Wertschöpfung verschiedener Beteiligungsformen

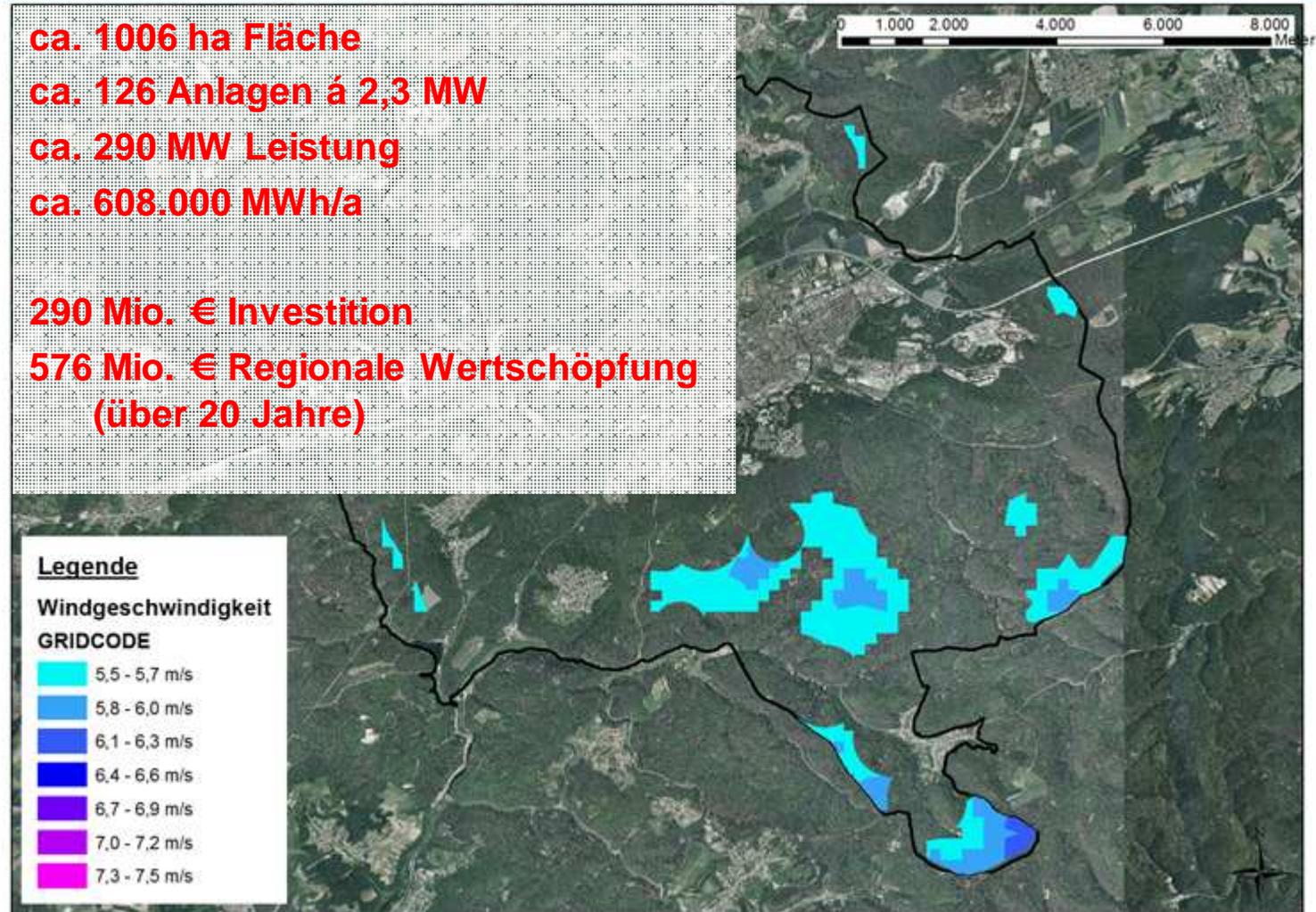
1 Windkraftanlage	
installierte Leistung	2,3 MW
Stromertrag (MWh/a)	4.830
CO ₂ Einsparung (t/a)	3.680
Finanzflüsse*	
Investitionskosten	2.831.875 €
Einspeisevergütung	8.623.241 €
Montagekosten	67.965 €
Zinsen	623.808 €
Pachteinnahmen	326.232 €
Betriebskosten (Wartung/Personal/Versicherung)	1.544.201 €
Gewerbesteuer (Hebesatz 350%)	403.899 €
Gewinne n. St.	2.893.233 €
Kommunale Betreibergesellschaft GmbH kommunale Fläche + Kreditinstitut und Handwerk aus der Region	
Kommunale Wertschöpfung	3.623.363 €
Regionale Wertschöpfung	5.859.337 €
Kommunale Betreibergesellschaft GmbH private Fläche + Kreditinstitut und Handwerk aus der Region	
Kommunale Wertschöpfung	3.297.131 €
Regionale Wertschöpfung	5.859.337 €
Externe Betreibergesellschaft GmbH private Fläche + Kreditinstitut und Handwerk nicht aus der Region	
Kommunale Wertschöpfung	282.729 €
Regionale Wertschöpfung	608.961 €

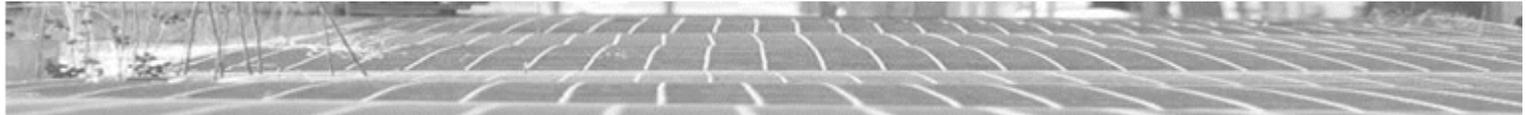


Theoretisches Windpotenzial Stadt Kaiserslautern

ca. 1006 ha Fläche
ca. 126 Anlagen á 2,3 MW
ca. 290 MW Leistung
ca. 608.000 MWh/a

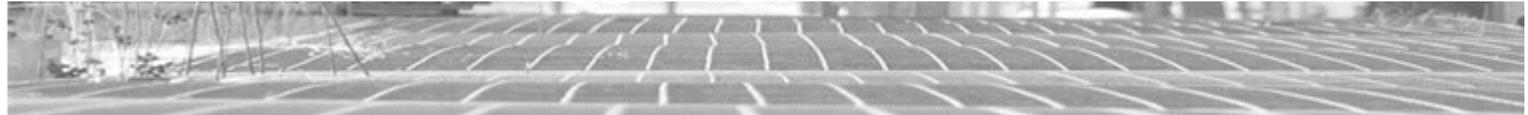
290 Mio. € Investition
576 Mio. € Regionale Wertschöpfung
(über 20 Jahre)





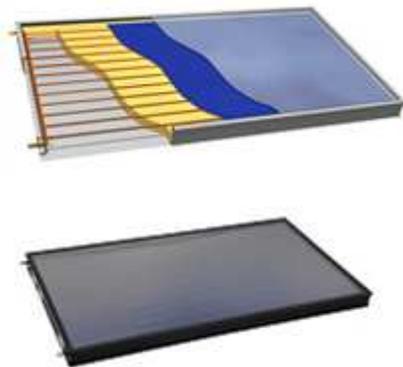
Regionale Wertschöpfung Photovoltaik auf privaten Gebäuden 6kWp

Photovoltaikanlage	
Investkosten	1.630 €/kWp
installierbare Leistung	6 kWp
spez. Stromertrag	950 kWh/(kWp*a)
Investitionskosten (davon 50% EK)	
Investitionskosten (davon 50% EK)	9.780 €
Stromerträge*	19.978 €
Planung, Montage (€) **	
Planung, Montage (€) **	1.565 €
laufende Kosten***	
laufende Kosten***	4.356 €
Zinsen*	1.638 €
Verzinsung Kapitalkonto	797 €
Einkommensteuer*	1.694 €
effektiver Überschuss (n. St.)	3.307 €
Regionale Wertschöpfung	13.357 €
* über 20 Jahre	
** 16% der Investitionskosten für Planung + Montage	
*** inkl. Rückstellungen, Versicherung, Wartung etc. (20 Jahre) angenommener Einkommenssteuersatz 35%	



Wirtschaftlichkeit Solarthermieanlage EFH

- 4 Personen Haushalt
- Warmwasserverbrauch 240 L
- 130 m² Wohnfläche

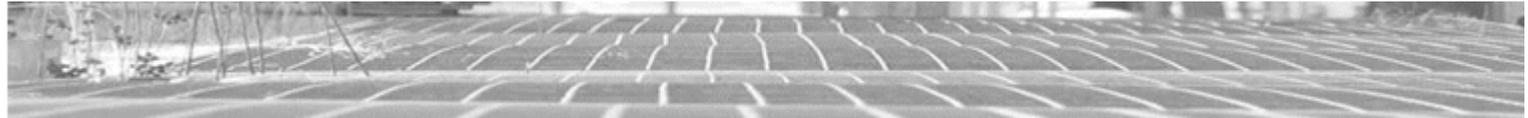


Fotos: Wagner Solartechnik

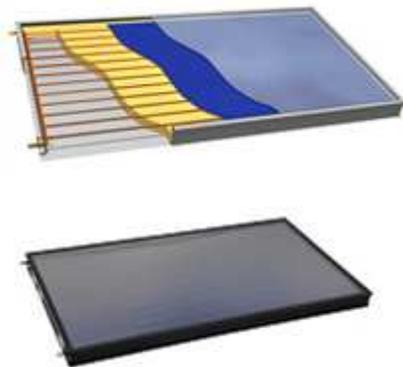
Wirtschaftlichkeitsbetrachtung		
	Ohne Preissteigerung Ohne Förderung	Preissteigerung 4% Förderung nach MAP
Art der Solarthermieanlage	Warmwasser und Heizungsunterstützung	
Kollektorfläche	15,5 m ² ~ 11 kW	
Erträge des Systems	4.700 kWh/a	
Deckungsgrad	19%	
Brennstoffeinsparung Erdgas	515 m ³ /a	
Investitionskosten	10.900 €	
Fördergelder MAP	0 €	1.400 €
Betriebskosten über 20 Jahre	150 €	
Einsparungen über 20 Jahre	7.100 €	10.400 €
Amortisationszeit	35 Jahre	18 Jahre
Wärmepreis	0,14 €/kWh	0,12 €/kWh
CO ₂ -Einsparung über 20 Jahre	20 t/CO ₂	

Invest: 700 €/m²
 Förderung MAP: 90 €/m²
 Gaspreis: 0,80 €/m³
 Stromkosten: 0,19 €/kWh
 Kapitalzins: 1,5%

- Berechnungen mit Simulationsprogramm T*Sol

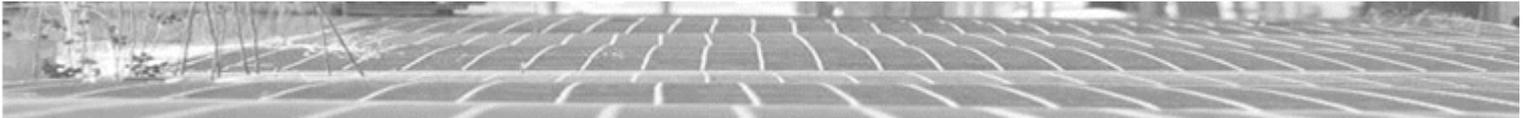


Regionale Wertschöpfung Solarthermieanlage EFH

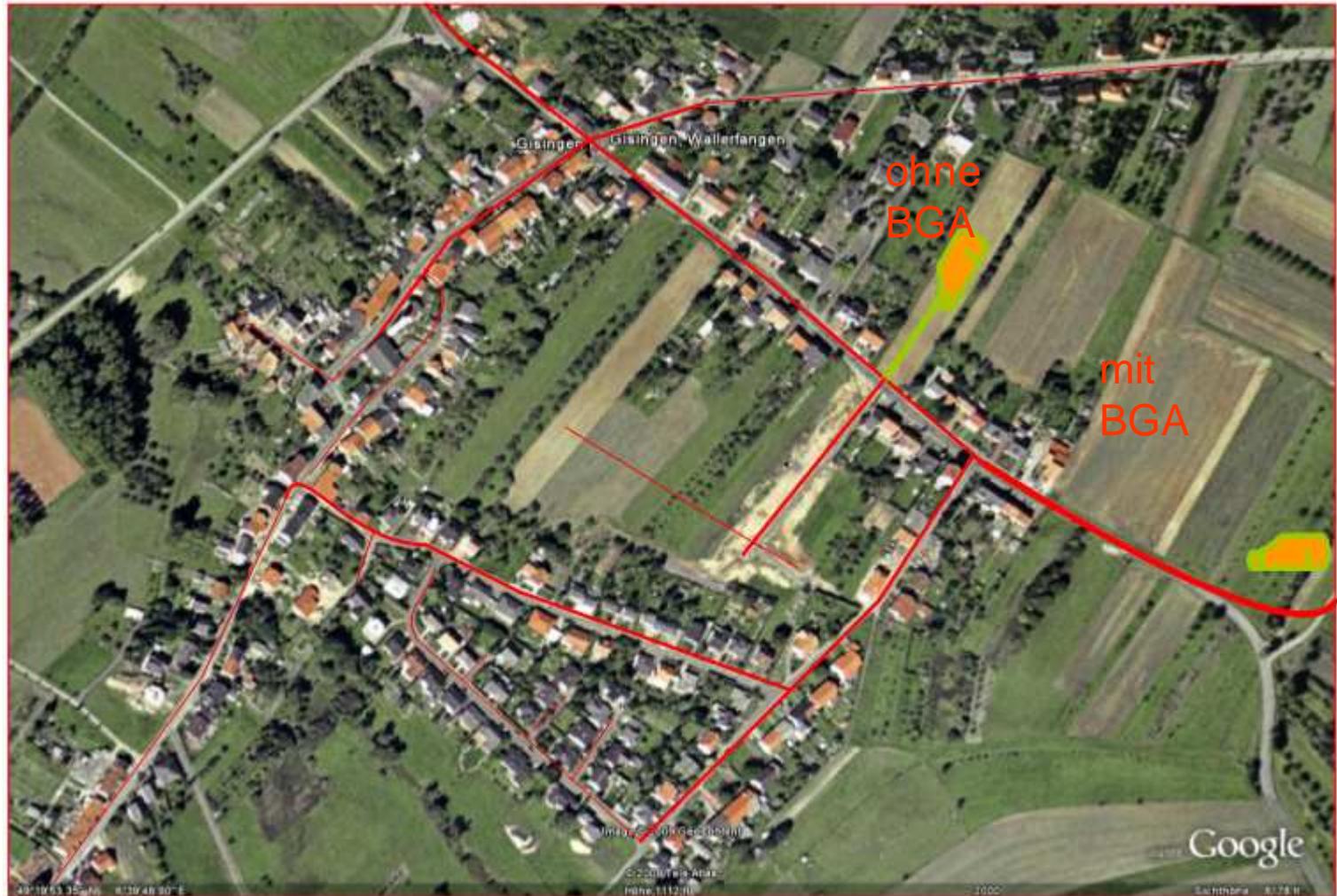


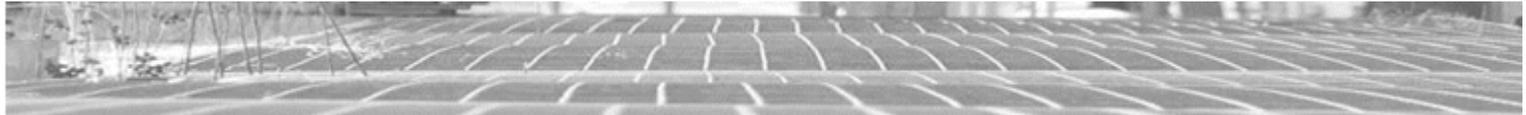
Fotos: Wagner Solartechnik

Solarthermie 14 m ²		
	1 Anlage	2.000 Anlagen
Kollektorfläche m ²	15,5	31.000
Wärmeertrag (kWh/a)	4.700	9.400.000
Investitionskosten (€) *	10.900	21.800.000
Förderung durch MAP	1.400	2.800.000
Regionale Wertschöpfung		
Kosteneinsparung (in 20 Jahren) ****	10.400	20.800.000
Montagekosten (€) **	1.962	3.924.000
Betriebskosten (in 20 Jahren) ***	150	300.000
Kapitalwert	648	1.296.000
Gesamt	2.760	5.520.000
* 700 €/m ²		
** ca.18 % der Investitionskosten		
*** Barwert der Betriebskosten		
**** 4% Preissteigerung; Gaspreis 0,80 €/m ³		

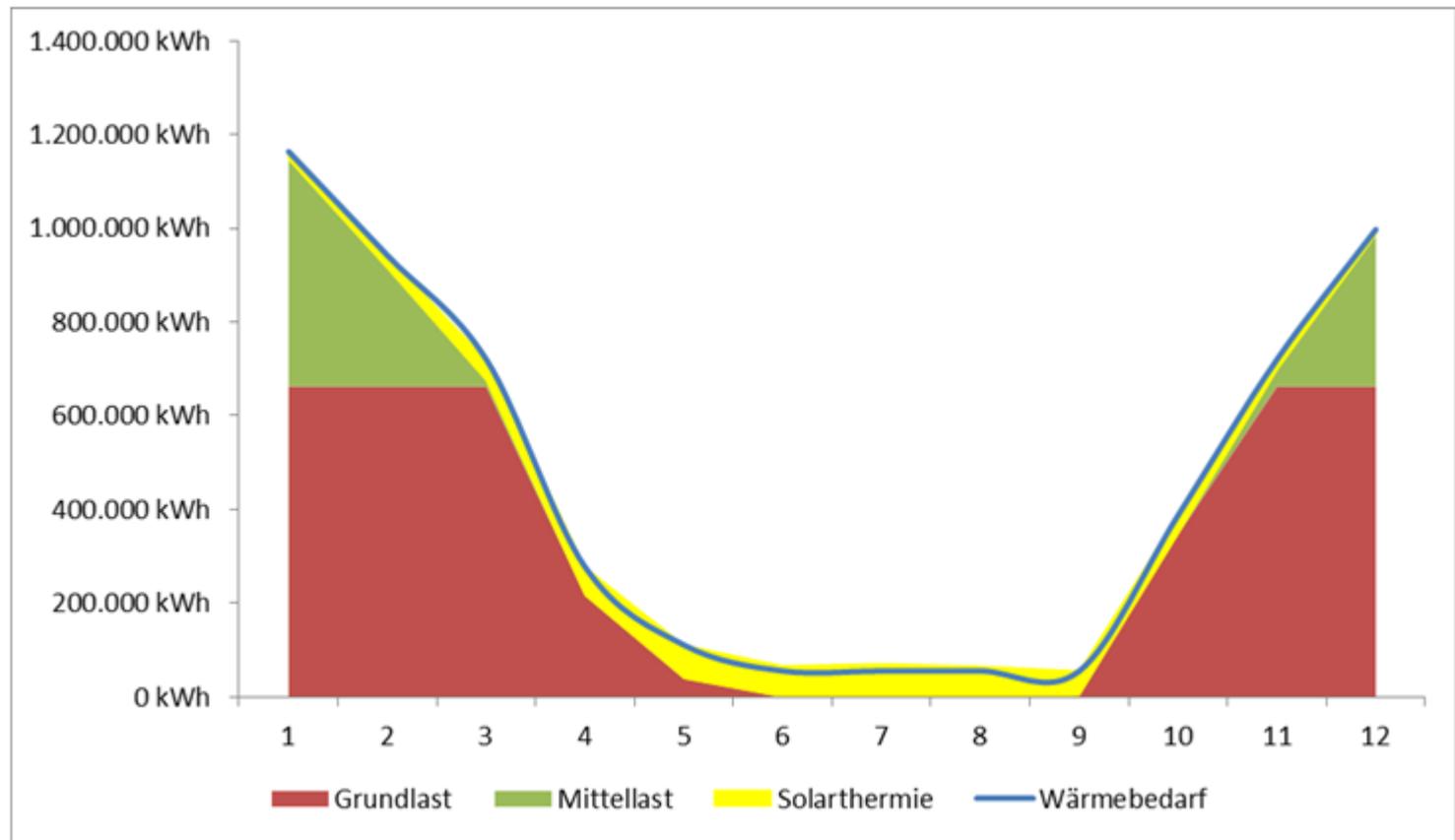


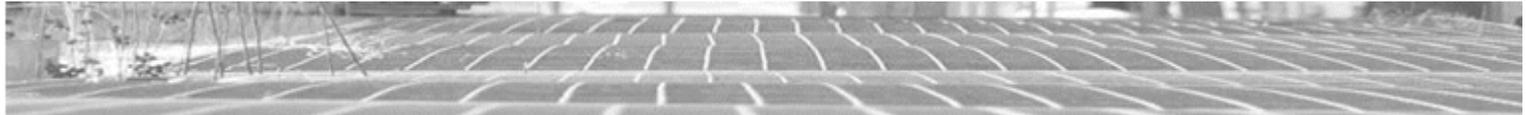
BED Gisingen – Lageplan





Wärmeabdeckung mit Solarenergie

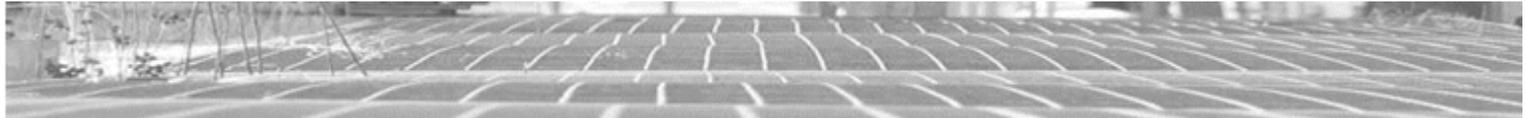




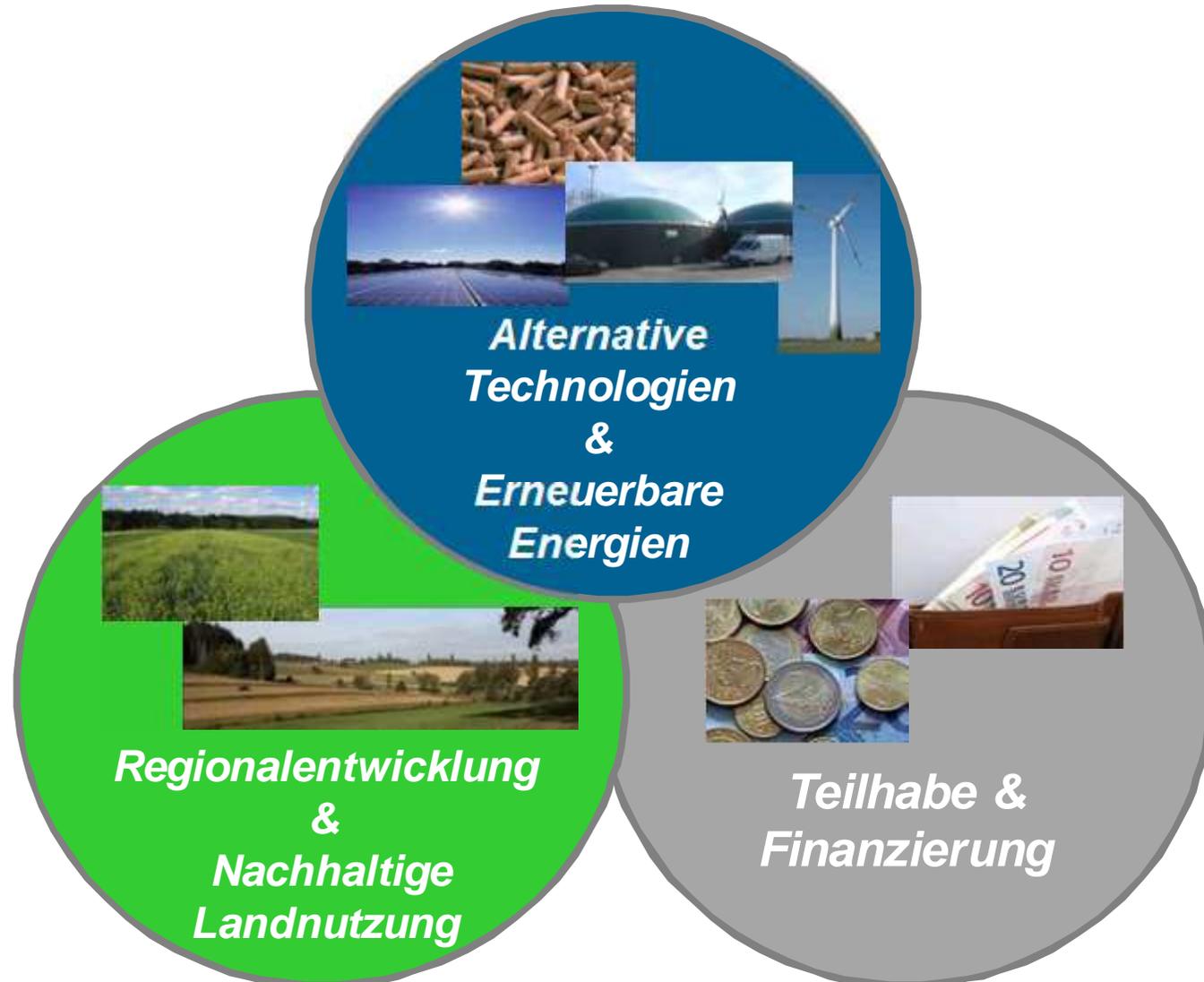
Wirtschaftlichkeit Musterdorf mit Realdaten

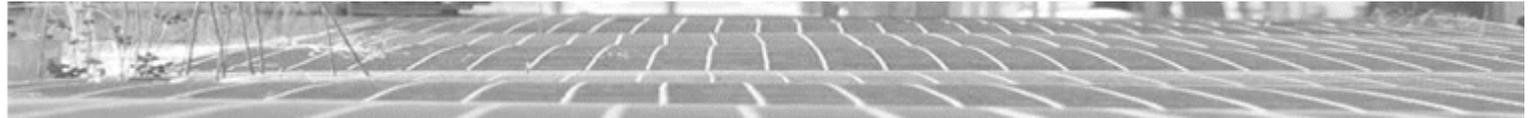
Wirtschaftlichkeit	
Investition	
Solarthermieanlage	593.572 €
Grundlasterzeuger	692.762 €
Spitzenlasterzeuger	103.305 €
Nahwärmenetz	2.493.966 €
Gesamt	3.883.605 €
Jahreskosten	
Kaptialkosten	229.123 €/a
Betriebskosten	67.514 €/a
Verbrauchskosten	159.809 €/a
sonstige Kosten	63.701 €/a
Wärmepreise (Netto)	0,123 €/kWh
Wärmepreis (Brutto)	0,147 €/kWh

Quelle: IfaS, 08/2011



Die Marke (Bio)EnergieDorf M-V





Kurzumtriebsplantage - schnellwachsende Hölzer

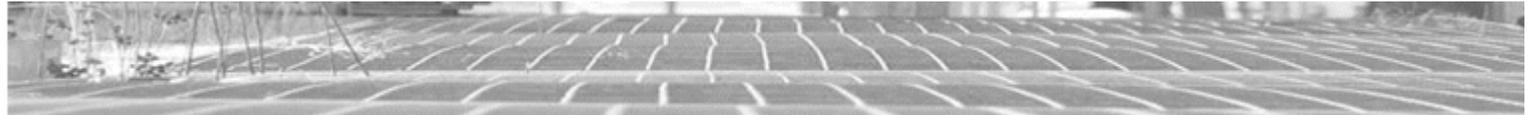


Ernte der schnellwachsenden Hölzer

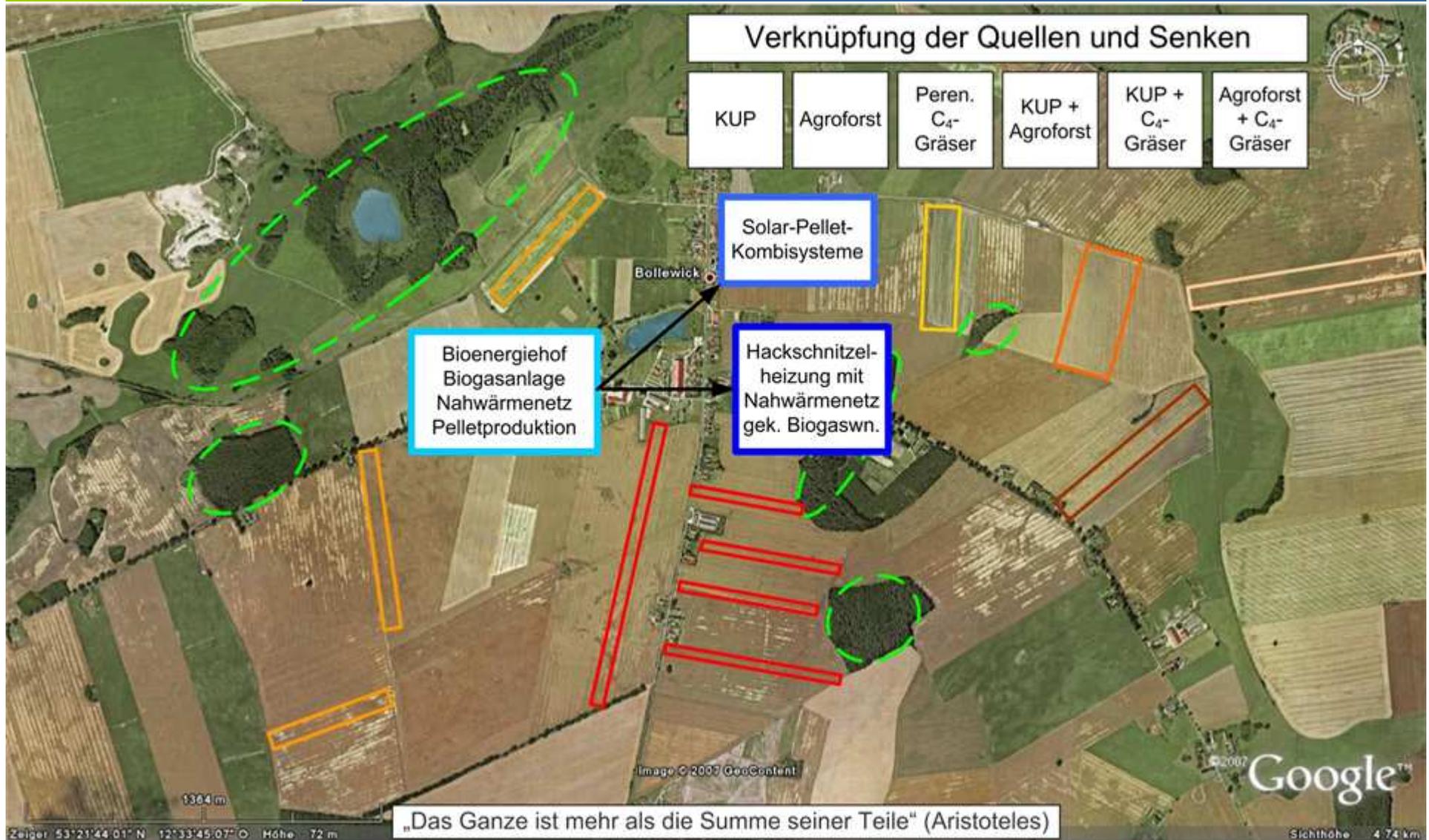


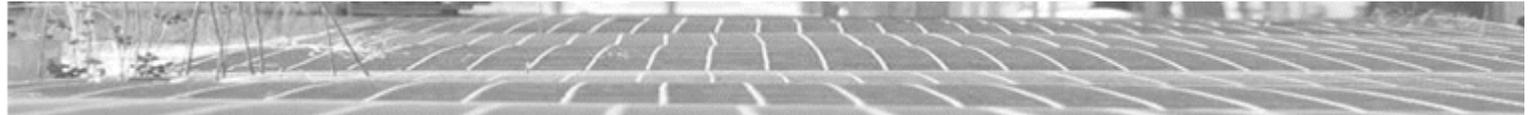


Hafer-Erbesen-Leindotter-Gemenge als Biogas-Substrat im Versuchsanbau am Standort Reinsfeld: ca. 8 t Trockenmasse = 24 t Frischmasse ohne Düngung und Pflanzenschutz

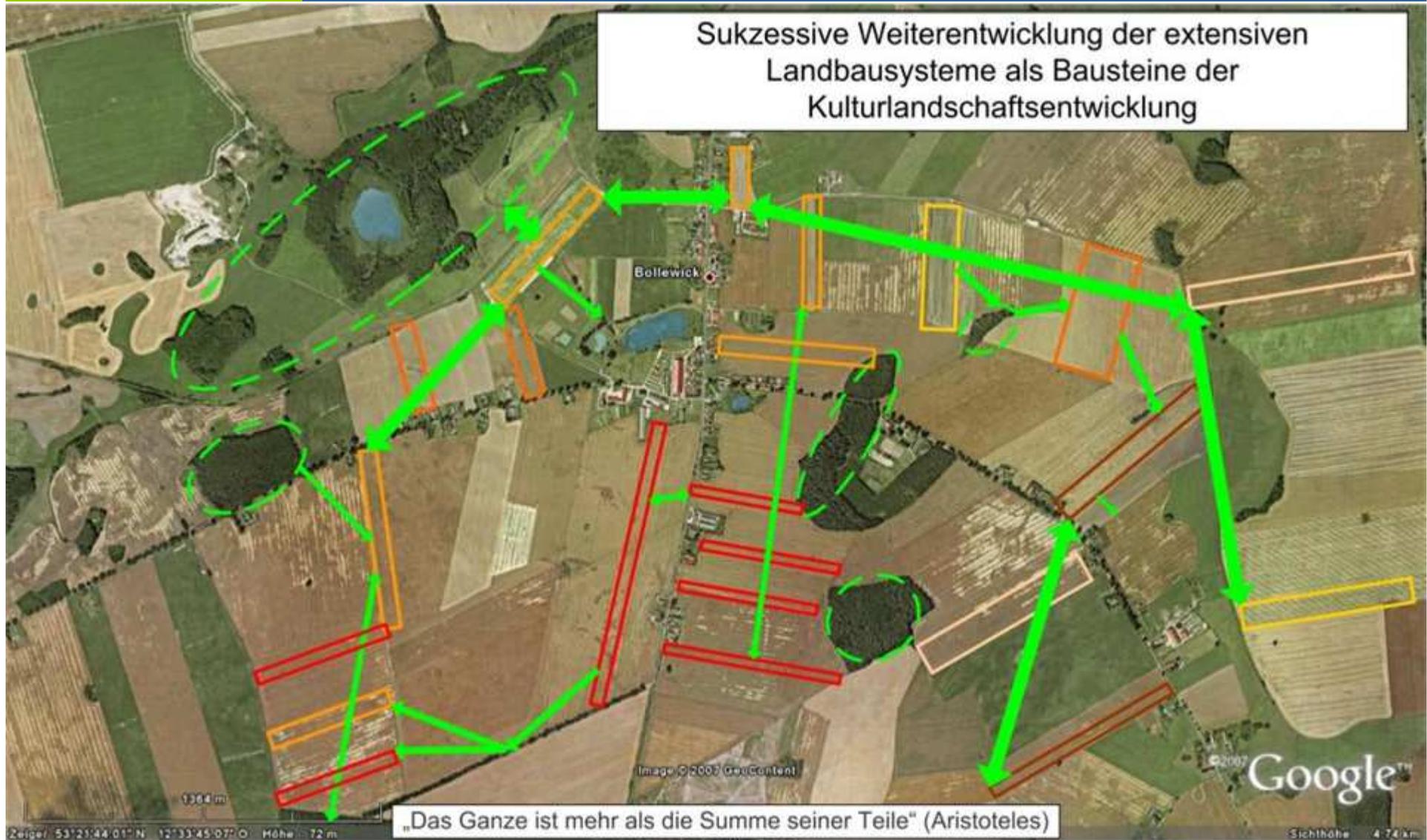


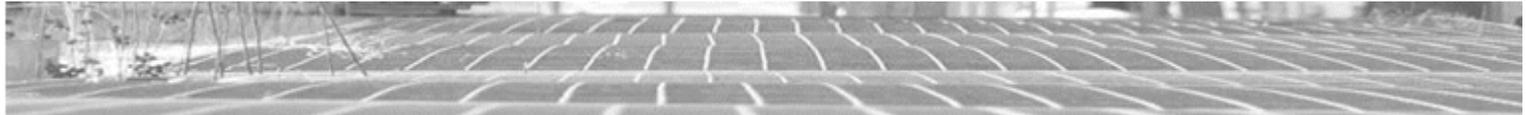
Praktische Umsetzung – eine Beispielskizze



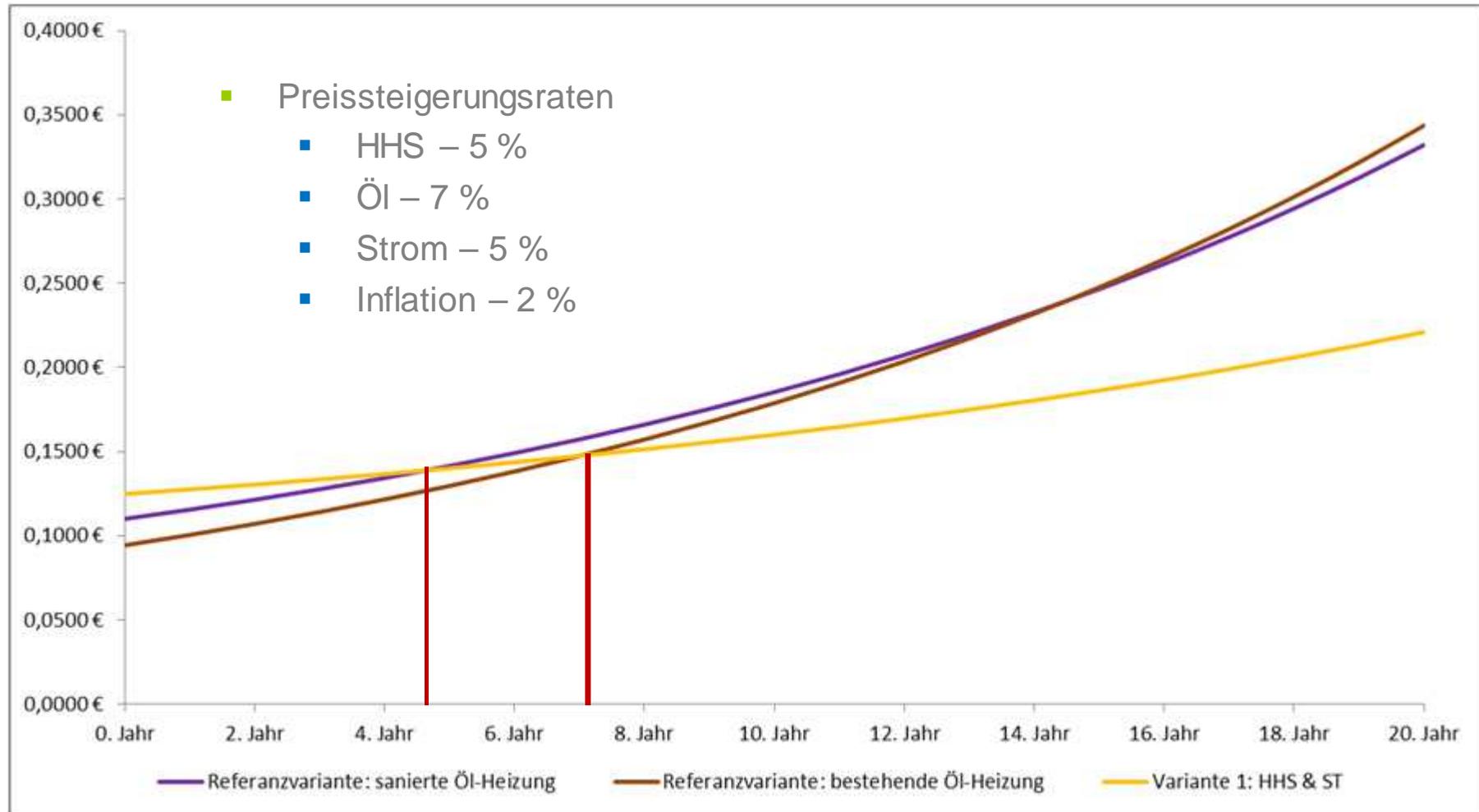


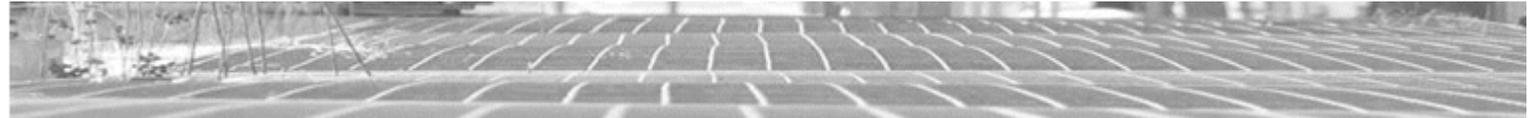
Praktische Umsetzung – eine Beispielskizze





Sensitivität

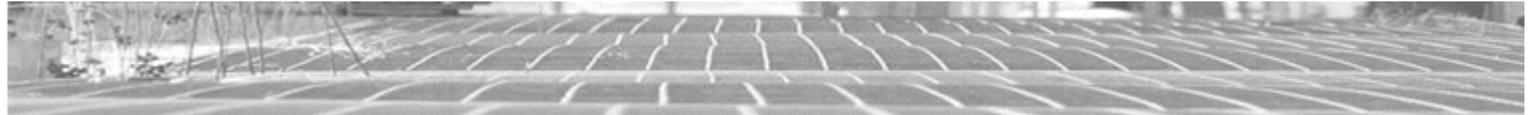




Energie- und Wasser-/Abwasserkonzept Dudelange (Luxemburg)



- Projektzeitraum: 2011/2012
- Projektbudget: 280.000 Euro
- Planungsgebiet: ca. 30 ha
- Geschossfläche: ca. 200.000 m² (davon 160.000 m² Neubau)
- Energiekonzept
 - Bedarfsanalyse für Bestand und Neubau (Gebäudeeffizienz)
 - Solare Bauleitplanung (Überarbeitung der Bebauungsplanung)
 - Potenzialanalysen für Biomasse, Geothermie, Windkraft und PV
 - Regenerative Versorgung mit Strom, Wärme, Kälte
 - Entwicklung von 5 Wärmeversorgungsvarianten (zentrale und dezentrale)
 - Zentrale Nahwärme (Betrachtung von Biogas, Pellets, Holzhackschnitzel)
 - Dezentrale Wärmepumpen (Neubau), Dezentrale Pelletheizungen (Bestand)
 - Dezentrale Brennstoffzellen und Gaswärmepumpen (Neubau)
- Wasser-/Abwasserkonzept
 - Wasserbedarfs- und Abwasseraufkommensanalyse
 - Entwicklung von Wassernutzungs- und Abwasserentsorgungsmöglichkeiten
 - Regenwassernutzung, Entwässerungskonzept, Pflanzenkläranlagen
 - Behandlungsmöglichkeiten separierter Stoffströme (z. B. Grauwasserbehandlung)
 - Semizentrale Behandlungsanlagen, energetische Nutzung der Teilströme



Hybridkraftwerke als Alternative zum Netzausbau → Regionale Wertschöpfung durch Dezentralität

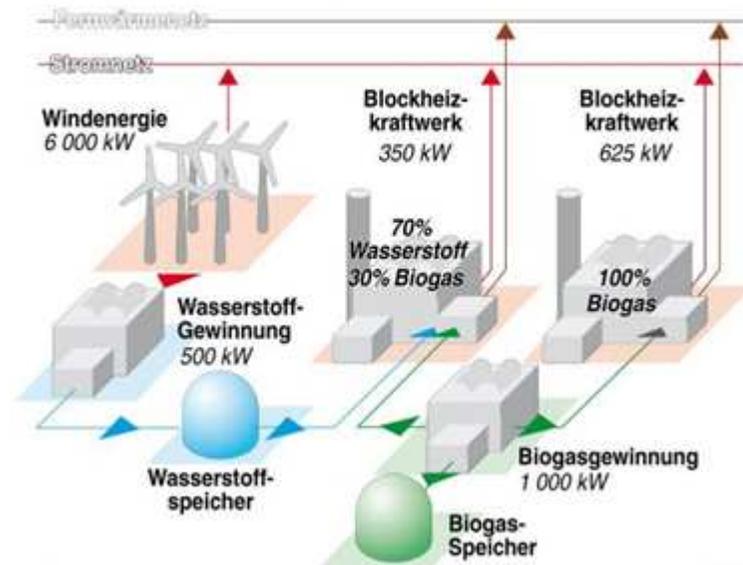


Hybridkraftwerk Prenzlau

- Vernetzung der Energiearten Wind, Biogas und Wasserstoff
- Gesamte installierte Leistung: ca. 6 MW
- Investitionsvolumen: ca. 21 Mio. €
- Wasserstofferzeugung aus überschüssigen Windstrom
- Energiespeicherung in Form von Wasserstoff
- Möglichkeit der Wasserstoffnutzung als Kraftstoff in Fahrzeugen

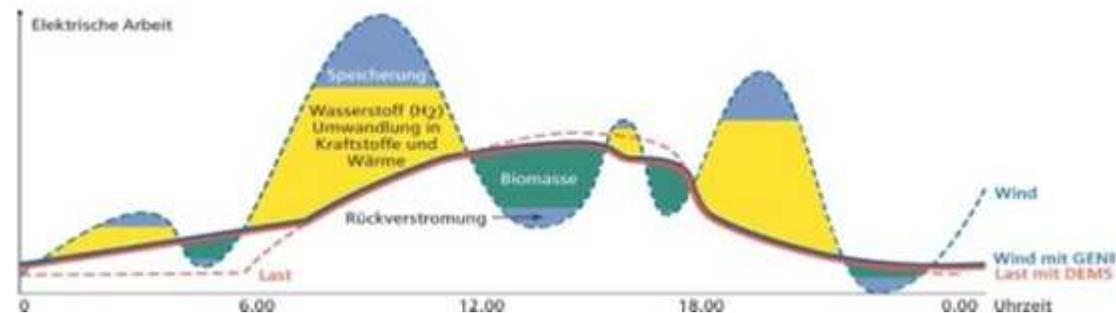
Quelle: Monika Strehlow, dapd

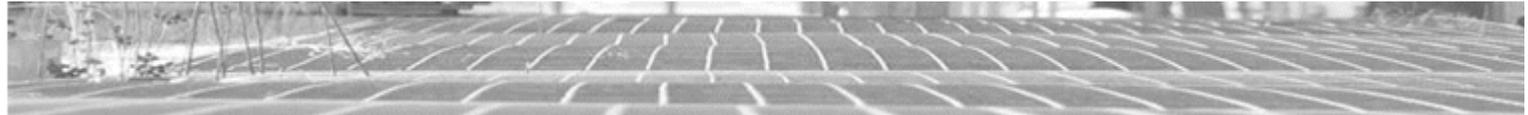
Schematischer Aufbau des weltweit ersten Hybridkraftwerks



Quelle: Enertrag

AFP

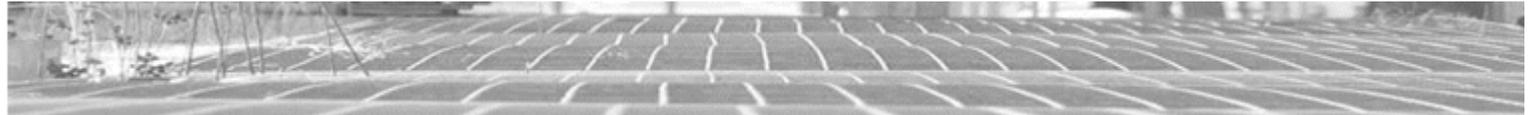




Die Marke (Bio)EnergieDorf – Teilhabe & Finanzierung



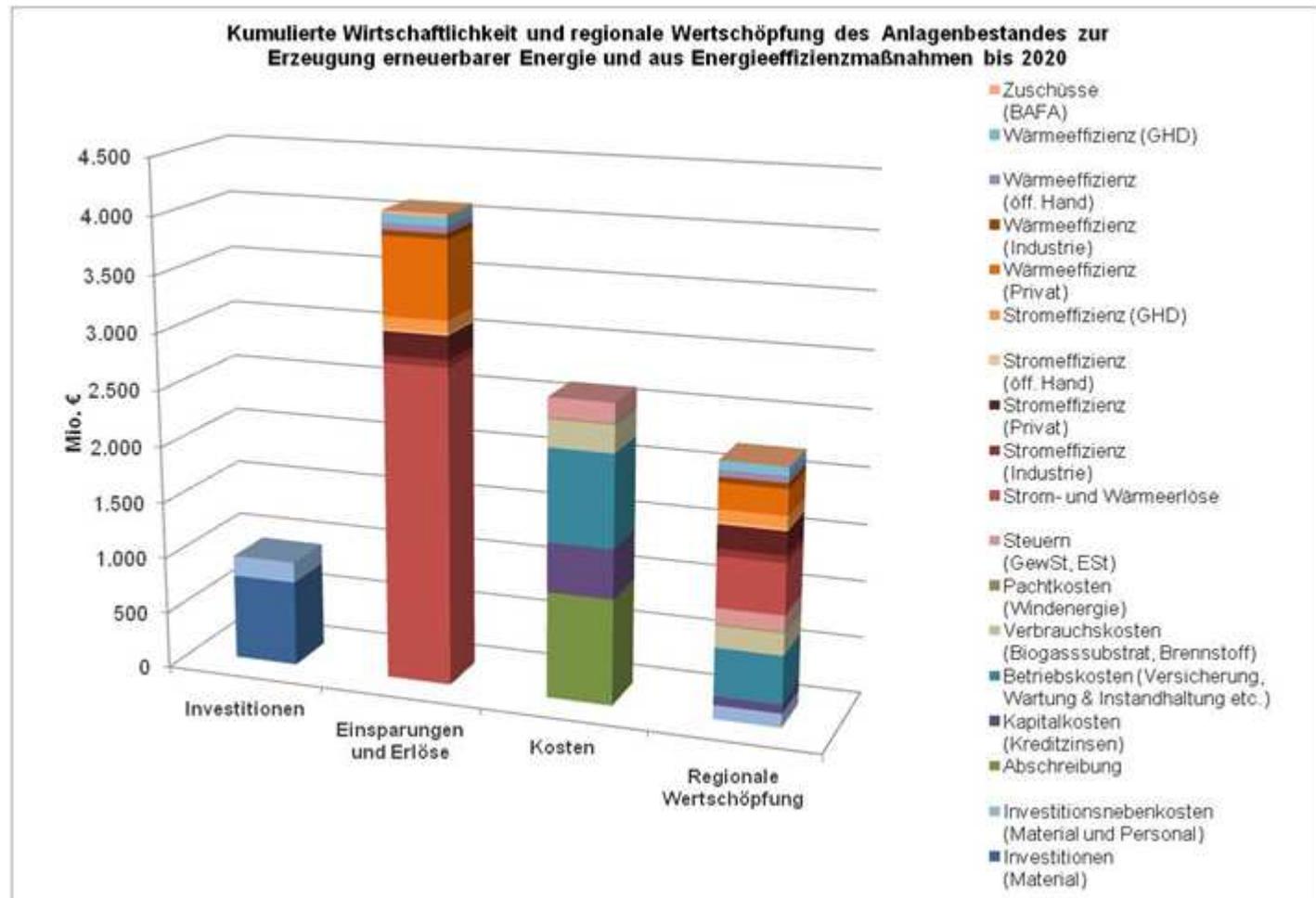
Teilhabe & Finanzierung

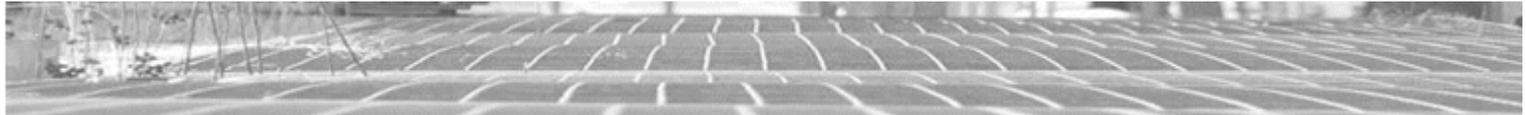


Wirtschaftliche Auswirkungen bis zum Jahr 2020

Durch den Ausbau regenerativer Energieträger im Strom- und Wärmebereich kann die **regionale Wertschöpfung** in 2020 auf ca. 2,2 Mrd. € gesteigert werden!

- **Investitionen:**
ca. 940 Mio. €
- **Einsparungen und Erlöse:**
ca. 4,0 Mrd. €
- **Kosten:**
ca. 2,6 Mrd. €
- **RWS:**
ca. 2,2 Mrd. €





Landkreis Rhein-Hunsrück ca. 100.000 EW: Ausgelöste Finanzströme (Strom + Wärme) bis 2050

Ausbau regenerativer Strom und Wärme 2050	Einsparungen und Erlöse	Kosten*	Regionale Wertschöpfung
Summe Umsätze	21,60 Mrd. €		
Summe Invest		5,14 Mrd. €	
Summe operative Kosten		9,70 Mrd. €	
Summe Kosten		14,84 Mrd. €	
Summe RWS			14,64 Mrd. €

*Kosten für industrielle Effizienzmaßnahmen nicht enthalten
Bei den privaten Stromeffizienzmaßnahmen nur Kosten für Umwälzpumpen aufgeführt

Beitrag zur kumulierten RWS bis 2050:

Wind: ca. 3,28 Mrd. €

Photovoltaik: ca. 2,16 Mrd. €

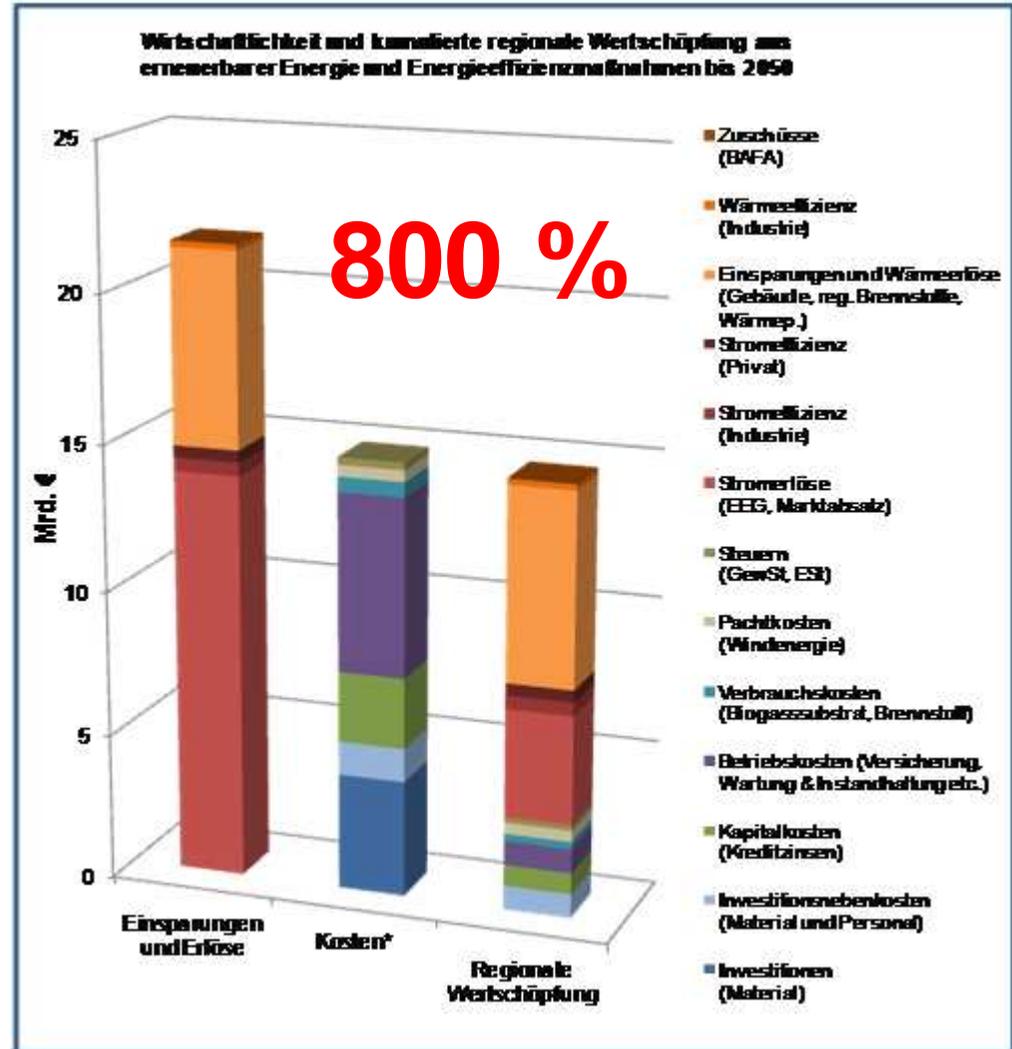
Solarthermie: ca. 1,43 Mrd. €

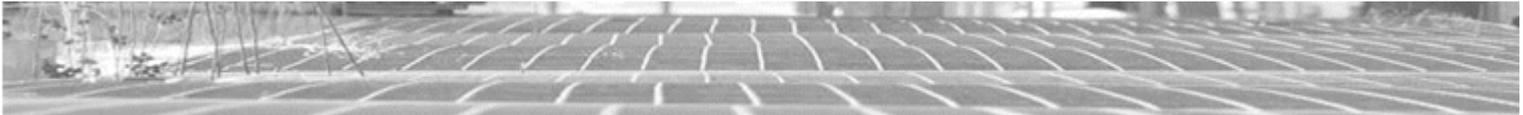
Biomasse: ca. 2,11 Mrd. €

Geothermie (WP): ca. 0,18 Mrd. €

Gebäudesanierung: ca. 4,41 Mrd. €

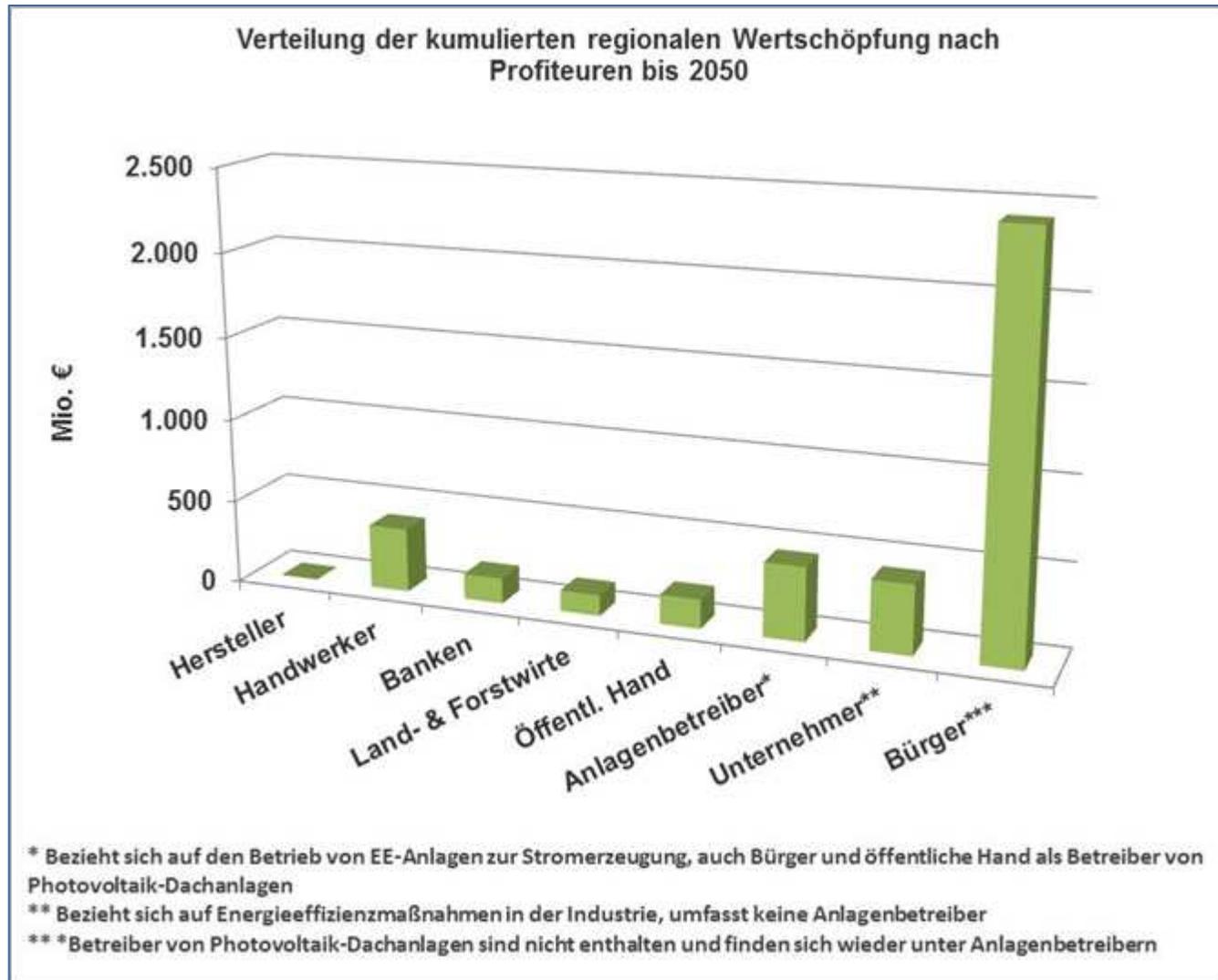
Energieeffizienz: ca. 1,07 Mrd. €

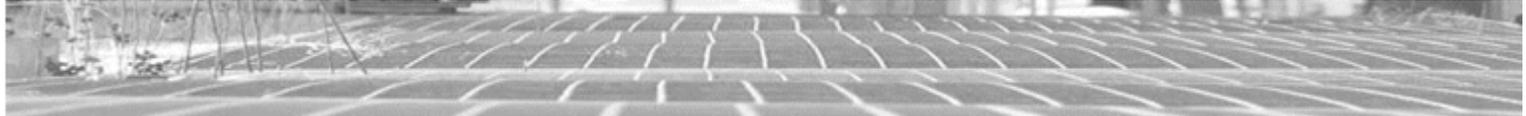




Wirtschaftliche Auswirkungen nach Profiteuren bis 2050

Vorläufiges Ergebnis

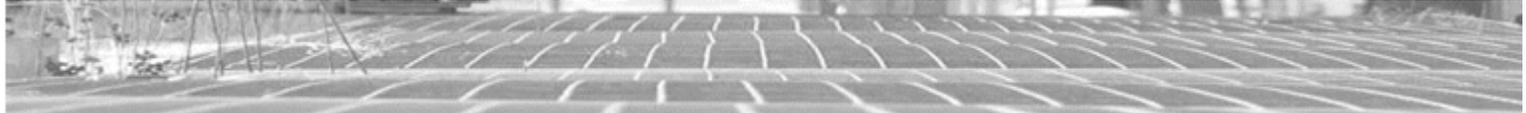




Was ist Teilhabe?

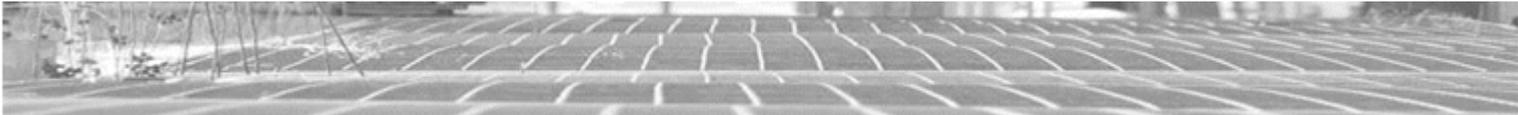
- Information
- Akzeptanz
- Duldung, Ästhetik
- Mitmachen
- Mitgestalten, Ästhetik

- **Investieren**
- **Betreiben**
- **Renten generieren**

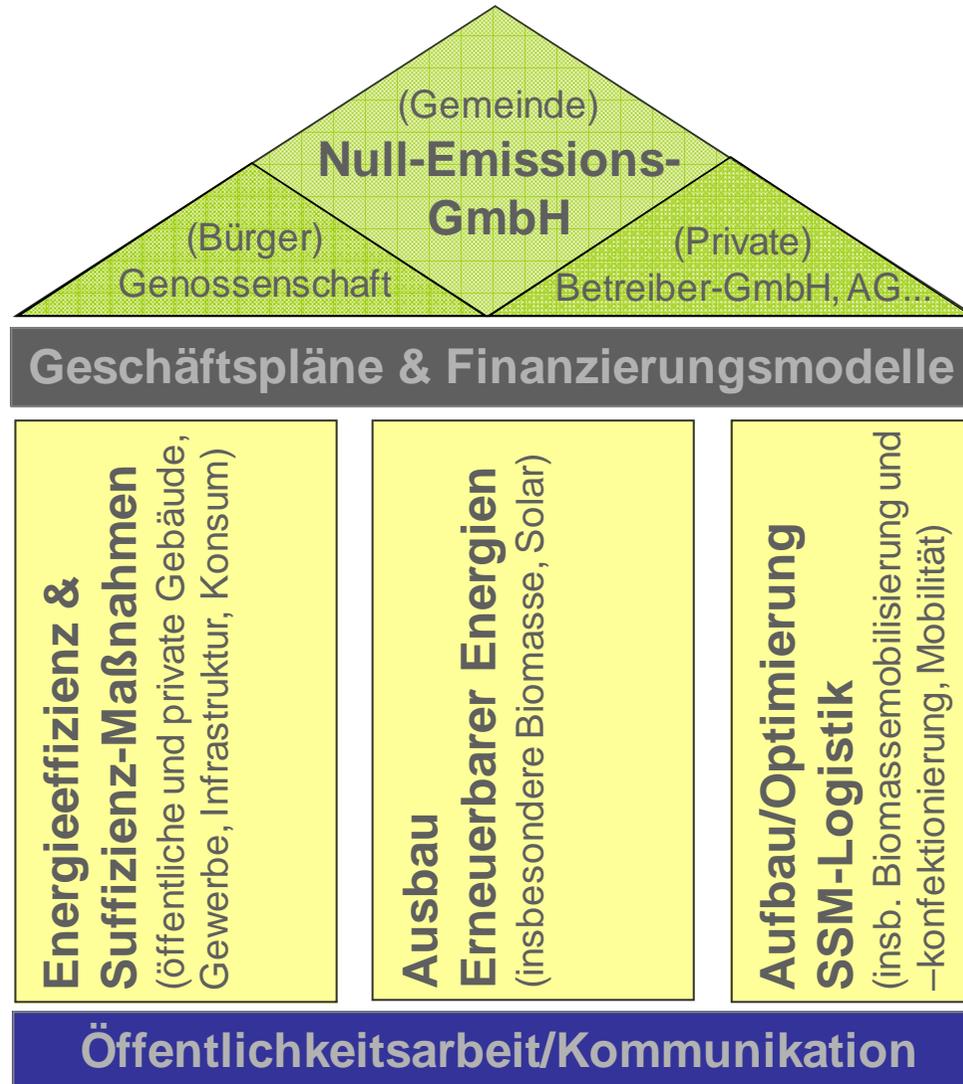
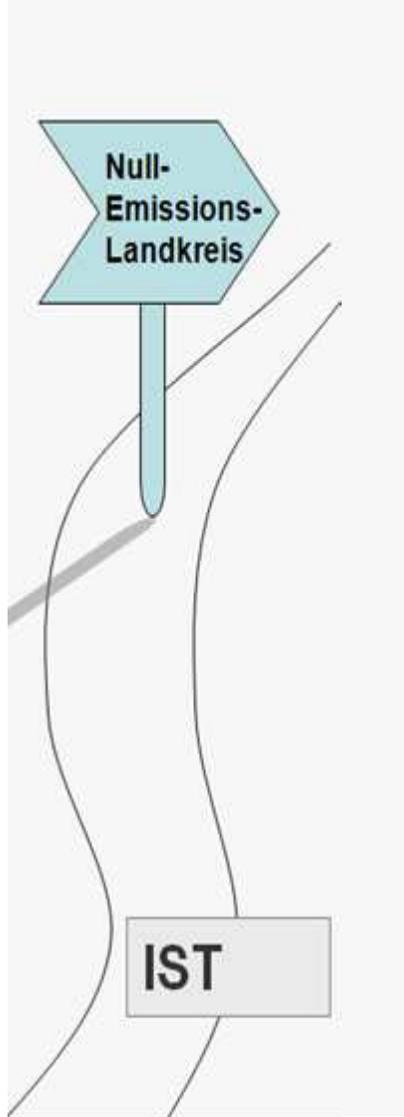


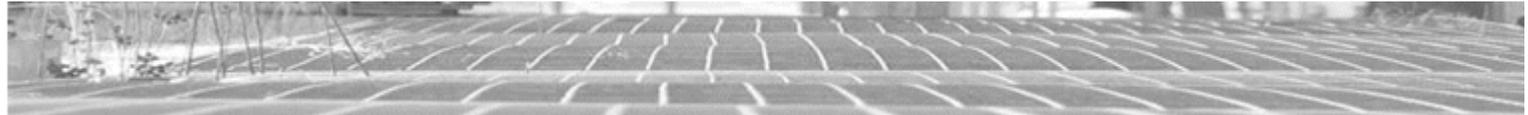
Warum brauchen wir Teilhabe?

- Finanzierung einfacher
- Durchsetzung einfacher
- Kaufkraft höher
- Kosten niedriger
- Akzeptanz grösser
- Innovation durch Bildung und Training



Fazit und nächste Schritte eines Klimaschutzkonzeptes: Maßnahmenempfehlung zur Potenzialausschöpfung



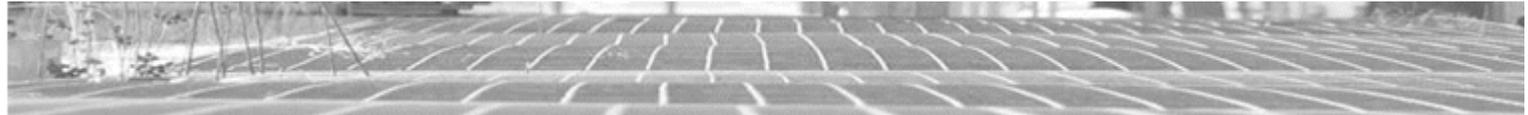


Energiedienstleistungsinstrument Contracting der EnergieDienstleistungsGesellschaft Rheinessen-Nahe mbH

- Ziel:
 - Betrieb technischer Anlagen zur Erschließung von Energieeinsparpotenzial
 - Beitrag zum Klimaschutz
- Austausch alter Heizzentralen durch effiziente Anlagen

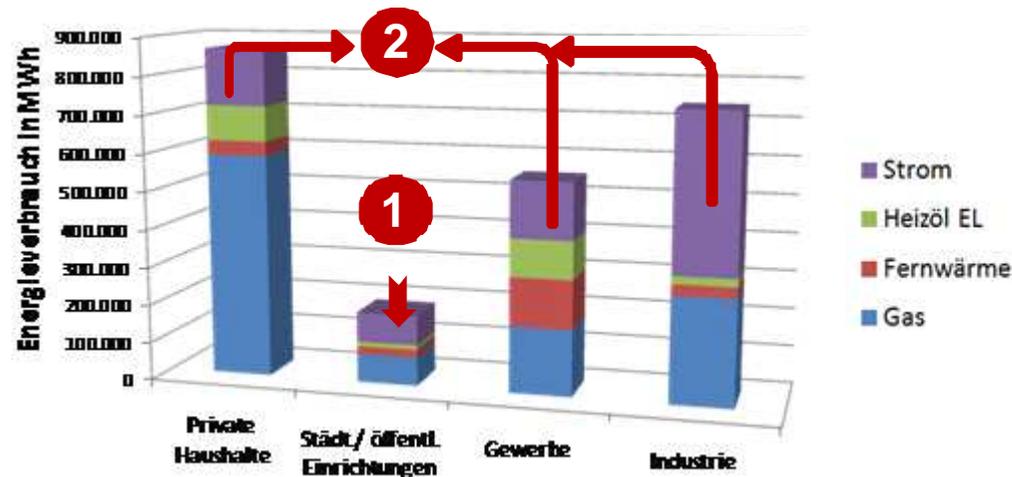


- Vorteile für Kommune:
 - Planung, Bau, Betrieb und Übernahme der Investitionen
 - Energieeffizienz und Erreichung der Klimaschutzziele
 - Aufbau eines Energiemanagementsystems, Energiesparberatung

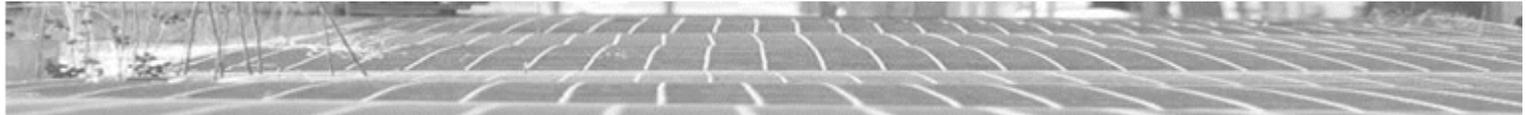


Energieverbrauch nach Sektoren in KL 2007

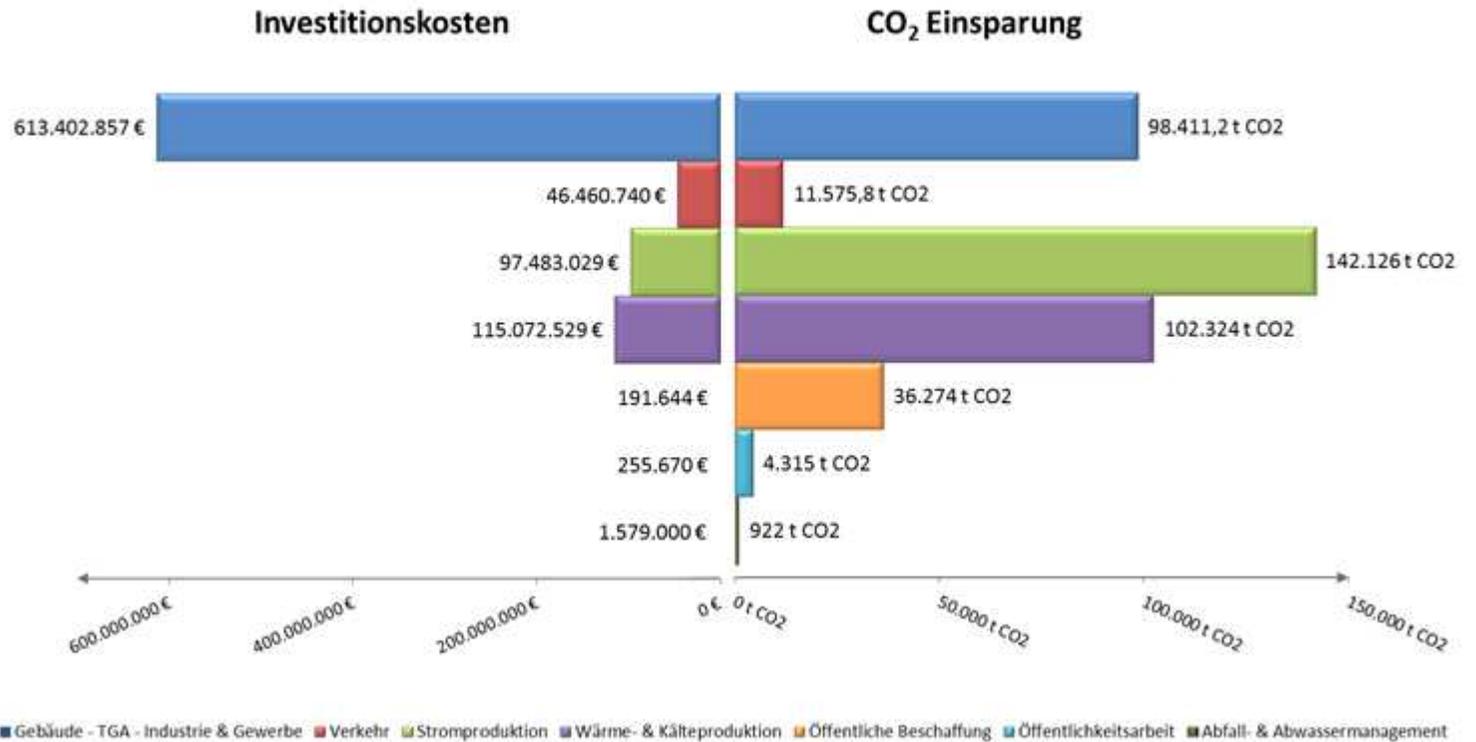
Maßgebliche Einflussfaktoren auf die CO₂-Emissionen



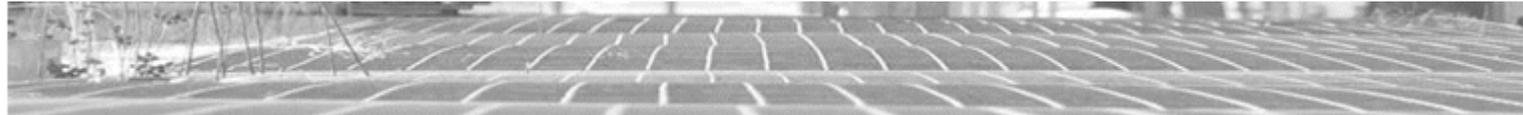
- 1 Handlungsmöglichkeiten der Stadt
 - Strom- und Wärmeproduktion in kommunaler Hand
 - **Enorme Einflussmöglichkeiten durch Eigenbetriebe**
 - CO₂-Minderung in den städtischen Liegenschaften und Stadtverwaltung
- 2 Stadt als Vorbild
 - Maßnahmen zur CO₂-Minderung durch Akteure im Netzwerk



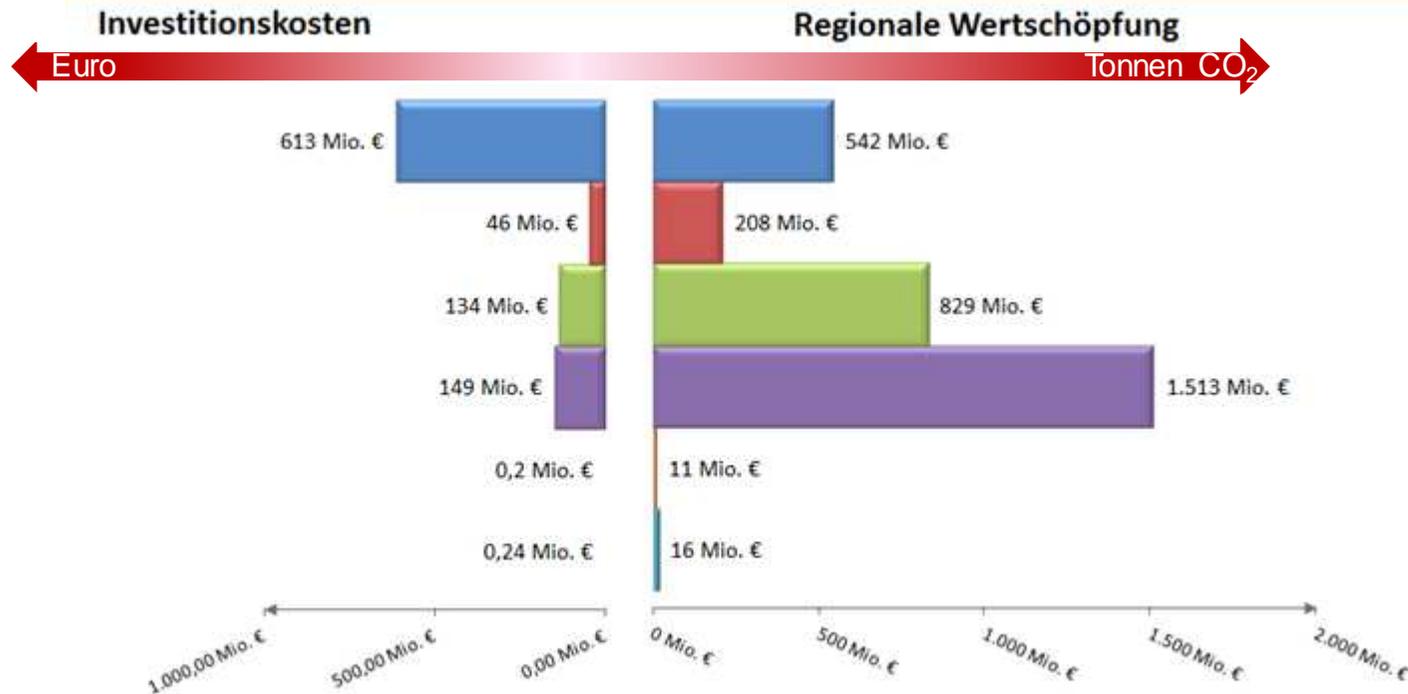
Gegenüberstellung Investition und CO₂-Einsparung



- Stromerzeugung
- Wärme- & Kälteproduktion
- → Aufgabenbereiche der Akteure

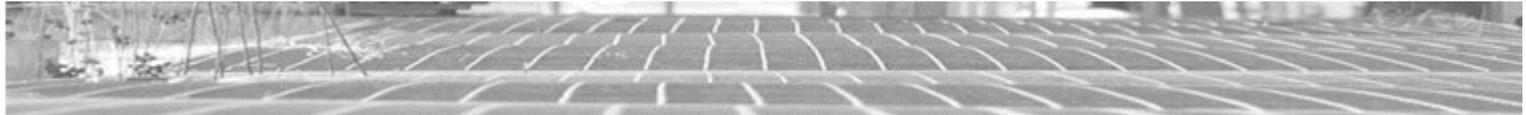


Wertschöpfung nach Kategorien und Investitionskosten



- Gebäude - TGA - Industrie & Gewerbe
- Verkehr
- Stromproduktion
- Wärme- & Kälteproduktion
- Öffentliche Beschaffung
- Öffentlichkeitsarbeit

- Hohe Kosten und hohe Einsparung
- Schlechte Einflussmöglichkeit, wenig Einsparung
- Geringe Kosten, hohe CO₂-Einsparpotenziale
- Geringe Kosten, hohe CO₂-Einsparpotenziale
- Stadtinterne Regularien, Öko-Strom, etc.
- Nicht messbar, aber wesentlich für alle Bereiche



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Null
Emissionen