

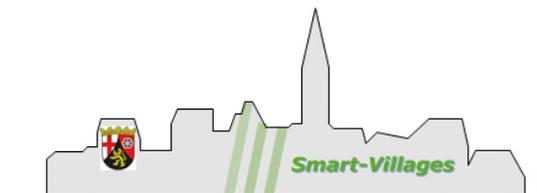
## Stoffstrommanagement und regionale Wertschöpfung



# Kommunales, nachhaltiges Wirtschaften

Berlin, FdW Tagung 2019

*Prof. Dr. Peter Heck - Geschäftsführender Direktor IfaS*



# Das IfaS am Umwelt-Campus Birkenfeld



HOCHSCHULE TRIER  
**Umwelt-Campus Birkenfeld**  
Umwelt macht Karriere.

# „Null-Emissions-Campus“ ... ein (Bio)Energiedorf seit 1996



- **100% Effizienz als Ziel**
  - ✓ Wärmerückgewinnung
  - ✓ Klimatisierung über Erdwärme und Solar (Adsorption)
  - ✓ Passiv und Null-Energie Studentenwohnheime
  - ✓ LED Musterstraße (19 Leuchten, seit 2013, OIE AG)
- **100% Wärme aus Biogas, Holz, Solarthermie...**
- **100% Strom aus Photovoltaik und Kraft-Wärme-Kopplung**
- **Ressourcen- und Naturschutzschutz**
  - ✓ Regenwassernutzung (Zisternen, Mulden, Rigolen, Teiche)
  - ✓ Campus als Biotop (standortgerechte Pflanzen, nachhaltige Pflege)

# Null Emissionen Campus



## Grünster Campus Deutschlands!

Der Umwelt-Campus Birkenfeld konnte sich im aktuellen GreenMetric Ranking als einziger Campus Deutschlands unter den Top Ten der Welt rangliste etablieren. In der Kategorie „Energie und Klima“ ist der Campus stolz auf den 1. Platz. Hier werden unternehmerische und technische Lösungen, die ökologisch vertretbar, ökonomisch attraktiv und sozial gerecht sind erarbeitet.

**Teilnehmer: 719 Hochschulen aus 81 Ländern.**  
Im Ranking belegte der Umwelt-Campus Birkenfeld:

- **Platz 1** in Deutschland
- **Platz 6** weltweit





# Globale Trends



**Extremwetter-Ereignisse**

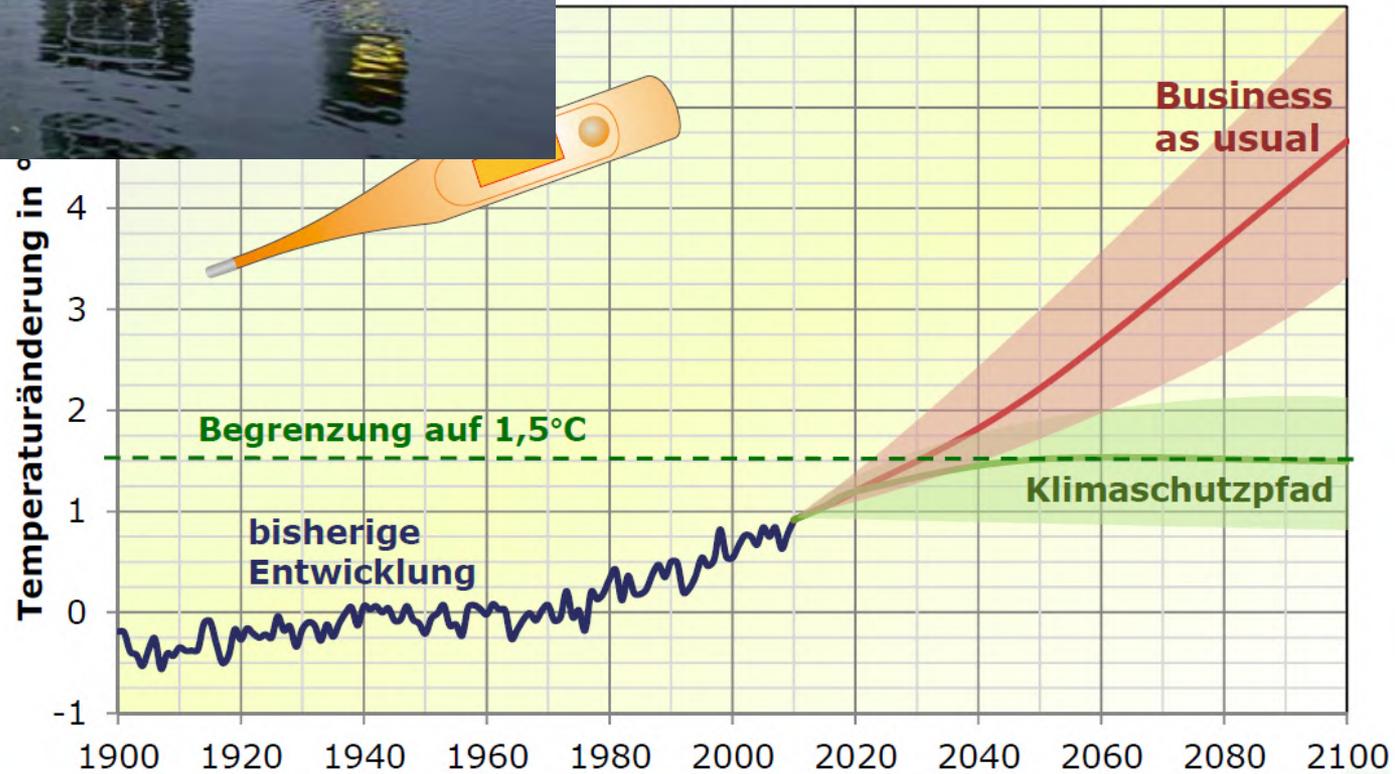


**Erderwärmung**



**Verlust von Lebensraum und Artenvielfalt**

# Auf dem Weg in die Klimakatastrophe.....



Daten: NASA, IPCC



# Vorteile eines Nachhaltigkeitsmanagements in Kommunen



# Ökosystemsterben – haben Sie es gewusst?

18. Oktober 2017, 20:01 Uhr Forscher belegen Insektensterben

## Dramatischer Insektenschwund in Deutschland



Die Blutbiene *Sphecodes albilabris* gilt als stark gefährdet. (Foto: Entomologischer Verein Krefeld)

- Seit 1989 ist die Masse der Insekten in Deutschland dramatisch geschrumpft, belegt eine langjährige Untersuchung.
- An 63 Orten im Bundesgebiet - allesamt Naturschutzgebiete - verzeichneten Forscher einen Rückgang um durchschnittlich 76 Prozent.
- Experten sprechen von einem "Beleg dafür, dass wirklich ein großräumiges Phänomen vorliegt".

Quelle:  
Süddeutsche Zeitung 2017  
Originalstudie: Hallmann et al.  
2017



# Eine Konsumgesellschaft am Scheideweg: „Müll“ oder Ressource?

Nur

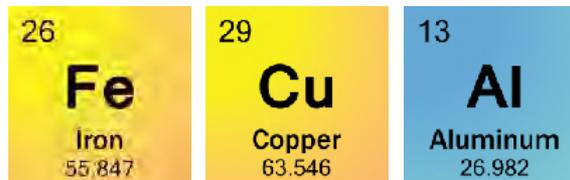
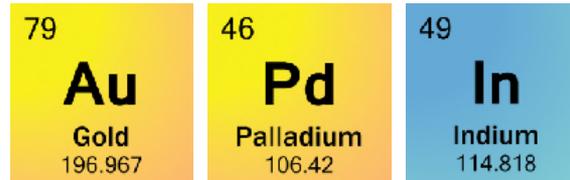
# 30%

aller Reststoffe werden in Deutschland  
als Ressourcen genutzt!

Nur

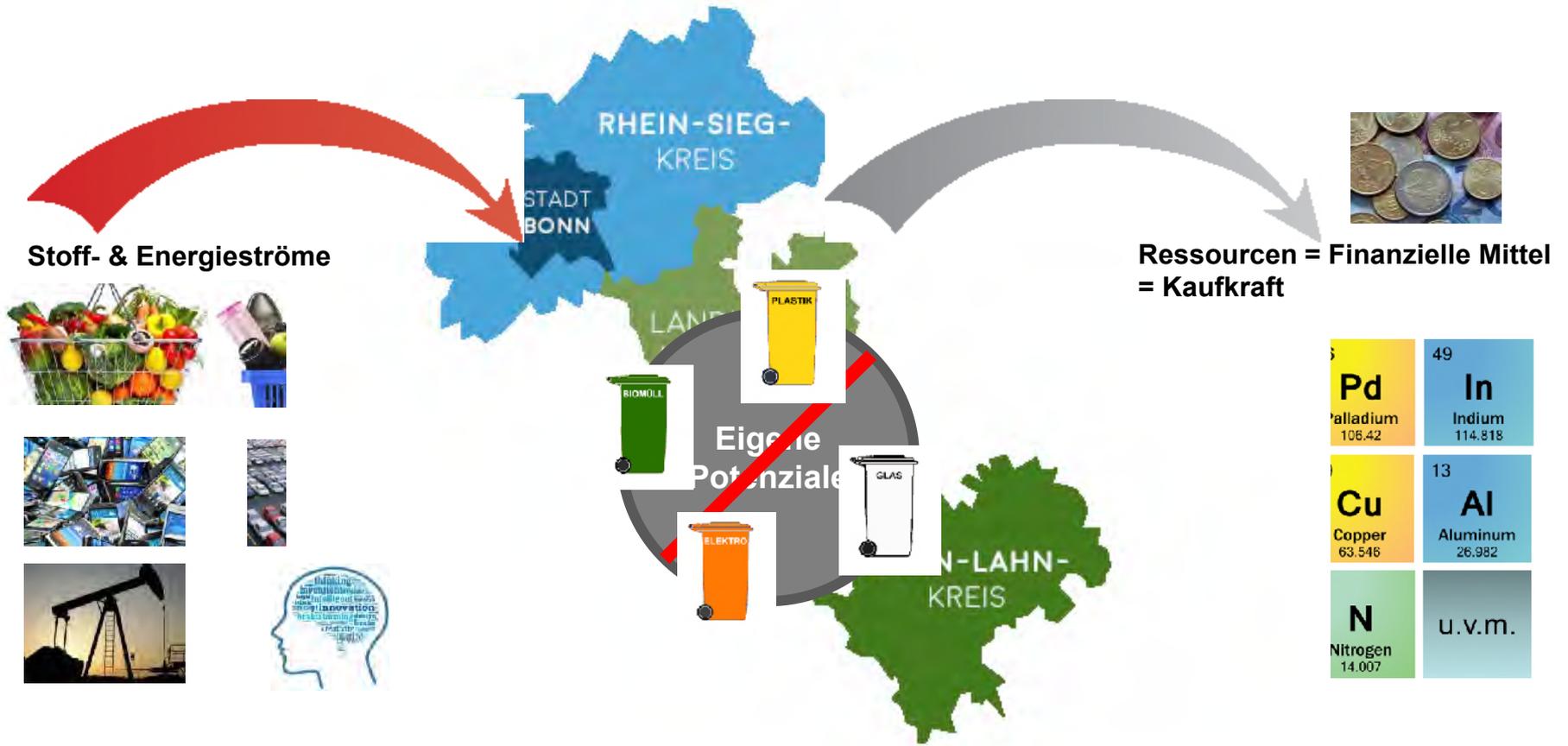
# 14%

aller eingesetzter Rohstoffe werden in  
Deutschland aus Reststoffen gewonnen!





# Eigene, lokale Potenziale werden weitestgehend nicht ausgeschöpft!



# Agenda 2030 für Nachhaltige Entwicklung



## ZIELE FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

17 ZIELE, DIE UNSERE WELT VERÄNDERN



Wer rechnen kann .. Ist im Vorteil..



Climate change  
threatens our

Climate change  
threatens our

***Nachhaltigkeit ist  
die bessere  
Wirtschaft***

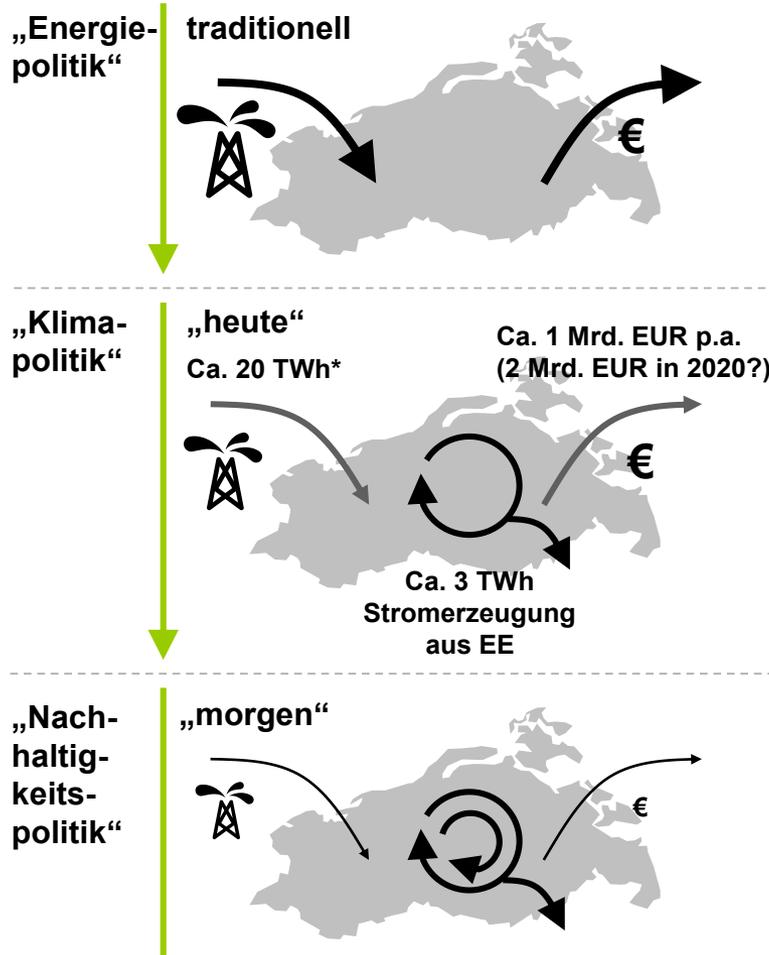


Abb. 20 Cartoon

Abb. 19 Wald, Lausitz,  
Wiedehopf, Moorfrosch

# Von einer Energiepolitik zur nachhaltigen Wertschöpfungspolitik

## Wertschöpfung



- Das Land hat strukturelle Probleme aufgrund demografischer und infrastruktureller Rahmenbedingungen, vorhandene Potenziale werden nicht ausreichend genutzt.
- Sukzessiver Ersatz fossiler Energieträger durch erneuerbare Energien und Effizienz. Aktive Maßnahmen gegen Klimawandel  
Zunehmender Widerstand der Bevölkerung gegen strukturelle Energiewende
- .Fokus auf echter soziale Teilhabe  
Neue systemische Ansätze (Energimix, Eigennutzung, Speicherung, etc. )schaffen mehr Innovation, mehr Wertschöpfung und mehr Nachhaltigkeit und mehr Akzeptanz

\* Erdöl, Erdgas  
Quelle: Statistisches Landesamt, Mineralölwirtschaftsverband e.V.

# Preissteigerung bei der Wärmebereitstellung durch CO<sub>2</sub>-Bepreisung

- Verschiedene Varianten werden vorgeschlagen z.B.:
- Variante mit **45 €/t CO<sub>2</sub>**
  - 3.000 Liter Heizöl = 10 Tonnen = 450 €/a = + 0,15 €/Liter
- Variante mit **100 €/t CO<sub>2</sub>**
  - 3.000 Liter Heizöl = 10 Tonnen = 1000 €/a = + 0,33 €/Liter
- Aktueller Ölpreis: 0,68 €/Liter



Quelle: agora

# Finanzielle Aufwendungen für die Energieversorgung im LK Vulkaneifel (2016)

Aktuell werden erhebliche finanzielle Mittel für fossile Energieträger aufgewendet!



**Verkehr:**  
**ca. 75 Mio. €**



**Mit CO<sub>2</sub>-Steuer:**

Ab 2021: + ca. 2 Mio. € (10 €/t)

Ab 2025: + ca. 7 Mio. € (35 €/t)

Danach:

11 Mio. € (60 €/t)

19 Mio. € (100 €/t)



**Wärme:**  
**ca. 44 Mio. €**



**Mit CO<sub>2</sub>-Steuer:**

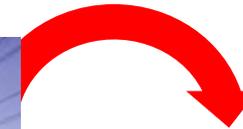
Ab 2021: + ca. 1,5 Mio. € (10 €/t)

Ab 2025: + ca. 4,5 Mio. € (35 €/t)

Danach:

8 Mio. € (60 €/t)

14 Mio. € (100 €/t)



**Strom:**  
**ca. 41 Mio. €**



 **Bilanziell ergibt sich ein Geldmittelabfluss von insgesamt ca. 160 Mio. € (2016)**

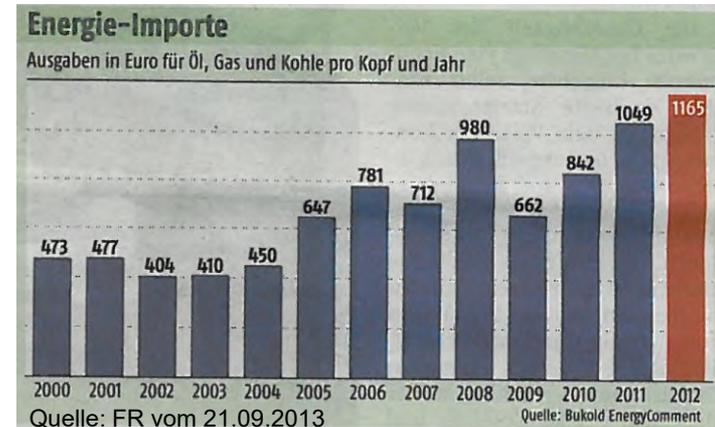
## Wo ist das Geld?



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

- 2000: 32,3 Mrd. Euro
- 2008: 83,6 Mrd. Euro
- 2012: 94 Mrd. Euro
- 2014: ca. 100 Mrd Euro
- 2017: ca. 80 Mrd Euro

(Quelle: Statistisches Bundesamt)



Von 2000 bis 2013 wurden rund **830 Mrd. Euro** für den Import fossiler Energieträger(Öl, Gas, Steinkohle) in das nahe und ferne Ausland überwiesen.

Ca. 3,5 % des deutschen BIP werden jährlich hierfür aufgewandt

Von 2013 bis 2030 werden geschätzt über 2000 Mrd. Euro für fossile Energieimporte ausgegeben (Quelle: Energy Comment 2013)



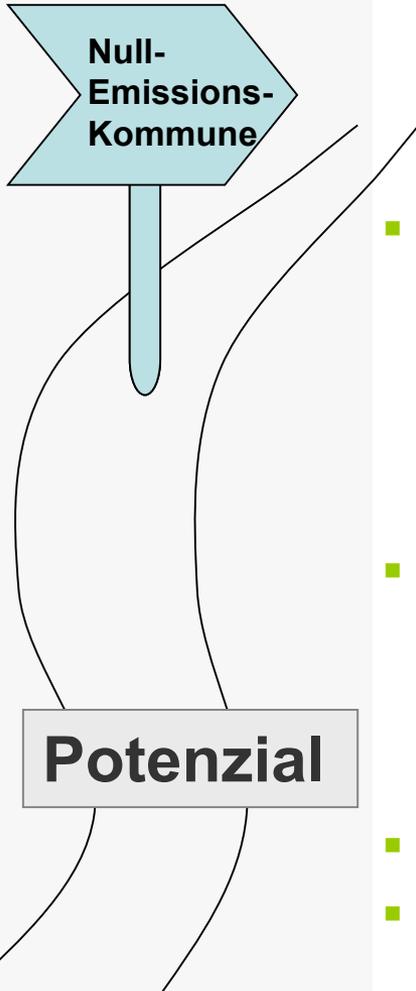
# Wo sind Potenziale?



Potenzial



# Regionale Stoff- und Energieströme: Potenziale



- **Energieeffizienz, Suffizienz und Einsparung**
  - Wasser, Abwasser, Energie
  - Nahrungsmittel, Landnutzung
  - Abwärme
- **Biomasse:**
  - Waldholz, Resthölzer
  - Landwirtschaftliche Produkte und Reststoffe
  - Grünschnitt
  - Sonstige organische Abfälle
- **Sonnenenergie:**
  - zur Stromgewinnung
  - zur Warmwasserbereitung
  - zur Lufterwärmung, zur Kühlung
- **Windenergie, Erdwärme**
- **Mobilität** → **Regionale Energieressourcen sind i.d.Regel erneuerbar und klimafreundlich!**



# Anforderungen an nachhaltiges Wirtschaften

## HEUTE

### Spannungsfeld

Steigender Kostendruck



Rückläufige Infrastruktur



- Ungenutzte Potenziale
- Fehlende Entwicklungsperspektive
- Wenig Innovation
- Negative Umweltauswirkungen,
- Keine Ressourcensicherheit etc.

## MORGEN

### CHANCENVIELFALT

durch In-Wertsetzung lokaler Potenziale



- Versorgungssicherheit,
- Preisstabilität
- Bürgerteilhabe
- Alternative Nahversorgung, etc.

S  
T  
R  
A  
T  
E  
G  
I  
E

## REGIONALE WERTE SCHAFFEN UND ERHALTEN

# Der Weg zum nachhaltigen Wirtschaften.....

## Heute Strukturprobleme

400 Einwohner, 150 Häuser:

Heizkosten: **322.500 €**

Stromkosten: **130.500 €**

-----  
**Verlust\*:** **453.000 €**

- Keine regionale Wertschöpfung
- Keine Entwicklungsperspektive
- Keine Innovation
- Kein Klimaschutz
- Keine Ressourcensicherheit etc.

## Morgen Chancenvielfalt

400 Einwohner, 150 Häuser:

- Holzheizungen, Holzvergaser
- Biogas, Wärmepumpen
- Photovoltaik, Solarthermie
- Windstrom, Windgas
- Nahwärme, Mikrogasnetz
- Gebäudeeffizienz etc.

## Regionale Wertschöpfung

- ✓ Arbeit, Versorgungssicherheit
- ✓ Bürgerteilhabe
- ✓ Flächenschutz und Biodiversität
- ✓ Nahversorgungsoptionen
- ✓ Mehrgenerationenhäuser etc.



\* Bei einem zugrunde gelegten Stromverbrauch von 3.000 kWh/a (0,29 €/kWh [BDEW 2013]) und einem Heizölverbrauch von 2.500 l jährlich (0,86 €/l [Durchschnittspreis von 08/2011 bis 07/2013 nach BMWi (2013) pro Haushalt

# Wirtschaftliche Auswirkungen 2010 Sprendlingen-Gensingen



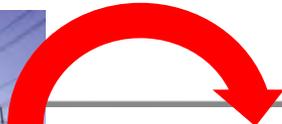
Aktuell müssen erhebliche finanzielle Mittel zur Systembewirtschaftung in den Handlungsfeldern aufgewendet werden!



**Verkehr:**  
ca. 21 Mio. €



**Abfall/Abwasser:**  
ca. 0,5 Mio. €  
ca. 3 Mio. €



**Strom:**  
ca. 11,5 Mio. €



**Wärme:**  
ca. 9,5 Mio. €



Bilanziell ergibt sich eine Aufwendung zur Systembewirtschaftung in den Handlungsfeldern von ca. **45,5 Mio. € pro Jahr** (diese fließen größtenteils aus VG, LK, Land und Bund ab!!!)

# Wirtschaftliche Auswirkungen einer Null Emissionen Strategie bis zum Jahr 2050 (Bsp. Energie)

Durch den Ausbau regenerativer Energieträger und Umsetzung von Energieeffizienz-Maßnahmen im Strom- und Wärmebereich kann die **regionale Wertschöpfung** in 2050 auf **ca. 986 Mio. €** gesteigert werden!

**Investitionen:**

ca. 599 Mio. €

**Einsparungen und Erlöse\*:**

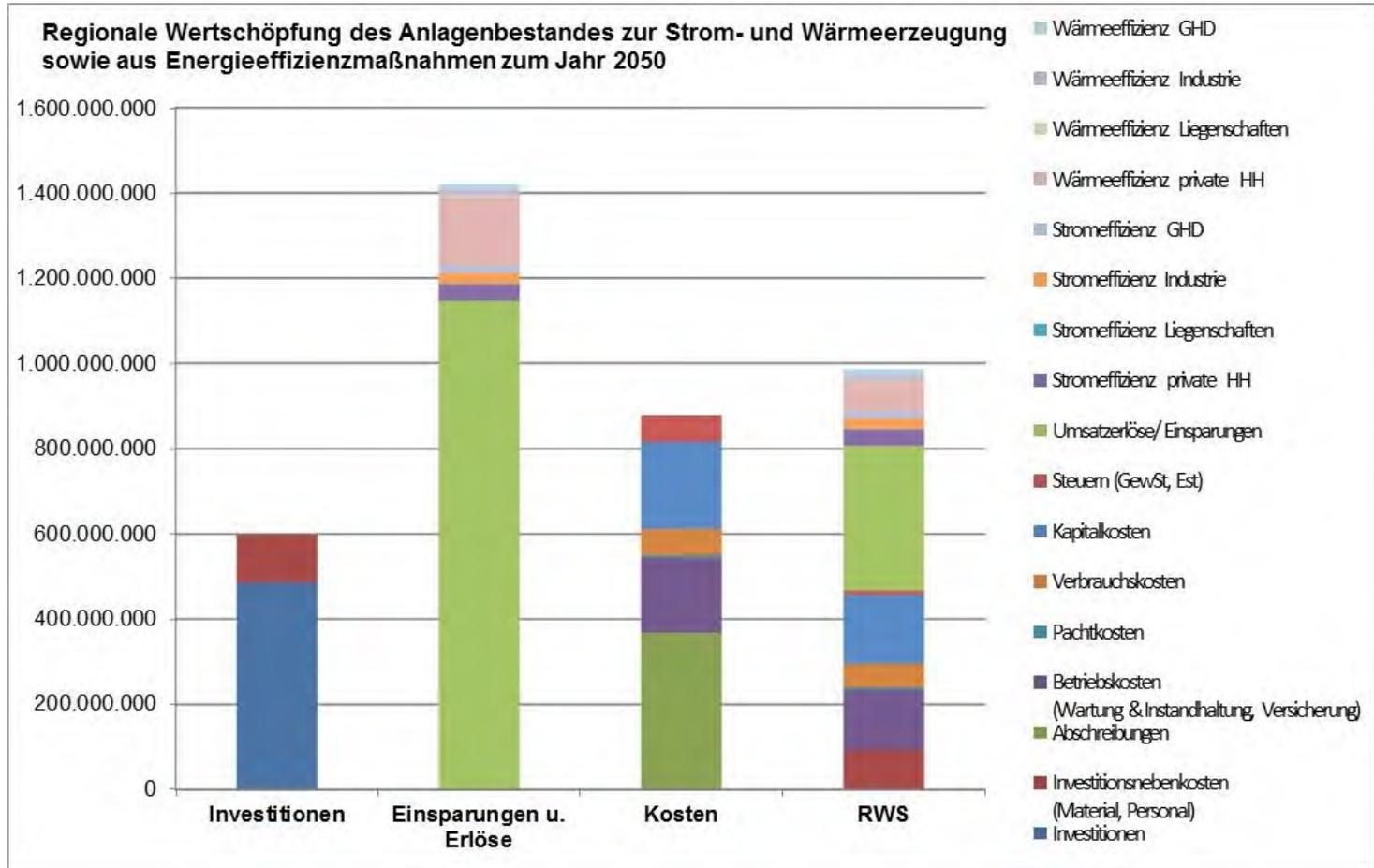
ca. 1.420 Mio. €

**Kosten\*:**

ca. 879 Mio. €

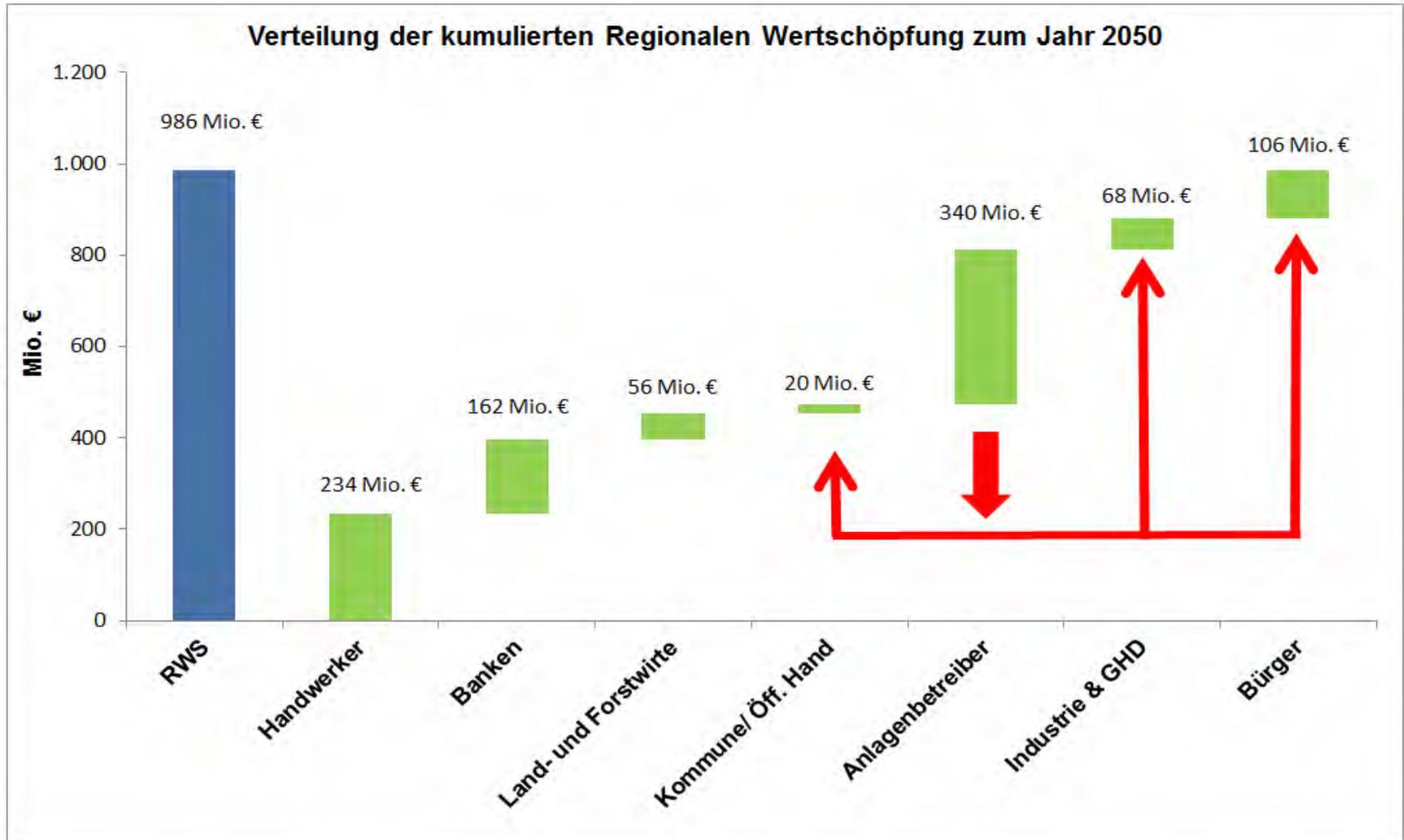
**RWS\*:**

ca. 986 Mio. €



\* Netto-Barwerte

# Profiteure der regionalen Wertschöpfung bis zum Jahr 2050 in der VG Sprendlingen-Gensingen (Bsp. Energie)



# Der Weg zum Ziel: Nahwärmeverbände in den Ortsgemeinden

NR. 236 - SAMSTAG, 11. OKTOBER 2014

## Vorbild Mannebach

Auszeichnung Umweltpreis von Ministerin Höfken

■ **Mannebach/Mainz.** Die Genossenschaft „Energie für Mannebach“ hat den Umweltpreis 2014 des Landes Rheinland-Pfalz gewonnen, der unter dem Motto „Unsere besten Ideen für ein nachhaltiges Rheinland-Pfalz“ von Umweltministerin Ulrike Höfken ausgelobt worden war.

Landrat Bertram Fleck gratuliert den Mannebacher Energiepionieren. „Ich freue mich, dass die unermüdliche ehrenamtliche Leitung landesweit gewürdigt wird“, so Landrat Fleck. „Ich habe höchsten Respekt, denn in Mannebach wurde in mühsamer, ehrenamtlicher, quasi autodidaktischer Arbeit

das erste genossenschaftlich organisierte Nahwärmenetz im Kreis geplant und in rekordverdächtiger Bauzeit im Jahr 2012 realisiert. Hierbei wurden komplexe technische und wirtschaftliche Fragestellungen, wie die Genossenschaftsgründung, praxisorientiert gelöst. Mannebach ist ein leuchtendes Vorbild für viele Gemeinden. Energieviende ist mehr als Windkraft.“ Mannebach besticht durch ein nachhaltiges Gesamtkonzept, was sich auch durch das 2000 eröffnete Erlebnisfeld zur Sinneswahrnehmung und durch den im August 2014 eröffneten Energie- und Naturpfad ausdrückt.



Ministerin Ulrike Höfken nahmen in Mainz (von rechts) Wolfgang Wagner, ... in Empfang.

Foto: Franz Proell, Umweltministerium

## Rhein-Hunsrück

Fotos, Videos, Berichte auf [www.rhein-zeitung.de/rhein-hunsrück](http://www.rhein-zeitung.de/rhein-hunsrück)

## Nahwärmenetze im Kreis auf dem Vormarsch

Energie In unserer Region leisten Verbände viel Pionierarbeit – Ober Kostenzer Modell als Blaupause geeignet

■ **Rhein-Hunsrück.** Im Juni 2014 wurde der Rhein-Hunsrück-Kreis im Rahmen des Wettbewerbs Europäische Champions League für Erneuerbare Energien (REC) ausgezeichnet. Mit zu der Auszeichnung beigetragen haben die Nahwärmenetze in einzelnen Gemeinden. Folgende Netze sind bereits im Landkreis in Betrieb: Fronhofen (für sieben Häuser) seit 2000, Kütz (zwölf Häuser) seit 2009, VG Kastellaun seit 2008 (kommunale und private Abnehmer), VG Rheinböhlen (Hallenbad, zwei Kindergärten, Puricelli-Schule, Bürgerhaus) seit 2009, drei interkommunale Nahwärmeverbände der Rhein-Hunsrück-Entsorgung in Simmern, Kirchberg und Emmelshausen, 2010 bis 2012 (für 33 öffentliche Gebäude), Niederweiler (privater Anschluss von neun Häusern an Wärme von Biogasanlage), Mannebach (für 20 Häuser) seit Dezember 2012. Mannebach bildete auch den ersten genossenschaftlich organisierten Verbund im Landkreis und bekam dafür nun den Umweltpreis von Ministerin Ulrike Höfken (siehe unten stehenden Bericht).

Erst jüngst hinzugekommen ist die Gemeinde Ober Kostenzer. Es war ein Tag der Freude im Dorf. Nach jahrelanger Vorarbeit und mit unermüdlichem Willen wurde der Nahwärmeverbund offiziell in Betrieb genommen, der den Ort mit



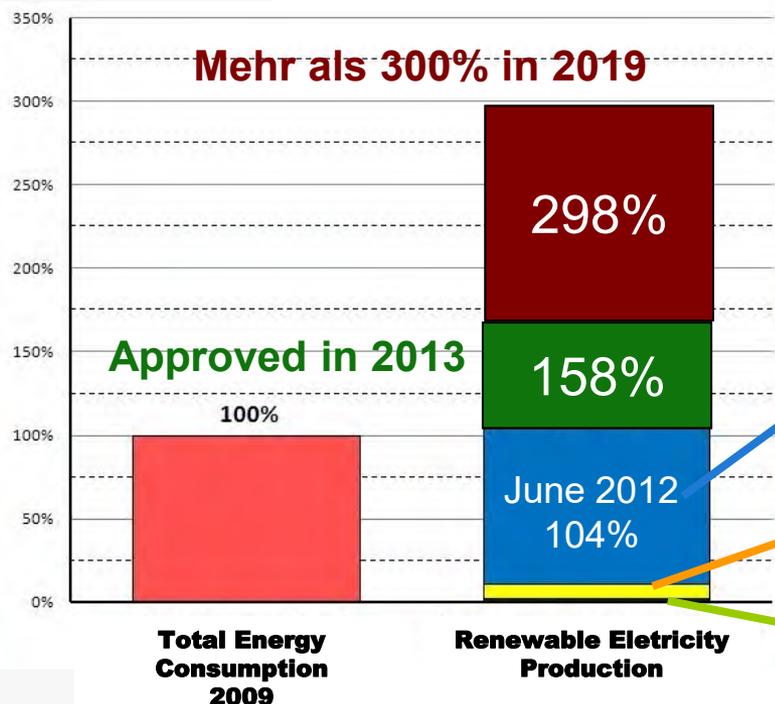
Gerd Schreiner und seine Vorstandskollegen der Ober Kostenzer Energiegenossenschaft freuen sich gemeinsam mit Landrat Bertram Fleck, der Landtags-

Polizei spricht Jug...

Florian Zimmer und Raf...  
einem im Straßengrabe...  
umsichtiges Handeln be...  
sches Dankeschön von

# EE Anteil in 2015

**Total electricity demand  
473 Million kWh in 2009**



## Hydropower

Ø national 3,3 %



from 2010: Pilot project in the river  
Rhein close to St. Goar

## Windenergie

June 2012: **93,59 %**

Ø national 7,5 %



149  
turbines

## Fotovoltaik

2012: **9,01 %**

Ø national 4,0 %



2.404  
plants

## Biomasse

June 2012: **1,86 %**

Ø national 5,5 %



14  
plants

**Energieexport!**

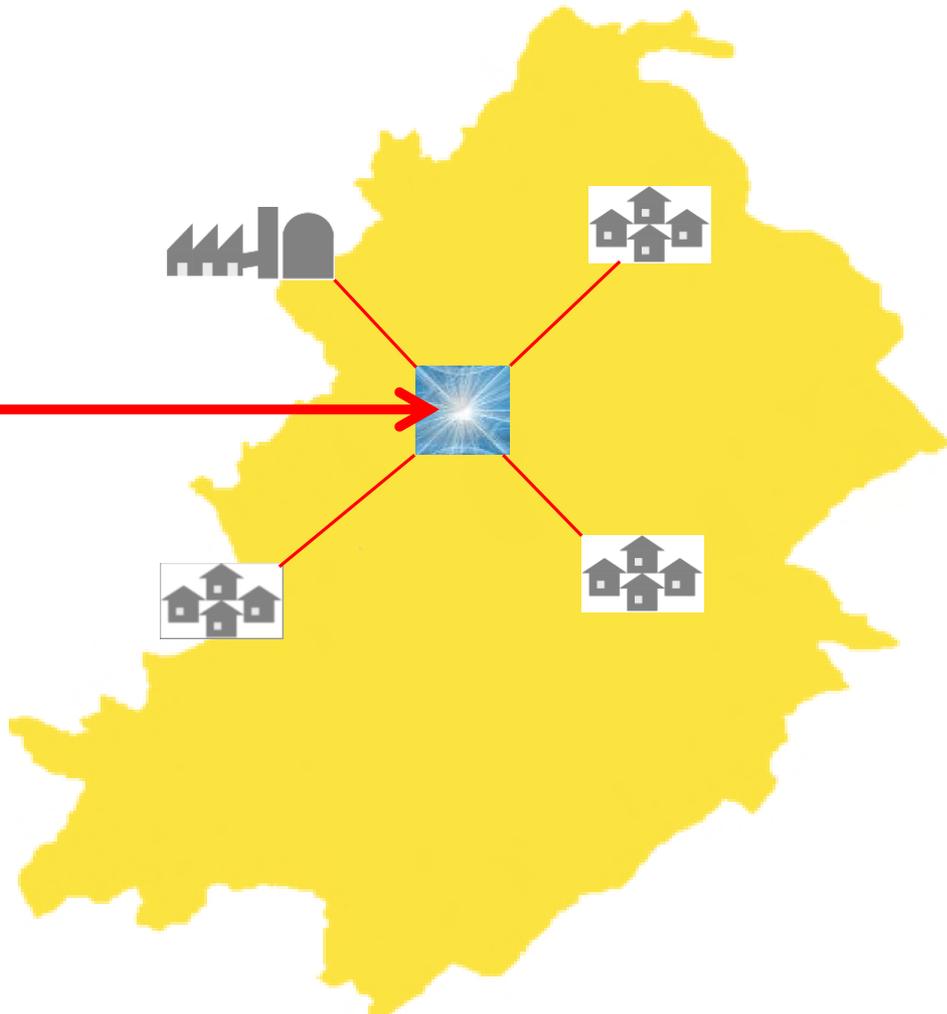
# Der Rhein Hunsrück Kreis 2010

Gesamtenergiekosten im Rhein-Hunsrück-Kreis

**290. Millionen Euro pro Jahr**



# Systeme müssen inkubiert werden...

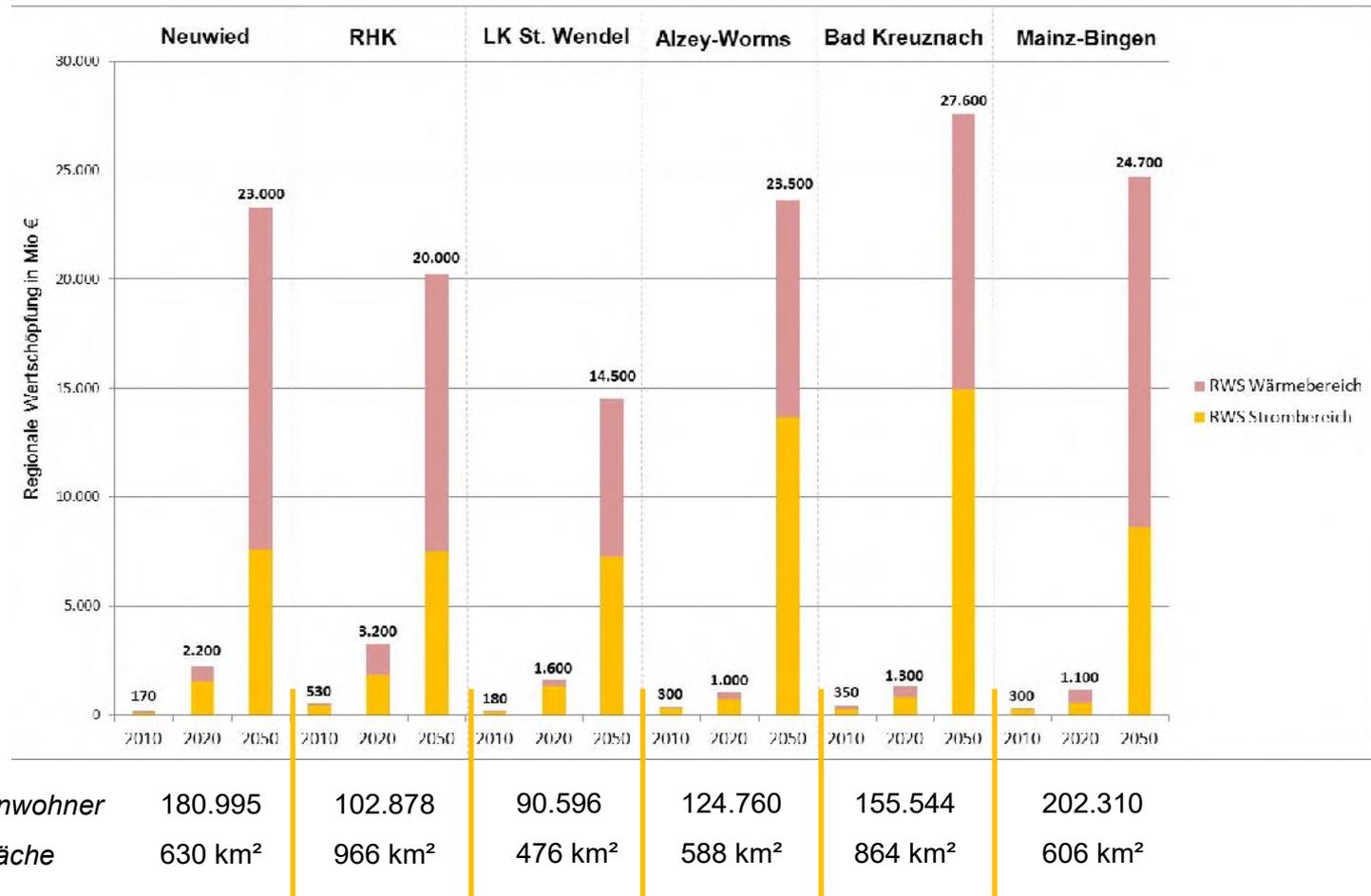


# Erneuerbare Energien und Energieeffizienz als regionale Entwicklungschance

Jährliche Wertschöpfungseffekte aus EE:  
**ca. 40 Mill. €**

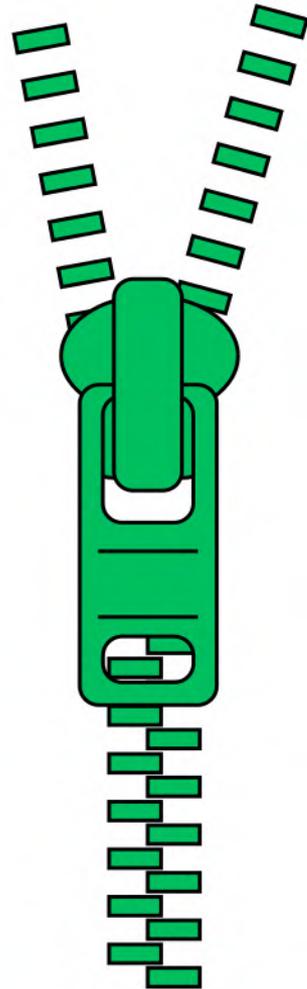


# Vergleich regionaler Wertschöpfung in 6 LK



# Schnittstellen erkennen und nutzen!

## Erneuerbare Energien / Energieeffizienz



## Demografischer Wandel / Daseinsvorsorge





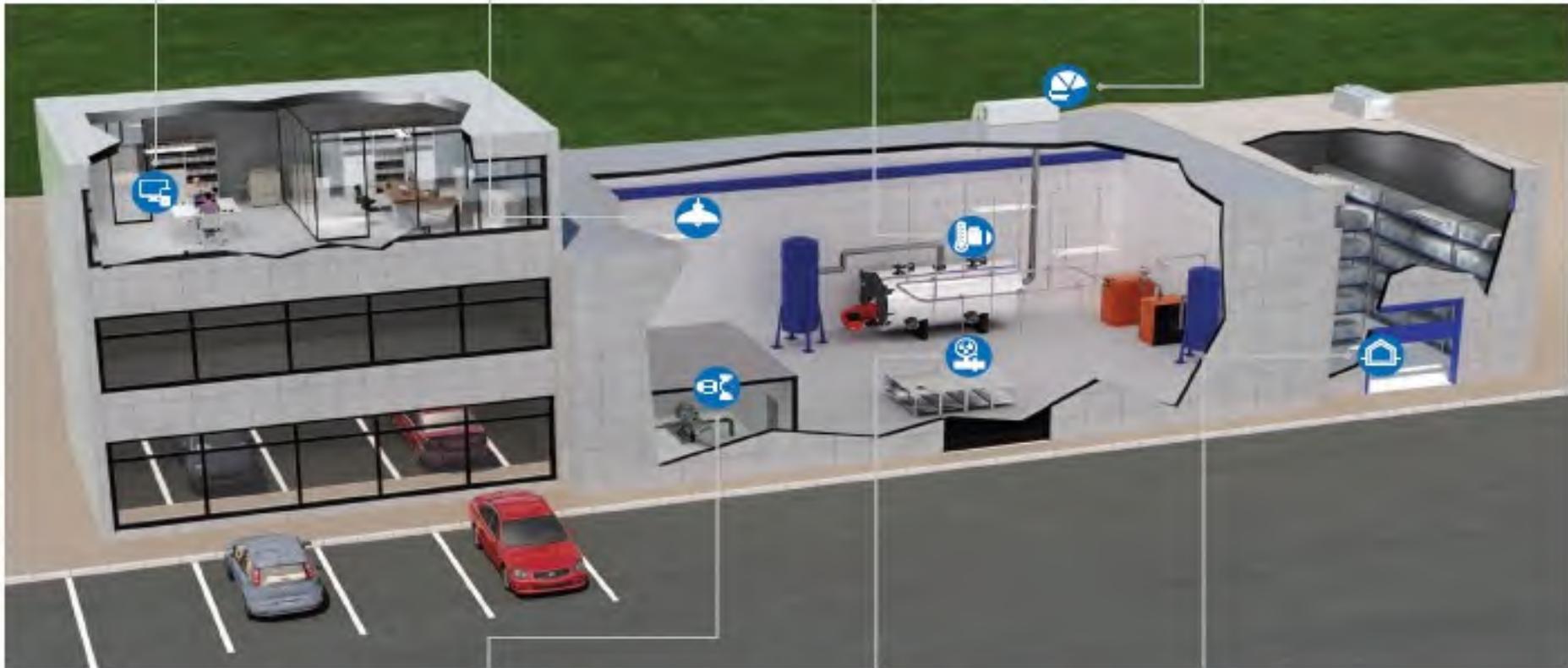
# Vielfältige Energieeffizienzpotenziale

IT bis zu **75%**

Beleuchtung bis zu **70%**

Prozesswärme bis zu **30%**

Lüftungstechnik bis zu **65%**



Pumpen bis zu **30%**

Druckluft bis zu **50%**

Gebäudehülle bis zu **80%**

# Einsparpotenzial LED-Straßenleuchten – Beispiel Gimbweiler

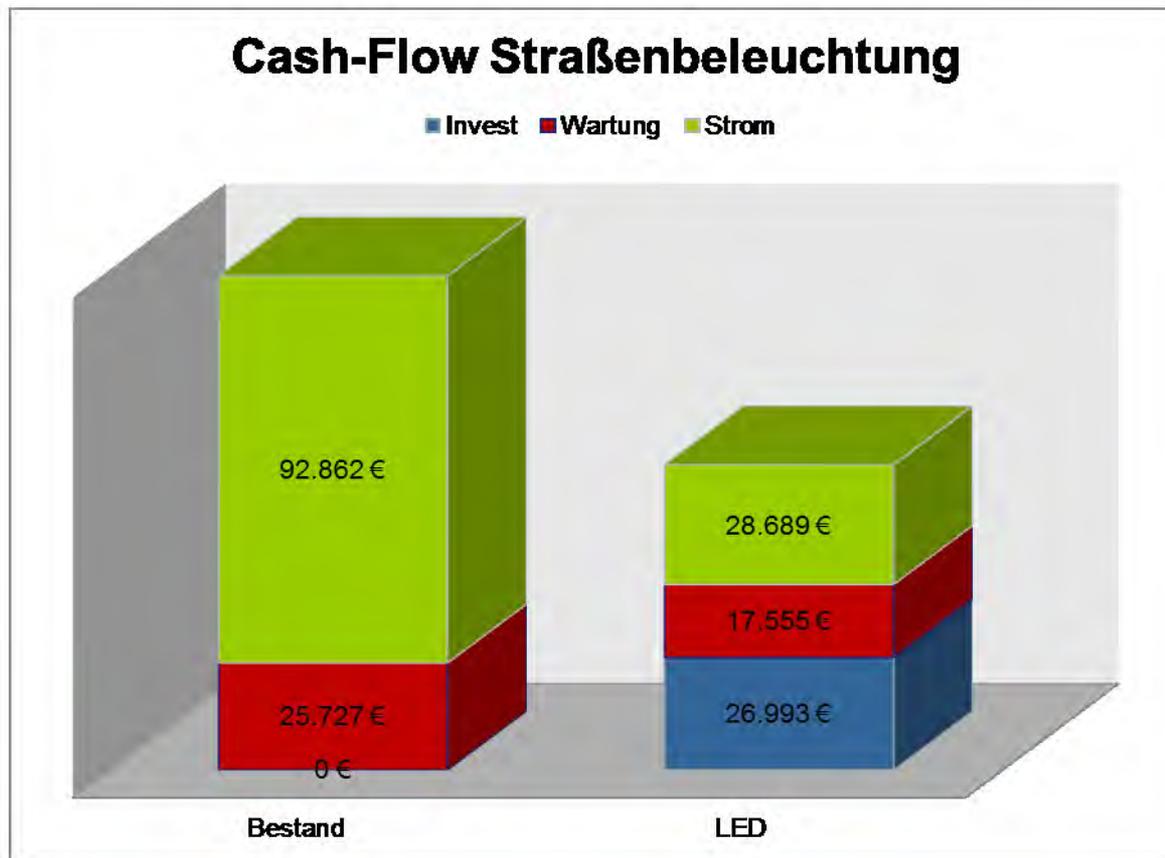
- Einsparung nach 15 Jahren: ca. 45.300 €
- Amortisation: ca. 8 Jahren



Quelle: Aton Lichttechnik



Quelle: Hella



## Energieeffizienz: Straßenbeleuchtung

- Ziel: Sanierung aller Leuchten (außer bereits vorhandener LED-Leuchten)
- Verbrauch im Bestand ca. 4.400.000 kWh/a
- Verbrauch LED neu ca. 1.800.000 kWh/a
  
- Einsparung gesamt von **59 %**
- Stromeinsparung von **2.600.000 kWh/a**
- Kosteneinsparung von **520.000 €/a** (Bei 0,20 €/kWh)





# Das Geld in unseren Haushalten..



**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 €	<b>1,16</b>
2%	40.568 €	60.852 €	81.136 €	101.420 €	121.704 €	<b>1,35</b>
3%	47.575 €	71.363 €	95.151 €	118.939 €	142.726 €	<b>1,59</b>
4%	56.085 €	84.127 €	112.170 €	140.212 €	168.255 €	<b>1,87</b>
5%	66.439 €	99.658 €	132.878 €	166.097 €	199.317 €	<b>2,21</b>
6%	79.058 €	118.587 €	158.116 €	197.645 €	237.175 €	<b>2,64</b>
7%	94.461 €	141.691 €	188.922 €	236.152 €	283.382 €	<b>3,15</b>
8%	113.283 €	169.925 €	226.566 €	283.208 €	339.850 €	<b>3,78</b>
9%	136.308 €	204.461 €	272.615 €	340.769 €	408.923 €	<b>4,54</b>
10%	164.494 €	246.741 €	328.988 €	411.235 €	493.482 €	<b>5,48</b>
11%	199.021 €	298.531 €	398.042 €	497.552 €	597.063 €	<b>6,63</b>
12%	241.333 €	361.999 €	482.665 €	603.332 €	723.998 €	<b>8,04</b>

## Gebäudesanierung – Beispielrechnung für 8 Gebäude

### Gebäudetyp (Bsp.)

- EFH freistehend
- Bj.: 1918-1948
- Wärmebedarf:  
164,8 kWh/m<sup>2</sup>\*a



Anzahl der Gebäude	8
Verbrauch	250.325 kWh/a (entspricht Ø 31.290 kWh / Gebäude und Jahr)
Lüftungsverluste	37.548 kWh/a
Heizungsverluste	75.097 kWh/a
Hüllflächenverluste	137.678 kWh/a

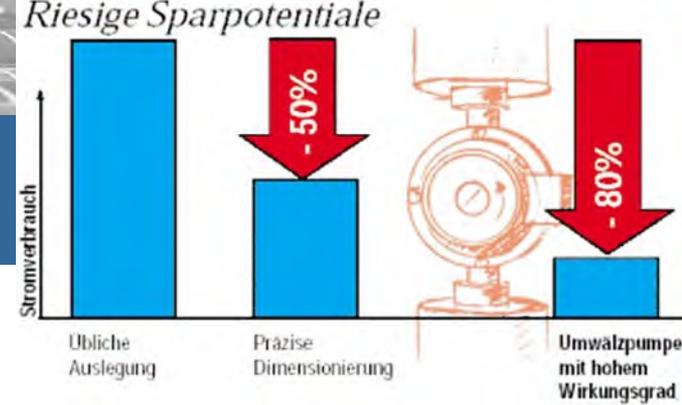
Bauteil	Einsparpotenzial		Wirtschaftlichkeit	
	kWh/a	€	Investition (€)	Amortisation (a)
Dach	27.415 kWh/a	2.320,00 €	107.190,00 €	26
oberste Geschossdecke	21.664 kWh/a	1.840,00 €	30.800,00 €	13
Kellerdecke	19.695 kWh/a	1.670,00 €	30.800,00 €	14
Außenwand	42.651 kWh/a	3.616,00 €	151.190,00 €	24
Fenster	4.027 kWh/a	341,00 €	64.840,00 €	> 30

Sanierungskosten pro m <sup>2</sup>	
Dach	135,00 €
oberste Geschossdecke	45,00 €
Kellerdecke	45,00 €
Außenwand	120,00 €
Fenster	450,00 €



## Effizienz der Wasserinfrastruktur

# Leistungsgeregelte Pumpen



Berechnungsbeispiel:

Leistung der derzeitigen Pumpe: 93 W

Leistung Hocheffizienzpumpe: Ø10 W

angenommene Laufzeit: 6.000 h

Strompreis: 0,23 €

Energiekosten derzeitige Pumpe: 128,- €

Energiekosten Hocheffizienzpumpe: 20,- €

Einsparung: 108,- €

Kosten einer Hocheffizienzpumpe ca. 280,- € (je nach Größe)

**Amortisationszeit (statisch) weniger als 3 Jahre!**

**Bei 10.000 Haushalten: 1,1 Mio. Euro Einsparung pro Jahr**

Energie		Kühlschrank
Hersteller Modell		Logo ABC 123
Niedriger Energieverbrauch	A	A+
Hoher Verbrauch	G	
Energieverbrauch kWh/Jahr <small>(auf der Grundlage von Objektivdaten der Normprüfung über 24 h Der tatsächliche Energieverbrauch hängt von der Nutzung und vom Standort des Gerätes ab.)</small>	123	123
Nutzzahl Kfzteil I Nutzzahl Gefrierfach I	123 123	123 123
Geräusch dB(A) re 1 pW	12	12



7 BEZAHLBARE UND  
SAUBERE ENERGIE



11 NACHHALTIGE  
STÄDTE UND  
GEMEINDEN



12 NACHHALTIGE/R  
KONSUM UND  
PRODUKTION



13 MASSNAHMEN ZUM  
KLIMASCHUTZ



17 PARTNER-  
SCHAFTEN  
ZUR ERREICHUNG  
DER ZIELE



## CO<sub>2</sub>-Vermeidungspotenziale und regionales Lastmanagement bei Trinkwasserversorgung und Abwasserbehandlung

- Optimierungspotenziale bei der Trinkwasserversorgung
  - Üblich: Pegelabhängige Befüllung der Hochspeicher, vorzugsweise in Nachtstunden mit Nachttarifen
  - Ziel: Berücksichtigung der fluktuierenden Einspeisung erneuerbarer Energien bei der Befüllung der Hochbehälter
  - Einsatz von hocheffizienten Pumpen
  - Intelligentes Pumpenmanagement, energieoptimierte Fahrweise der Pumpen
  - Regelenergie, Pooling

# Zeitlicher Verlauf Contracting Modell für Pumpen

7 BEZAHLBARE UND SAUBERE ENERGIE



11 NACHHALTIGE STÄDTE UND GEMEINDEN



12 NACHHALTIGE/R KONSUM UND PRODUKTION



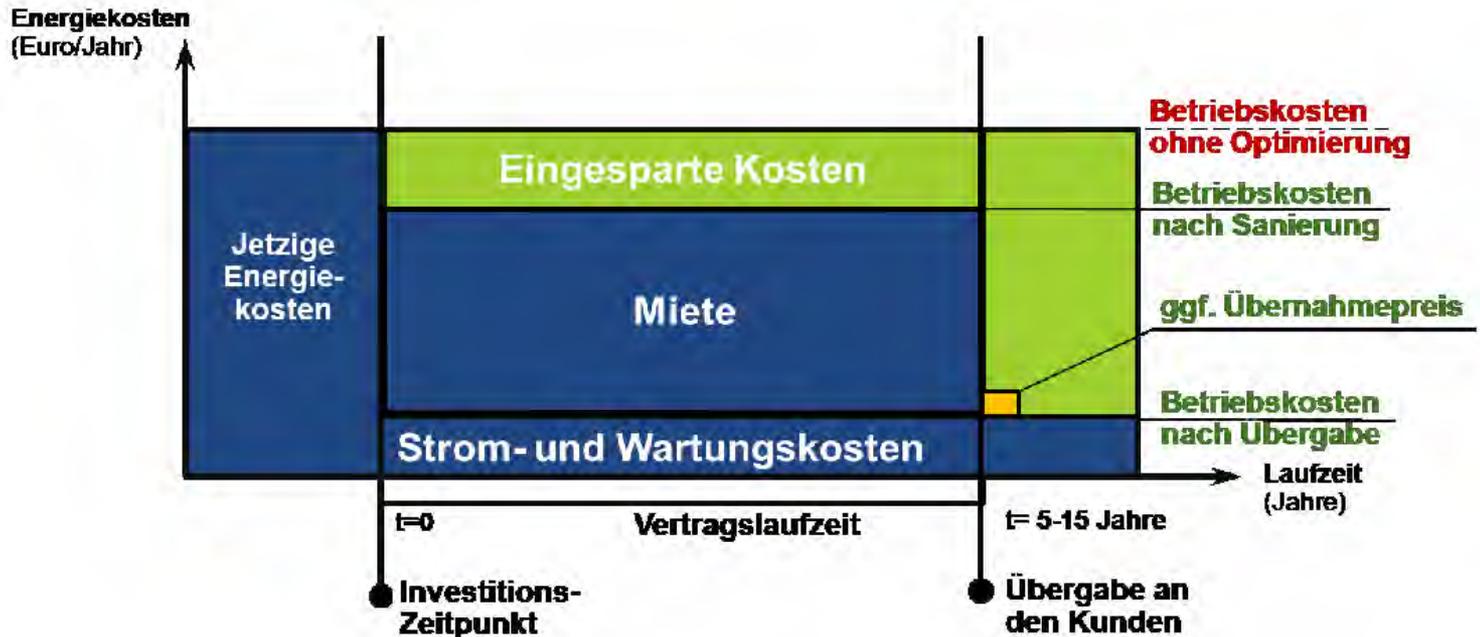
13 MASSNAHMEN ZUM KLIMASCHUTZ



17 PARTNERSCHAFTEN ZUR ERREICHUNG DER ZIELE



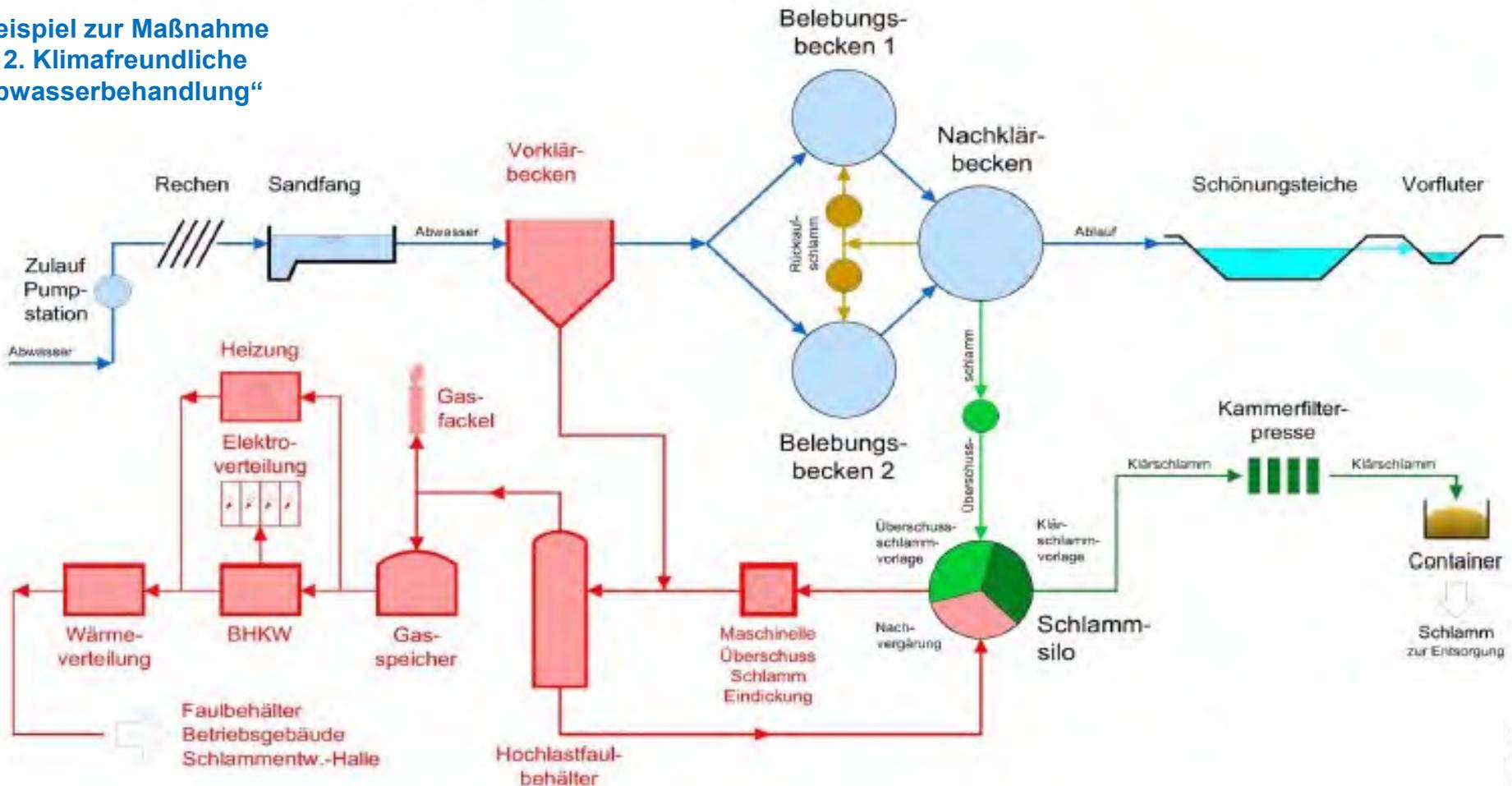
- Investition wird durch Contracting-Geber übernommen
  - Wartungs- und Versicherungsverträge sichern reibungslosen Betrieb
- Eigentümer senkt die Stromkosten
- Übernahme oder Rückbau am Ende der Contracting Dauer



# Energieoptimierte Kläranlagen

## Anaerobe Stabilisierung mit Hochlastfaulung

Beispiel zur Maßnahme „12. Klimafreundliche Abwasserbehandlung“



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

# Wo ist Energie? Beispiel Kläranlagen

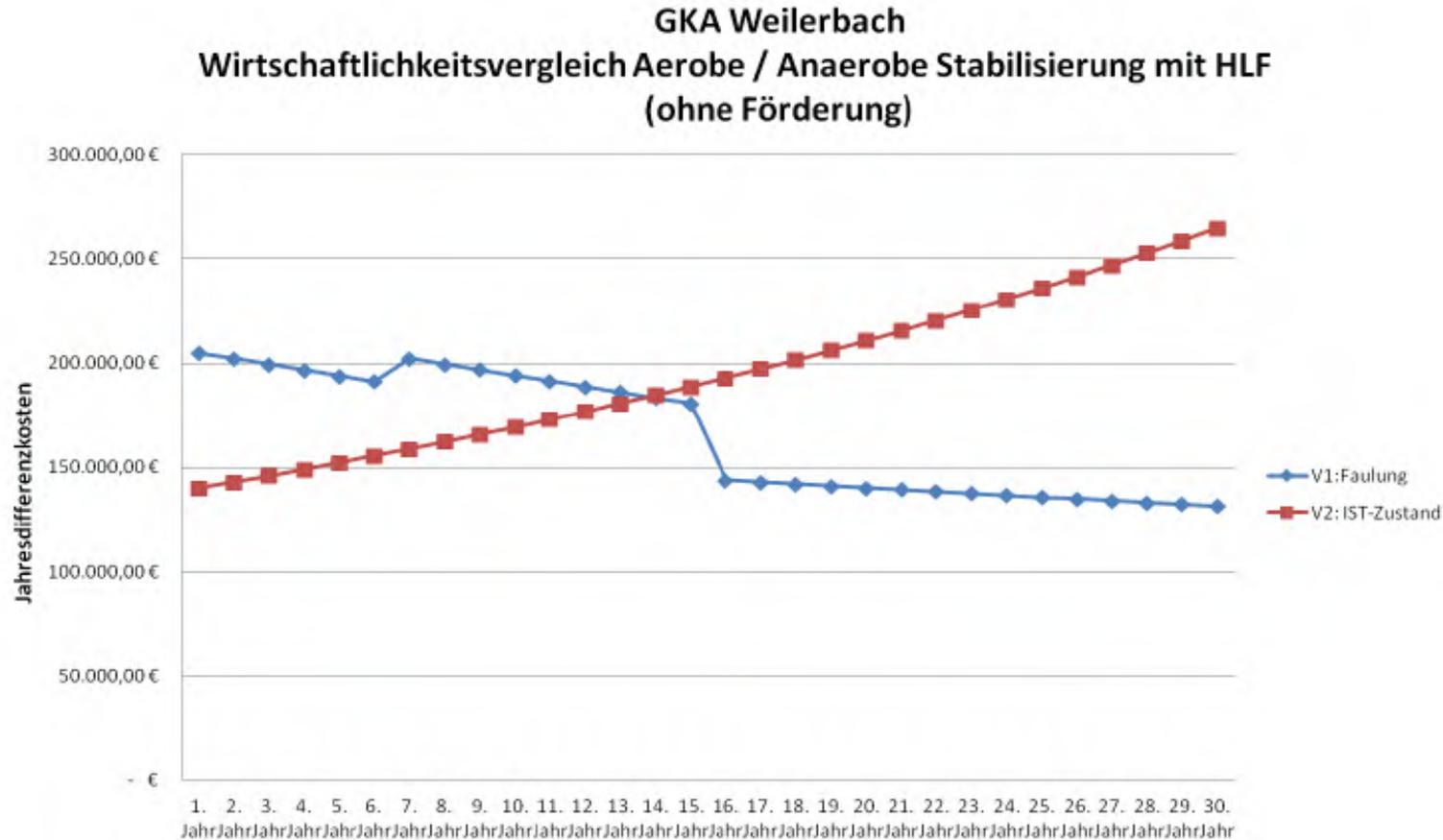
Beispiel zur Maßnahme  
„12. Klimafreundliche  
Abwasserbehandlung“

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

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

# Das Geld der Zukunft!

Beispiel zur Maßnahme  
„12. Klimafreundliche  
Abwasserbehandlung“



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

# Rente vom Dach: Wirtschaftlichkeitsberechnung [Süd] für Solaranlage



Anlagengröße	<b>9,45 kWp</b>
Jahresstromertrag	1.058 kWh/kWp
Erzeugte Jahresenergie	10.001 kWh/a
Eigenverbrauch [16%]	1.600 kWh
Einspeisung [84%]	8.401 kWh
Einspeisevergütung	€ / kWh
Anlagekosten	<b>500.000 € (Netto)</b>
Gewinn	
Gewinn	<b>12.998 €</b>
Erwartete Lebenszeit:	<b>10 Jahre</b>

**5000 Haushalte \* 10.000 € =  
50 Mio. € auf 20 Jahre bzw.  
2,5 Mio € pro Jahr**

**Mehr Kaufkraft!**

Vergütungssätze in Cent/kWh	
ab 01.08.2019 4	10,48
ab 01.09.2019 4	10,33
ab 01.10.2019 4	10,18

Finanzkennzahlen	
Bezeichnung	Anzahl
Eigenkapital	0%
Fremdkapital	100%
Zinssatz	1,03%
Fremdkapital dauer	15 a
Tilgungsfreie Anlaufjahre	3 a
Einkommsteuer	30%
Umsatzsteuer	19%
Inflation des Strompreises	3,2%

Finanzierung durch KfW-Programm	270
Zinssatz [eff.]	1,03 %

\* Berechnung unter Berücksichtigung von Wartung, Versicherung, Ertragsminderung, Liquidität, etc.  
 \*\* über 20 Jahre Betriebszeit

# Beispiel: Wirtschaftlichkeitsberechnung [Ost/West]

Anlagengröße	<b>9,45 kWp</b>
Jahresstromertrag	828 kWh/kWp
Erzeugte Jahresenergie	7.824 kWh/a
Eigenverbrauch [19%]	1.487 kWh
Einspeisung [81%]	6.337 kWh

## 1.000 PV-Anlagen für mehr Biodiversität

Anlagenkosten (Schlusserlösg)	<b>10.090 € (NETTO)</b>
Gewinn vor Steuern*	<b>9.966 €</b>
Gewinn nach Steuern**	8.841 €
Erwartete Amortisationszeit:	<b>12 Jahre</b>
Finanzierung durch KfW-Programm	270
Zinssatz [eff.]	1,03 %

\* Berechnung unter Berücksichtigung von Wartung, Versicherung, Ertragsminderung, Liquidität, etc.

\*\* über 20 Jahre Betriebszeit

### Vergütungssätze in Cent/kWh

ab 01.08.2019 4	10,48
ab 01.09.2019 4	10,33
ab 01.10.2019 4	10,18

### Finanzkennzahlen

Bezeichnung	Anzahl
Eigenkapital	0%
Fremdkapital	100%
Zinssatz	1,03%
Fremdkapital dauer	15 a
Tilgungsfreie Anlaufjahre	3 a
Einkommsteuer	30%
Umsatzsteuer	19%
Inflation des Strompreises	3,2%

# Mehrnutzungskonzepte: Energie, Ernährung, Biodiversität



- Ausbau Erneuerbarer Energien auf landwirtschaftlichen Flächen
- Benötigt werden 5 Hektar
- 1.100€/ha bis 1500 €/ha
- 4,5 % Gewinnbeteiligung möglich

# Wo ist Energie?: Nahwärme aus Windkraft und Solarthermie



Quelle: Enercon GmbH

8 ct/kWh



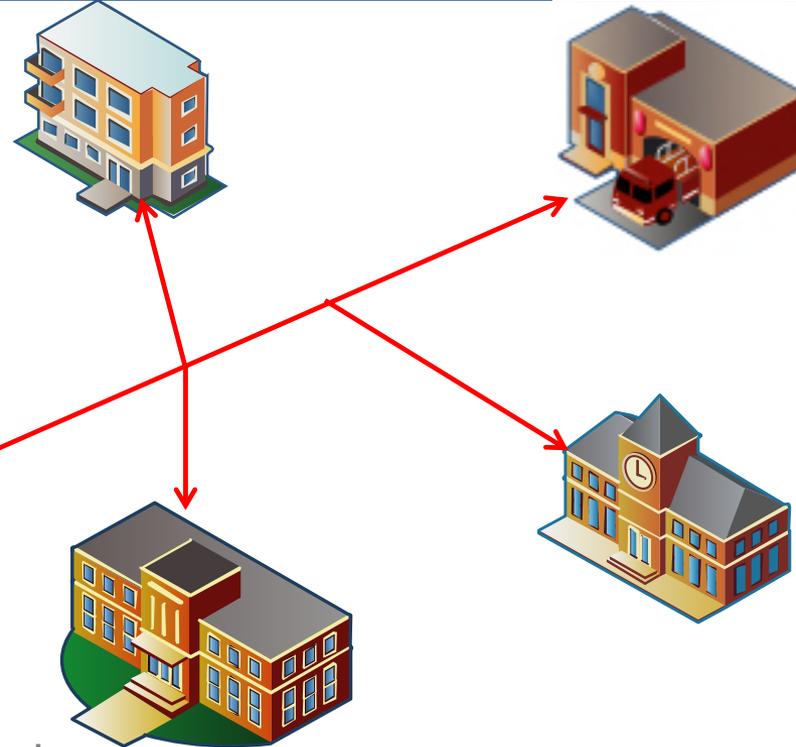
Quelle: Vortrag Ritter Solar

2-3 ct/kWh



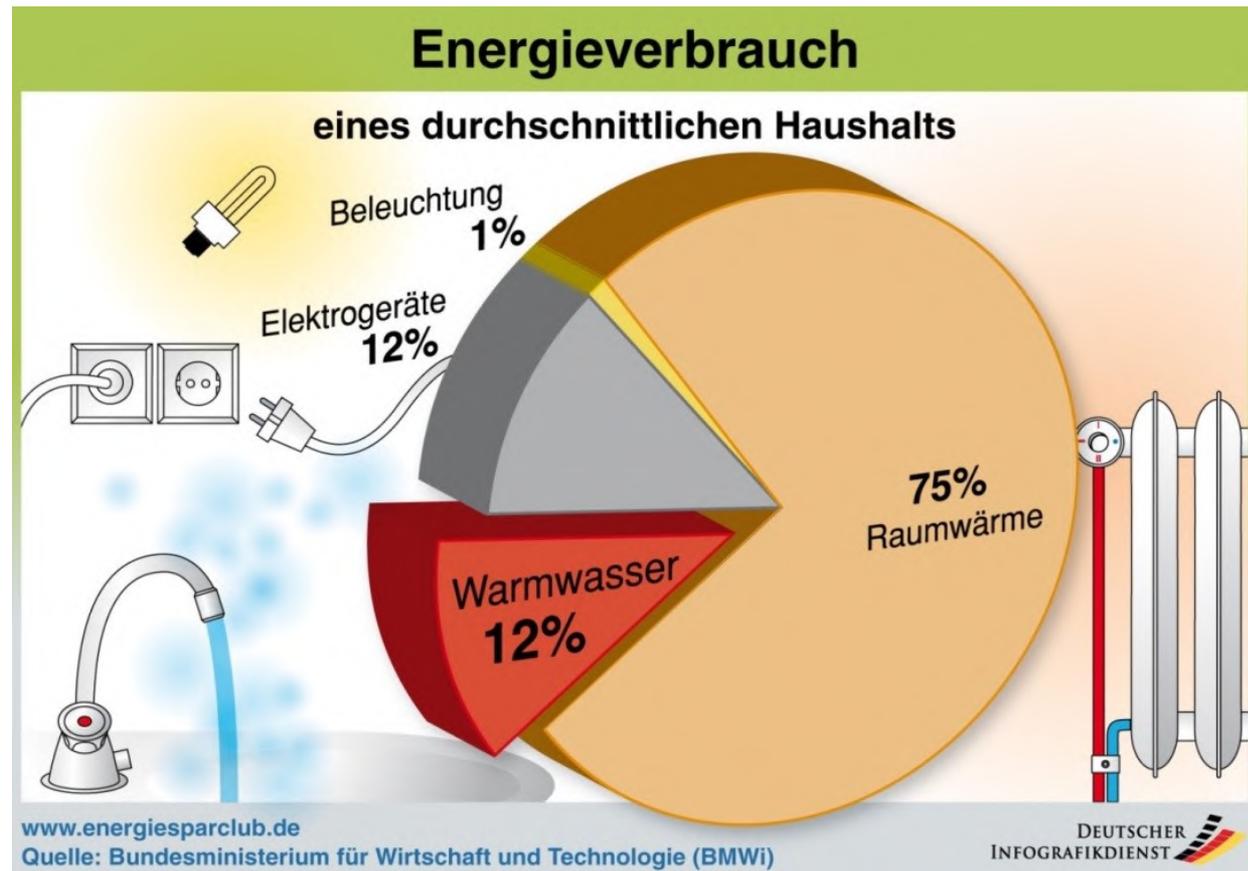
Quelle: bioenergie-region-mittelhessen

15% Wärme aus Solarthermie  
85% Wärme aus Windstrom



- + Investition für Netz und großen Pufferspeicher
- = Wärmepreis von ca. 12 - 13 ct/kWh (äquivalent zu Ölheizung)

# Strom ist nicht das Problem der dt. Haushalte



- Über 80% des Energieverbrauches im Haushalt werden für Heizung und Warmwasser benötigt

## Solarthermie Freiflächenanlagen im Nahwärmenetz

- ST-FFA sind nur in Verbindung mit ohnehin vorhandenen Wärmenetzen und Wärmeerzeugern sinnvoll
- In Verbindung mit Wärmespeichern für mehrere Tage können solare Deckungsraten von 20-25% erreicht werden
- Dank guter Förderkulisse z.B. Landesprogramme und/oder KfW-Förderung (EE-Premium 271) mit bis zu 65% Förderquote können sich ST-FFA mit jedem anderen Brennstoff messen
- Verbesserung des Primärenergiefaktors (Fernwärme) möglich

Quelle: EnergieDienstleistungsGesellschaft Rheinhessen-Nahe mbH (EDG) und Energieagentur RLP

# Wirtschaftlichkeit solarthermische Freiflächenanlagen



**Das Beispiel der 2950 m<sup>2</sup> großen Kollektoranlage im Energiedorf Mengersberg zeigt, dass Solarthermieanlagen in Wärmenetzen heute aus Sicht der Betreiber ein wirtschaftlich attraktives Element sind:**

▪ Investitionskosten:

- Kollektorfeld inkl. Aufständering
- Verrohrung im Kollektorfeld
- Grundstück inkl. Umzäunung
- Hydraulik
- Wärmetauscher



350 €/m<sup>2</sup>

- Solarspeicher (ca. 700 €/m<sup>3</sup>) = 70 €/m<sup>2</sup>
- Abzgl. KfW-Förderung (0,495 € pro kWh Solar-Keymark-Ertrag) – 276 €/m<sup>2</sup>

**Gesamtkosten nach Förderung:**

145 €/m<sup>2</sup>

- Spezifischer Solarertrag (regional verschieden!) ca. 330 kWh/m<sup>2</sup>/a
  - Wärmepreis aus Investition (25 Jahre, Zins: 1,85%) 2,2 Ct/kWh
  - jährliche Betriebs- und sonstige Kosten 0,8-1,0 Ct/kWh
- Vollkosten Solarthermie 3,0–3,2 Ct/kWh**

Quelle: Energiekommune 10/2019, Berechnungskalkulation - Viessmann

# Umsetzung: Grünschnittnutzung Eisenberg



Grünschnitt



Hackschnitzel

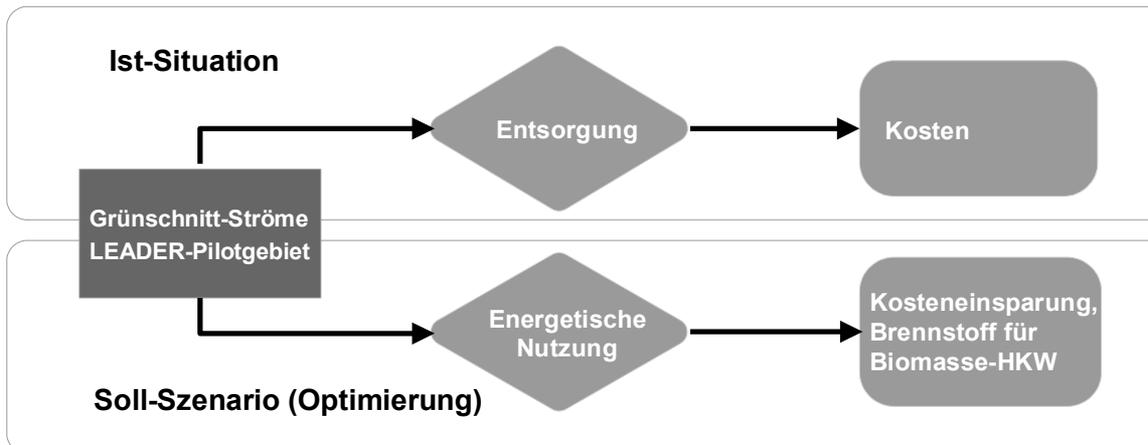


Anlieferung



Beheizung Schule

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



# Stoffstrommanagement

## Beispiel: Nahwärmeverbünde der RHE

Öffentliche Gebäudekomplexe werden zu Nahwärmeverbänden zusammengeführt und mit **Baum- und Strauchschnitt** beheizt (120 Sammelpätze, zentraler Aufbereitungsplatz)



➔ Im Laufe der nächsten 20 Jahre verbleiben mind. **12,1 Millionen € Energiebezugskosten** in der Region

Vortrag von Landrat Bertram Fleck Rhein Hunsrück Kreis

The image is a collage of nature photographs. The top left shows a close-up of purple flowers with green leaves. The top right shows a field of purple flowers. The middle left shows a close-up of a beetle with a red and black body. The middle right shows a close-up of a ladybug on a purple flower. The bottom shows a wide view of a field with yellow and purple flowers. The text 'Vielfalt in Raum & Zeit gestalten' is centered in a white box with green text.

# Vielfalt in Raum & Zeit gestalten

Standort: Marpingen 2012, Saarland

# Kultur für unsere Landschaften

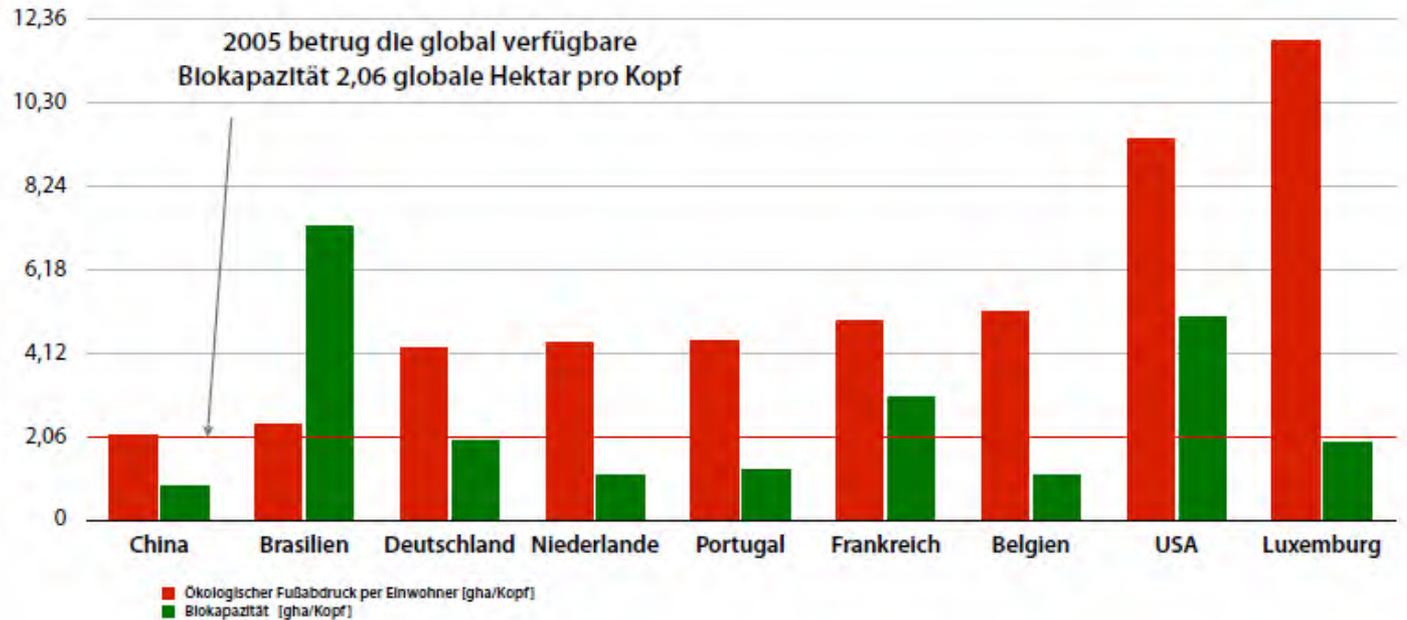


# Land“Wirtschaft“ als Resilienzstrategie



**Land ist begrenzt - Wie gehen wir damit um?**

# Der Wert von Land.....



## Status Quo in der Landnutzung

Flächenumwidmung zugunsten Siedlungs- & Verkehrsfläche in D:

Landwirtschaftlich genutzte Fläche 2008 - 2010:

16.954.300 ha (Basis 2007) → 16.704.000 ha (Statistisches Bundesamt 2011)

**Verlust von 250.300 ha in 3 Jahren,**

davon 220.000 ha Grünland (Umbruch) und 30.000 ha Acker

Zunahme Siedlungs- & Verkehrsfläche

2010 tatsächlicher Wert: 77 ha / Tag = 28.105 ha / Jahr + A.&E. (Statistisches Bundesamt 2011)

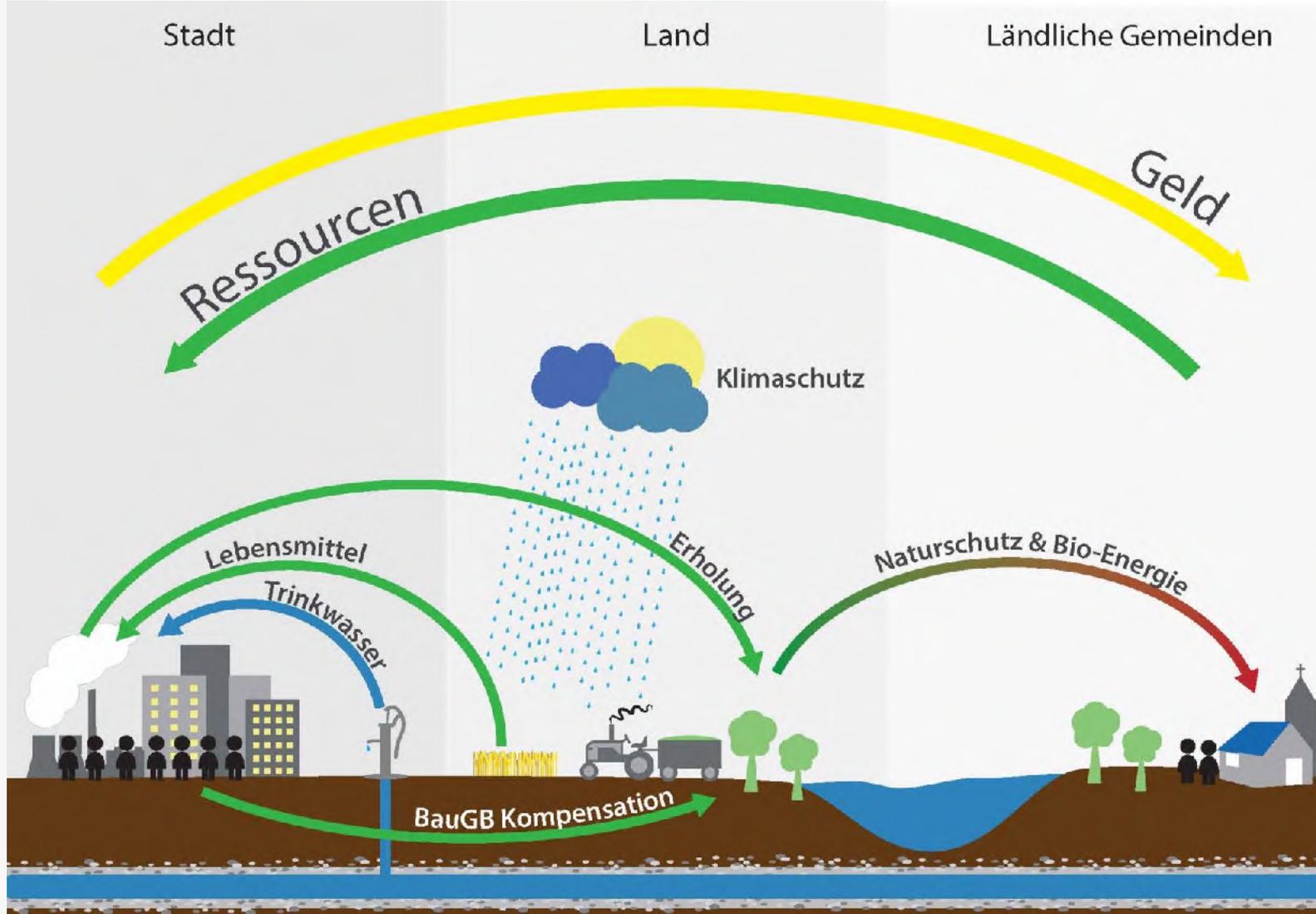
2010 gleitender Vierjahresdurchschnitt : 87 ha / Tag = 31.755 ha / Jahr + A.&E. (Statistisches Bundesamt 2011)

2008 – 2010 tatsächliche Werte: 83 ha / Tag = 91.250 ha / Jahr + A.&E. (Statistisches Bundesamt 2011)



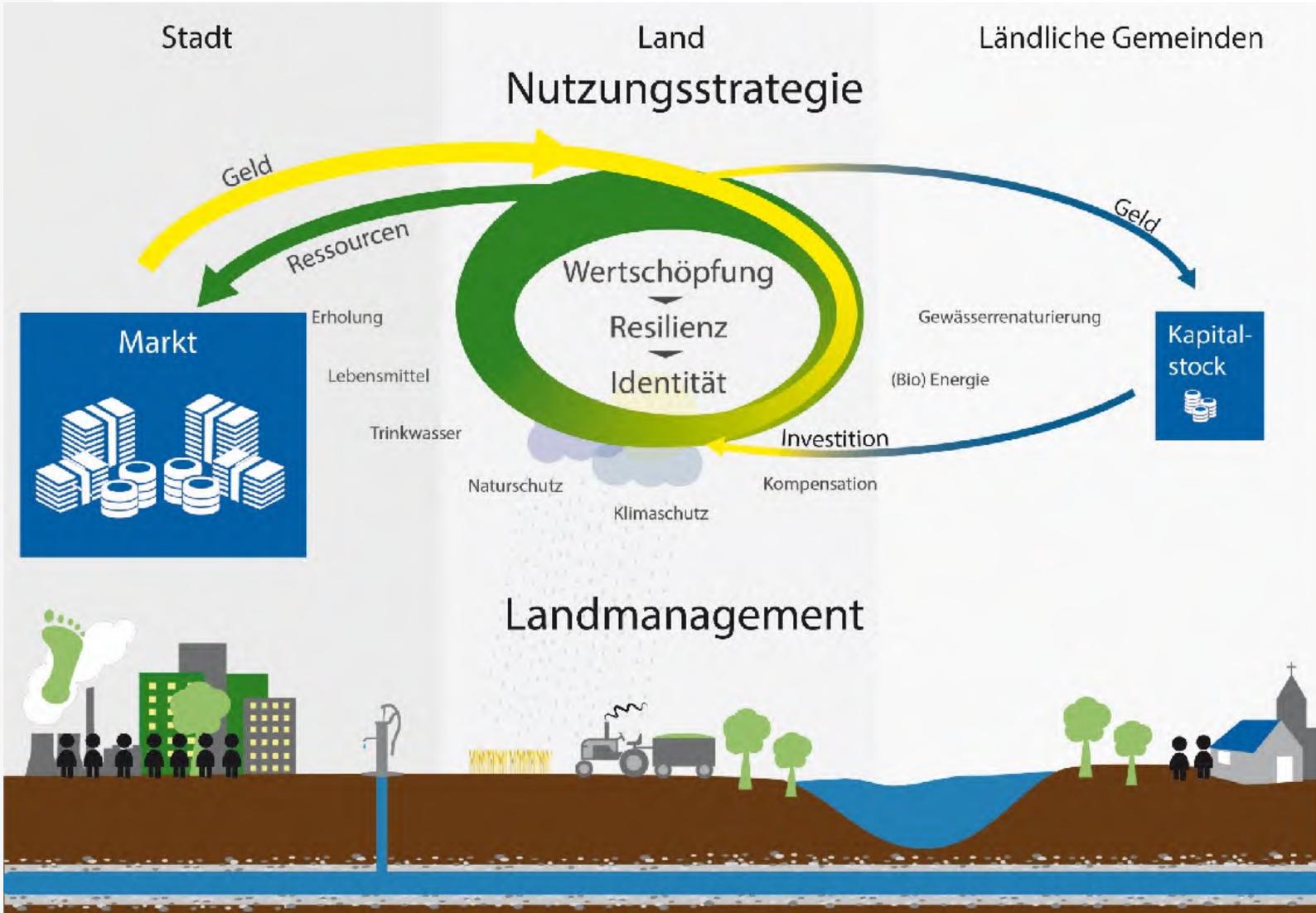
# Realität: Lineare Beziehungen neu denken

Resonanzräume



# ... zu einem verstärkenden Synergien-Management

Land“Wirtschaft“



- Die Entwicklung einer ländlichen Bioökonomie **koppelt** die ländliche Strukturentwicklung konsequent an die Land- und Forstwirtschaft.
- So entstehen neue ländliche und kommunale **Kooperationsmuster** mit der örtlichen Land- und Forstwirtschaft.



...fußt auf Nutzflächen, Energie & Rohstoffen

# Landwirtschaft

Die

- **energetische Nutzung** von Biostoffströmen wird sukzessive in
- **stoffliche Kaskaden** ausgebaut,
  - zumal Strom aus Windkraft- und Photovoltaikanlagen nebst Speichern immer günstiger bereitgestellt werden.

Dies

- steigert das **Niveau** der örtlichen bzw. regionalen Gesamtentwicklung auf dem Land,
- stärkt **wirtschaftliche Unternehmungen** und
- schafft so **Arbeitsplätze** höherer Qualität auch in der Landwirtschaft.

# Durchwachsene Sylphie als Maisersatz



# Ein Auslöser für den Aufbau von MUNTER

DIE RHEINPFALZ - NR. 212

ROCKENHAUSEN

## An Strohballen geklammert, mit ...

**Hochwasser-Schicksale:** Die Familie Fauquembergue aus Ransweiler - Stallungen wurden mit Tier...

**VON DABAL FICH**  
In einer „Opfer-Serie“ wollen wir über Einzelschicksale der Hochwasserkatastrophe berichten. Heute geht es um die Familie Fauquembergue, die in der zum Wohnhaus umgebauten, ehemaligen Ransweiler Gastwirtschaft Braun – im Volksmund Bach-Wirt – lebt.

In dem Moment, als Tina Fauquembergue an dem Schicksal Samstag die Tür geöffnet und gesehen hat, wie mühsam das Wasser den Zaun und die Mauer am Rand der Ransweiler Wegstraße hatte sie zunächst nur einen Gedanken: Sicherungen abschalten. Doch retten konnte sie dadurch nichts. Mit Tränen in der Augen beschrieb sie, wie sie hilflos zwischen musste, wie ihr Stall mit dem sechs Tieren weggespült wurde. Fünf Schafe, die von den Strohballen teilweise bis nach Waldgrehweiler getrieben wurden, überlebten wie durch ein Wunder.

Aber auch im Oberamt Chris hatte eine übersteigerte Wassertiefe in der sich kurz nach dem Anbruch und wackerte ein Meter bis die Stroh...

Das Paar hatte das vor wenigen Jahren gebaute Haus renoviert, erst im vorigen Jahr hatten sie eine neue Heizung einbauen lassen. Wie vieles andere ist auch diese nun zerstört. Ein Lichtbild: Die Strohballen des Gebäudes sind zerlegt in Abfallrisen. Die in die Bestreuer des Obergeschosses, renovierten, weiche Möbe: im Untergeschoss gelagert waren. Aufgrund des Sechsmeters Wassers, das 1,20 Meter hoch in den Räumen stand, sind diese nun unbrauchbar.

Alles, was zuvor zur Wohnzone in Richtung gehörte, stand in der Woche nach der Flutkatastrophe auf der Straße und wartete darauf, von der Müllabfuhr abgeholt zu werden. Jeder noch so kleine Gegenstand, den sie noch hätte in den Trümmern retten können, ist hier bei den Dämonen geflüht aus. Wie überall in den ersten Tagen nach dem Überstehen der Hochwasserkatastrophe in den ersten Tagen...

würden, um eine Katastrophe diesen Ausmaßes beim nächsten Mal verhindern zu können, so Fauquembergue. Überwältigt ist das Ehepaar dagegen von der unglaublichen Hilfsbereitschaft, sowohl im Dorf als auch von außerhalb. „Wirklich super, es ist unfassbar, wie viel Unterstützung alle hier erhalten“, betont Chris Fauquembergue.



## Die Sintflut

Binnen Minuten ergießen sich am Samstag nachmittag riesige Wassermassen aus einer Gewitterzelle über dem Moschellal. Überschwemmungen und Mutschlawinen verwandeln viele Ortschaften in Notstandsgebiete. Einziges Glück: Es wird niemand verletzt. Ein erster Überblick.



## Licht am Horizont

Nach dem Unwetter in der Nordpalz können die Opfer auf finanzielle Hilfe durch das Land hoffen.

**ROCKENHAUSEN (gana/lor/kra).** Nach dem verheerenden Unwetter am 20. September in der Nordpalz ist weiterhin unklar, ob die Opfer Hilfe vom Land bekommen. Allerdings gibt es Grund zur Hoffnung auf finanzielle Unterstützung. Morgen sind die Folgen der heftigen Regenfälle zudem Thema im Innenausschuss des Mainzer Landtages.

Die Präsidentin der Aufsichts- und Dienstleistungsbehörde (ADD), Dagmar Barzen, war vergangene Freitag vor Ort, um sich ein Bild vom Schaden zu machen. Eine Sprecherin der ADD teilte gestern mit, dass die Behörde beim Innenministerium einen Antrag „auf Feststellung eines Schadensereignisses“ gestellt habe. Hinter dem Wortmuster verbirgt sich folgendes: Das Ministerium muss offiziell anerkennen, dass das Unwetter einen Elementarschaden verursacht hat. Erst dann haben Betroffene die Möglichkeit, sich beim Land zu melden und finanzielle Unterstützung zu beantragen. Die ADD-Sprecherin betont aber, dass in diesem Fall das nicht nach dem Gießkannenprinzip verteilt werde. Es werde jeder Fall gesondert anhand bestimmter Kriterien geprüft.

**STICHWORT**

**Zuschuss-Kriterien**

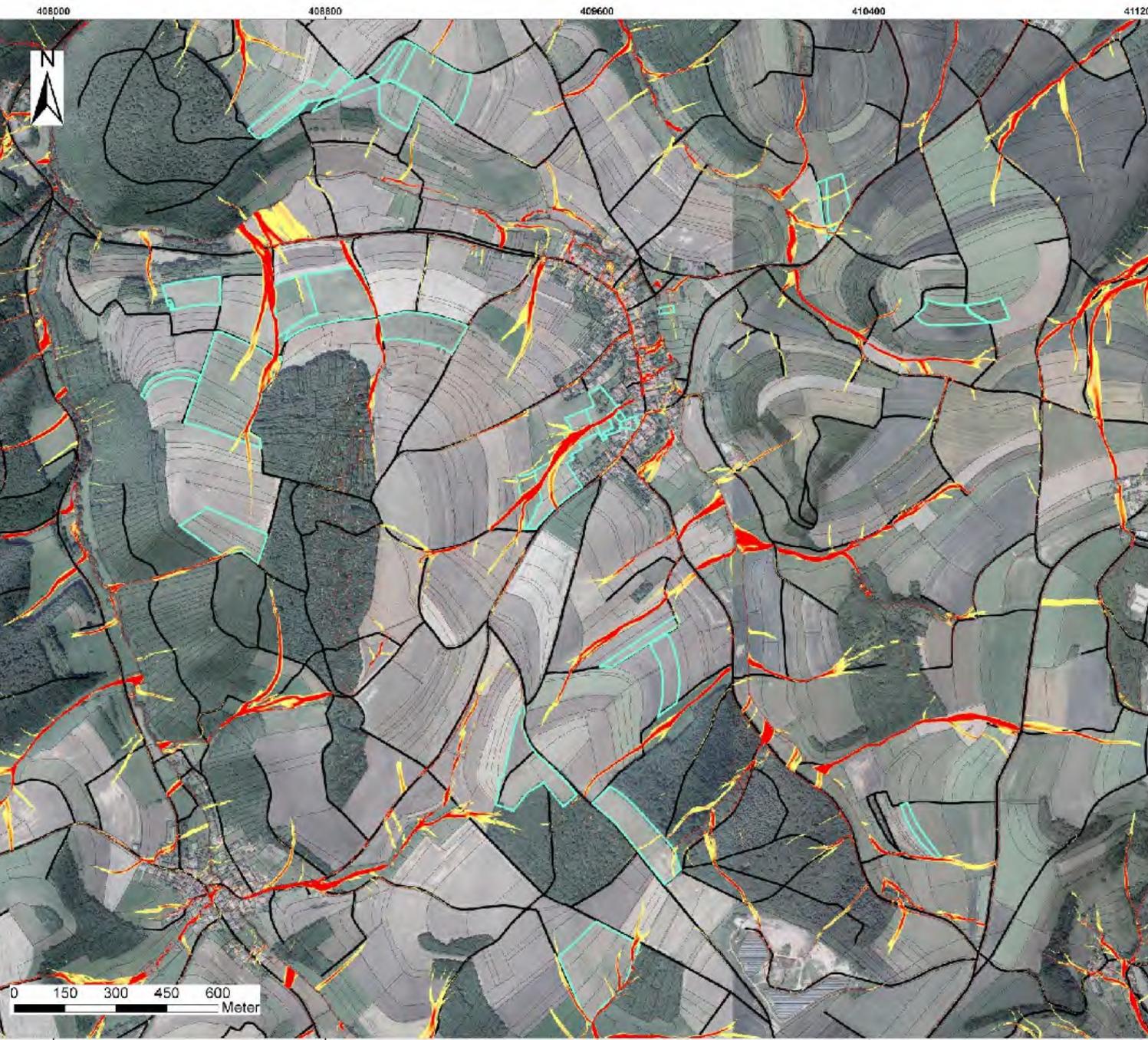
Selbst wenn das Innenministerium den „Antrag auf Feststellung eines Schadensereignisses“ bewilligt, fließt Geld nur dann an Privatpersonen, wenn die bestimmte Kriterien erfüllen. Die staatliche Hilfe richtet sich vor allem an Menschen mit niedrigem Einkommen, die sich aus eigener Kraft nicht aus der Existenzbedrohung befreien können, heißt es in der entsprechenden Verwaltungsvorschrift. Um überhaupt Geld vom Land zu bekommen, muss zudem Schaden vorliegen. Ansonsten sind die Betroffenen selbst für die Schäden (gana)



Starker Regen überflutete am 20. September etliche Gemeinden in den Verbandsgebieten Alsenz-Obersoschell und Rockenhausen. Die Aufnahme entstand in dem besonders betroffenen Ort Waldgrehweiler. FOTO: PVKAT

... auch auf den Feldern

Unwetter VG Rockenhausen RLP 9/2014



# Oberflächenabfluss



Betreiber:  
Otto Bauer  
Hauptstraße 9  
67306 Bisterschieb



## Legende

### Beitragende Hanglänge [m]

- 0 - 500
- 501 - 1000 (mittel)
- 1001 - 1500 (hoch)
- 1501 - 2000 (sehr hoch)
- > 2000 (äußerst hoch)

- Wegenetz
- Schläge Bauer (FLOrIp)
- Flurstücke

## Projekt:



EUROPEISCHE UNION  
Beitrag zur Landwirtschaft für die Entwicklung  
des ländlichen Raums  
Mehrwert Europa in die ländlichen Gebiete



Dieses Projekt wird im Rahmen des Entwicklungsprogramms  
RLLE für eine Revitalisierung der ländlichen Umrandung des  
Landes Rheinland-Pfalz, getragen durch das Ministerium für  
Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Energie, gefördert.



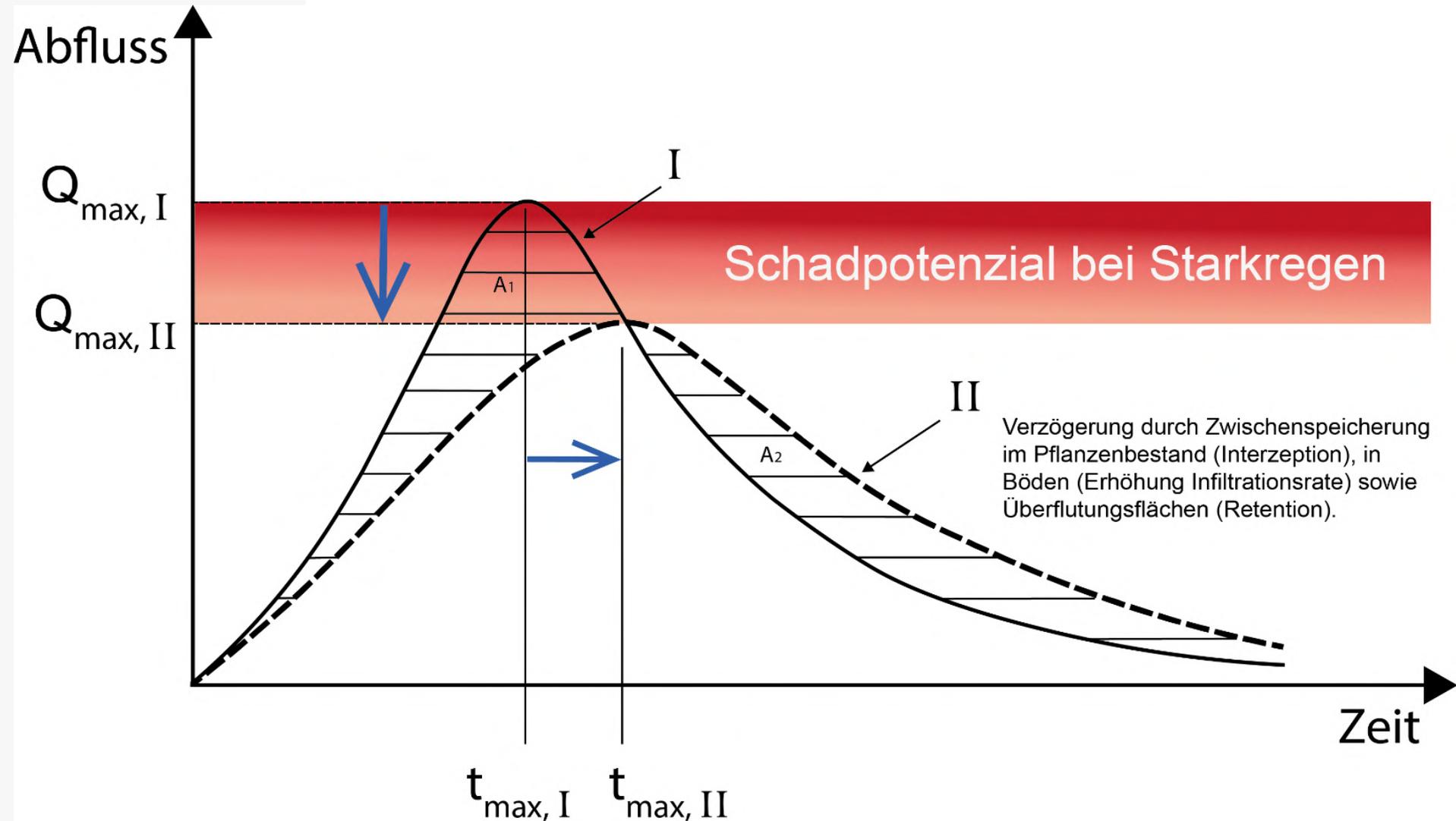
Kartenbearbeiter:  
K. Thomas (RLP AgroScience)

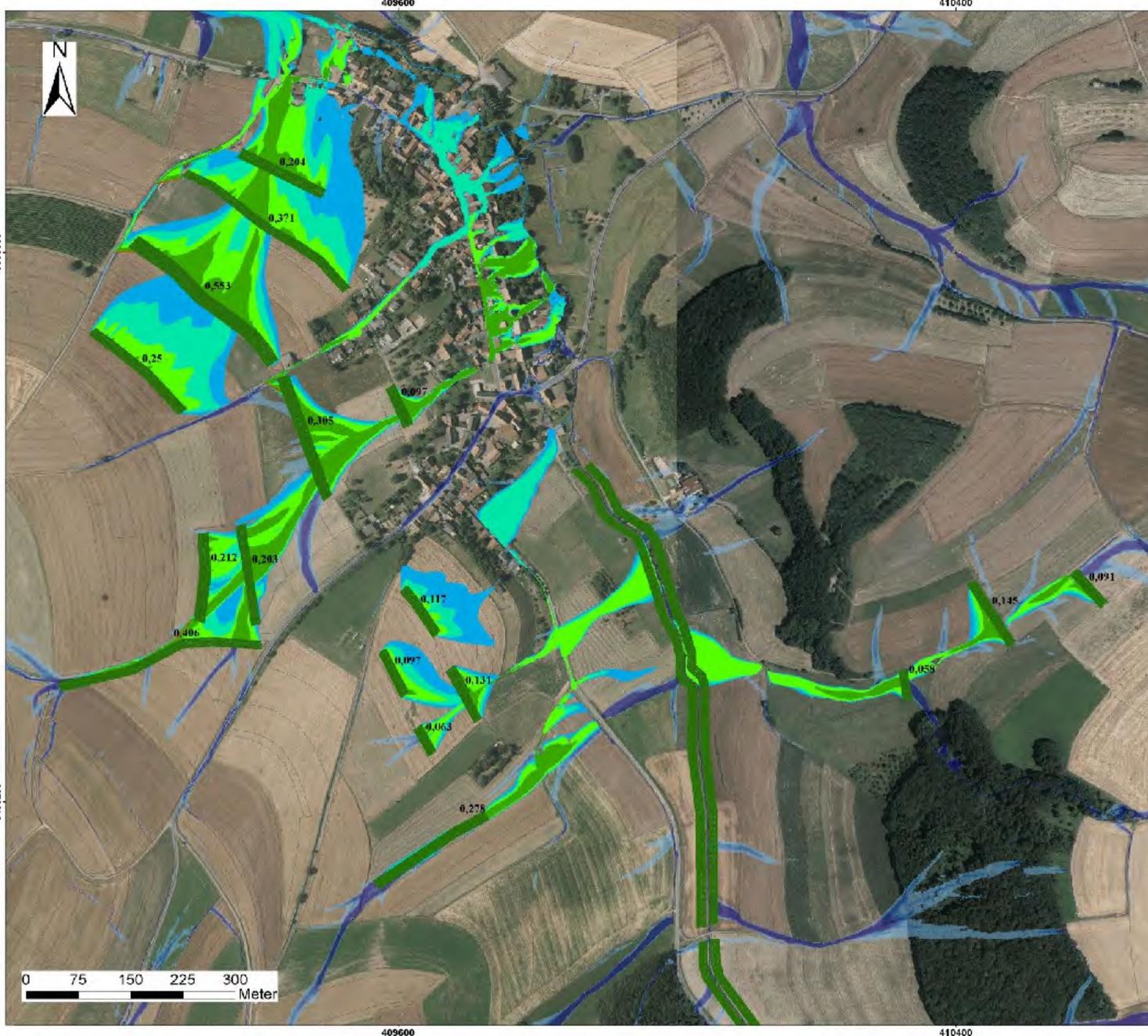
Erstellungsdatum:  
02.01.2017

- Geodaten:
- Digitale Orthophotos (LVerGeo RLP, 2014)
  - Flurstücke (LVerGeo RLP, 2016)
  - Schlaggrenzen (FLOrIp)



# Ziel: Schadpotenzial reduzieren





# Abflussreduktion



Betriebseleiter  
Otto Bauer  
Hauptstraße 9  
67306 Ritterschwiel



## Legende

- Grünstreifen
- Gehölz
- Entwässerung Wege
- Wegenetz
- Flurstücke

## Abflussreduktion [%]

- 80 - 100
- 60 - 80
- 40 - 60
- 20 - 40
- 0 - 20

## Projekt:



EUROPÄISCHE UNION  
Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung  
des ländlichen Raums  
Hier investieren Europa in die ländlichen Gebiete.



Dieses Projekt wird im Rahmen des Entwicklungsprogramms  
LULLE unter Beteiligung der Europäischen Union und des  
Landes Rheinland-Pfalz, vermittelt durch das Ministerium für  
Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau, gefördert.



Kartenbearbeiter:  
A. Plogmacher (RLP AgroScience)

Erstellungsdatum:  
24.10.2017

Geodaten:  
- Digitale Orthophotos  
(LVerGeo RLP, 2014)  
- Flurstücke (LVerGeo RLP, 2016)  
- Schlaggrenzen (FLORlp)



# August 2018 Ingweiler Hof (RLP)



# Wo ist Energie? Agrarholz: Neuer Multifunktionaler Dienstleister

Regionale Wertschöpfung



Landschaftsgestaltung



Erosionsminderung



Verringerte Nährstoff- und Pflanzenschutzmitteleinträge

Biotopvernetzung



Kohlenstoffspeicherung

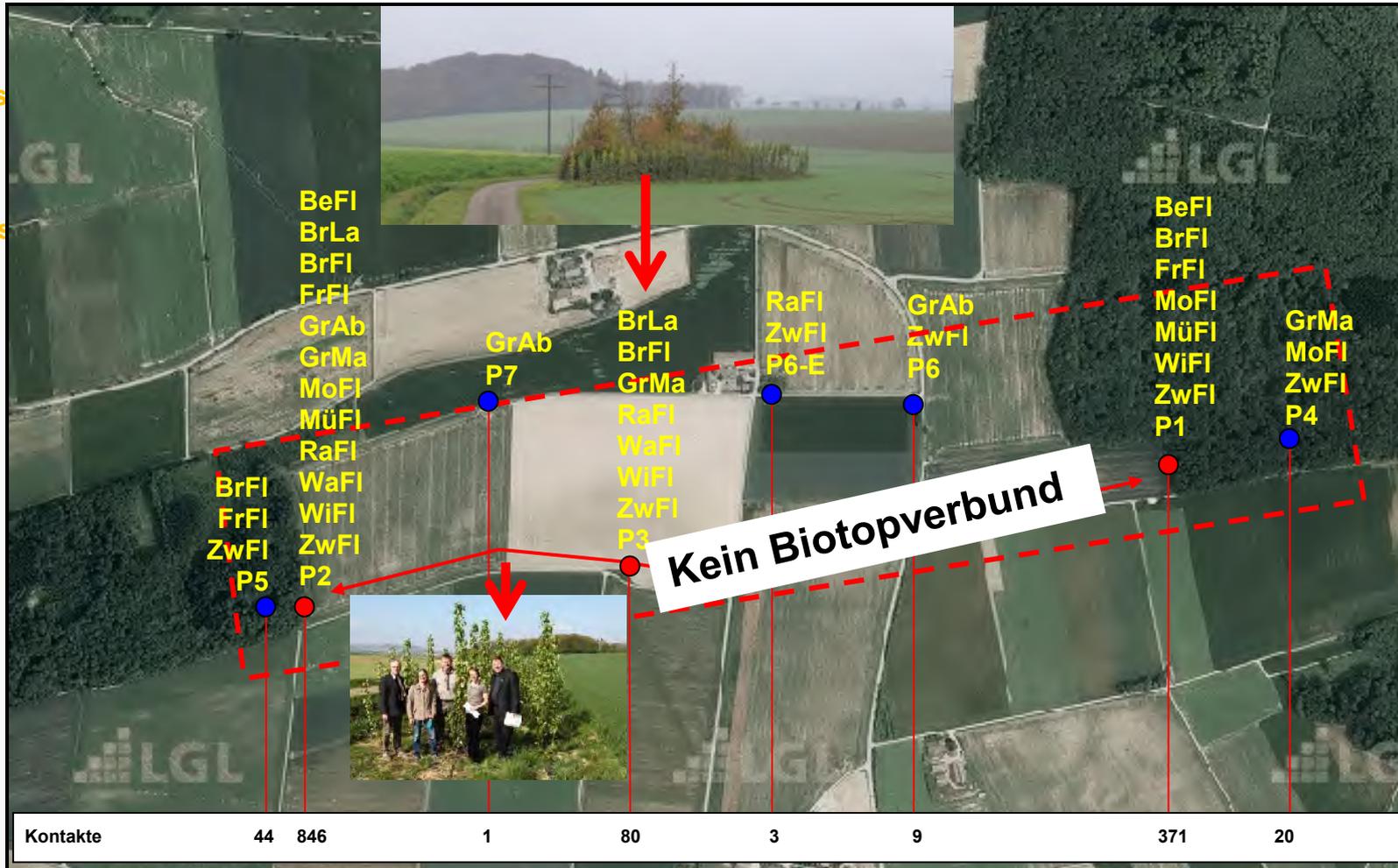


# Ökologisches Potenzial: Struktur & Artenschutz

## ■ Fledermäuse & Leitlinie Agrarholzstreifen

### Fledermausarten:

- BeFI =**  
Bechsteinfledermaus
- BrLa =  
Braunes Langohr
- BrFI =**  
Breitflügel-Fledermaus
- FrFI =  
Fransenfledermaus
- GrAb =  
Großer Abendsegler
- GrMa =**  
Großes Mausohr
- MoFI =**  
Mopsfledermaus
- MüFI =  
Mückenfledermaus
- RaFI =  
Rauhautfledermaus
- WaFI =  
Wasserfledermaus
- WiFI =  
Wimperfledermaus
- ZwFI =  
Zwergfledermaus



## ... und Energieträger

- Pappeln, 4-jährig geerntet
- Ertragsschätzung: 14-20 t Trockenmasse pro ha und Jahr
- 1 ha = 2 km KUP-Streifen (5 m)

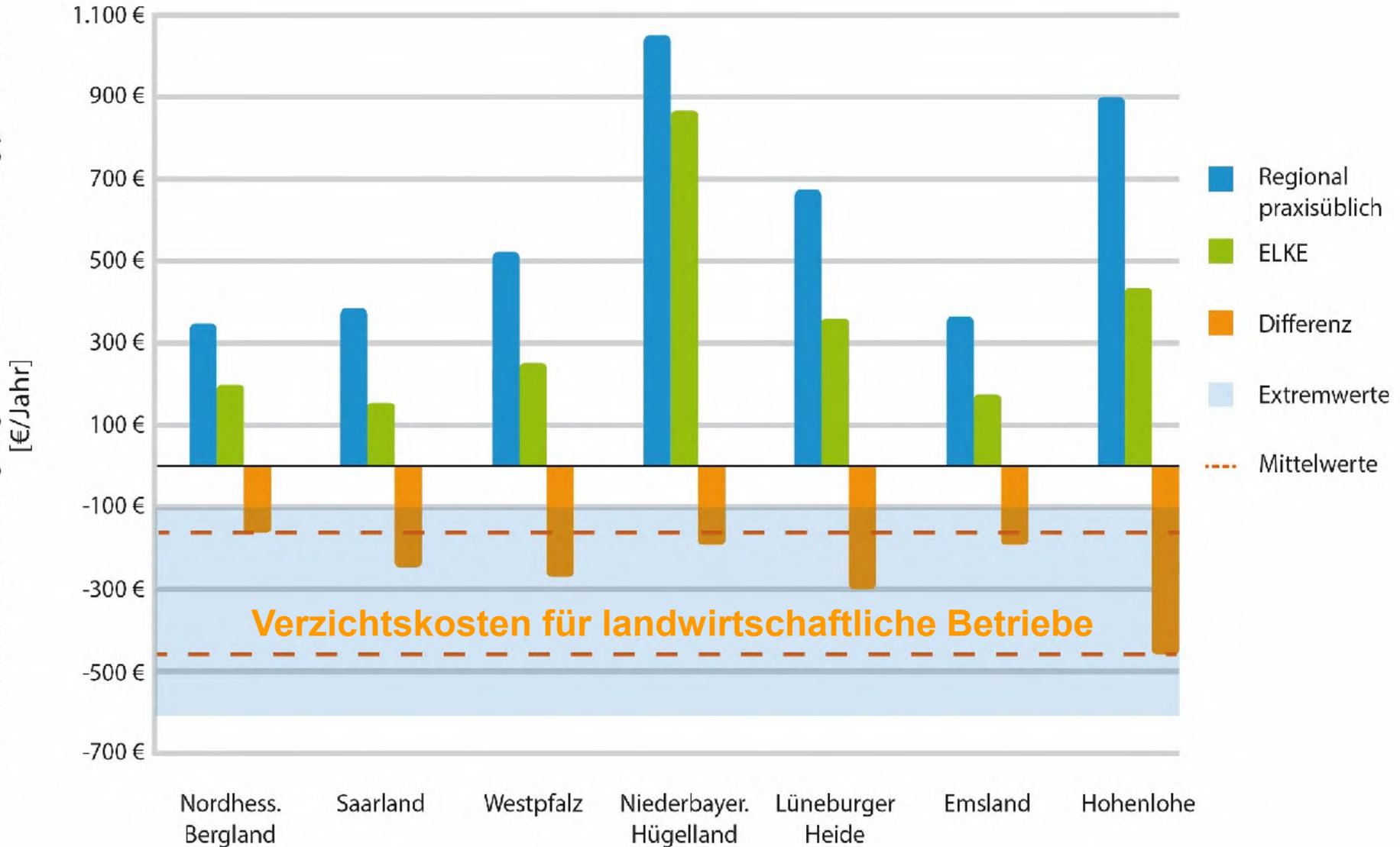
Quelle: Betriebsgemeinschaft Deitigsmann



... dies entspricht  
einem Heizwert von:  
ca. 65 - 95 MWh/ha (w30)  
(6.500 – 9.500 l Heizöl)

# Ökonomische Korridore für den produktionsintegrierten Naturschutz nach dem ELKE-Konzept

Direkt- und arbeitsledigungskostenfreie Leistung je Hektar



**44%** Gesamtmittel sind z.B. für  
extensive Bewirtschaftungsformen  
~ **1.100 Mio. €/a**

## Anschubförderung

**3% Ackerfläche D ELKE-Systeme**  
~ **144 Mio. €/a** = 360.000 ha \* 400,- €  
~ **13%** der Gesamtmittel für extensive  
Bewirtschaftungsformen

# Wo ist die Wertschöpfung?



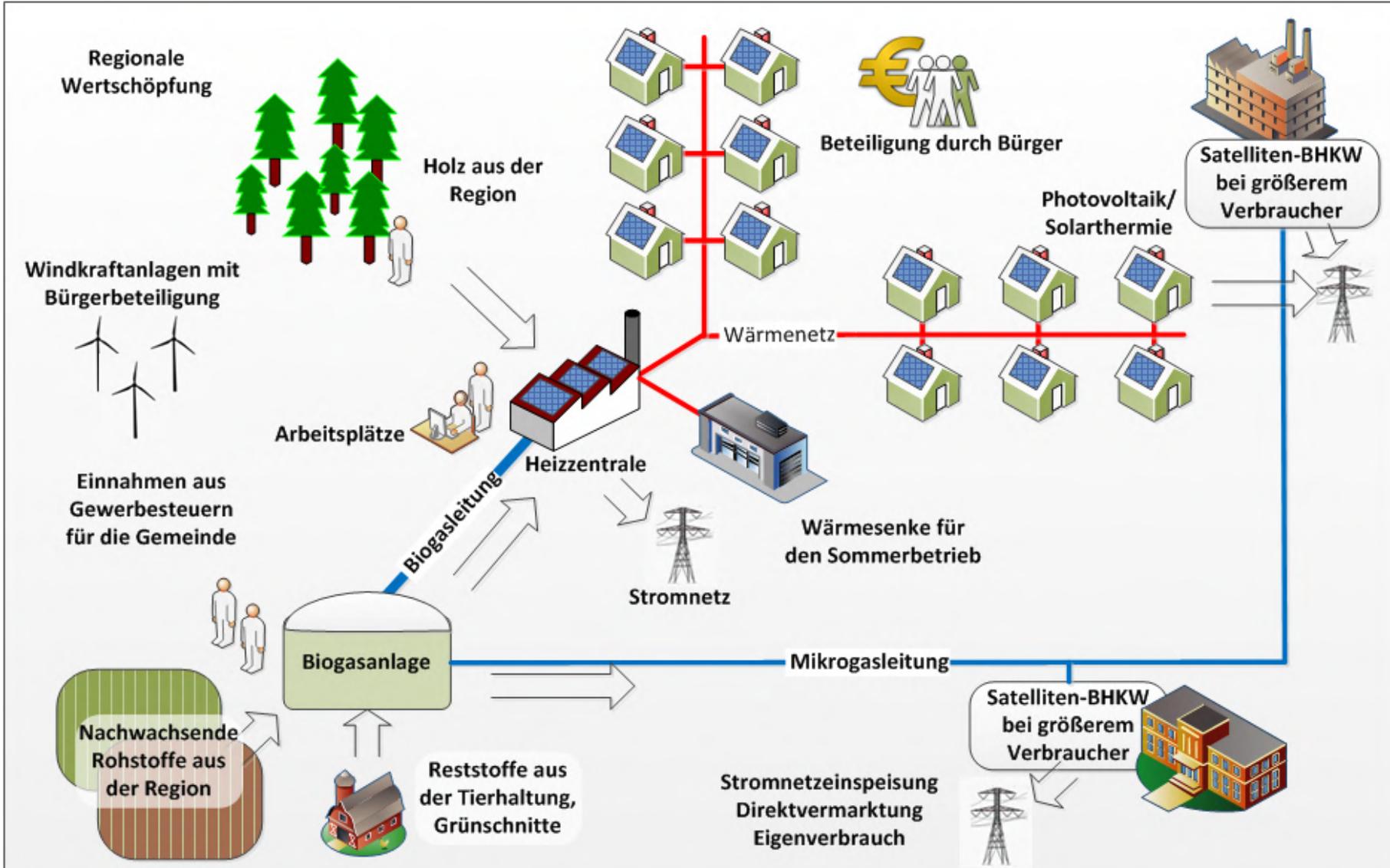
1 Windkraftanlage	
installierte Leistung	2,3 MW
Stromertrag (MWh/a)	4.830
CO <sub>2</sub> Einsparung (t/a)	3.680
Finanzflüsse*	
Investitionskosten	2.831.875 €
Einspeisevergütung	8.623.241 €
Montagekosten	67.965 €
Zinsen	623.808 €
Pachteinnahmen	326.232 €
Betriebskosten (Wartung/Personal/Versicherung)	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 €

- Ziel:  
die Finanzflüsse in  
der Region halten!!!

- 
- Diskussion mit  
Kreditinstituten  
erforderlich?
  - Diskussion mit  
privaten Flächen-  
besitzern?
  - Gestaltung der Ver-  
träge mit Projekt-  
partner im Sinne  
der Gemeinden  
(Verhandlungs-  
spielraum ist groß!)

Stand 2012

# ... mit dem (Bio)Energiedorf der Zukunft



# Die 6 Säulen des (Bio)Energiedorfes

## (Bio)EnergieDorf

### Strom

Photovoltaik  
Windkraft  
Wasserkraft  
Biomasse

### Wärme

Biogas  
Geothermie  
Solarthermie  
Wärmepumpen

### Effizienz

Netzwerke  
Beratung  
Dämmung  
Heizungs-  
pumpe  
LED  
Haushalts-  
geräte

### Land- nutzung

Agroforst-  
systeme  
Mehrnutzungs-  
konzepte  
Regionales  
Kultur-  
landschafts-  
management

### Innovation

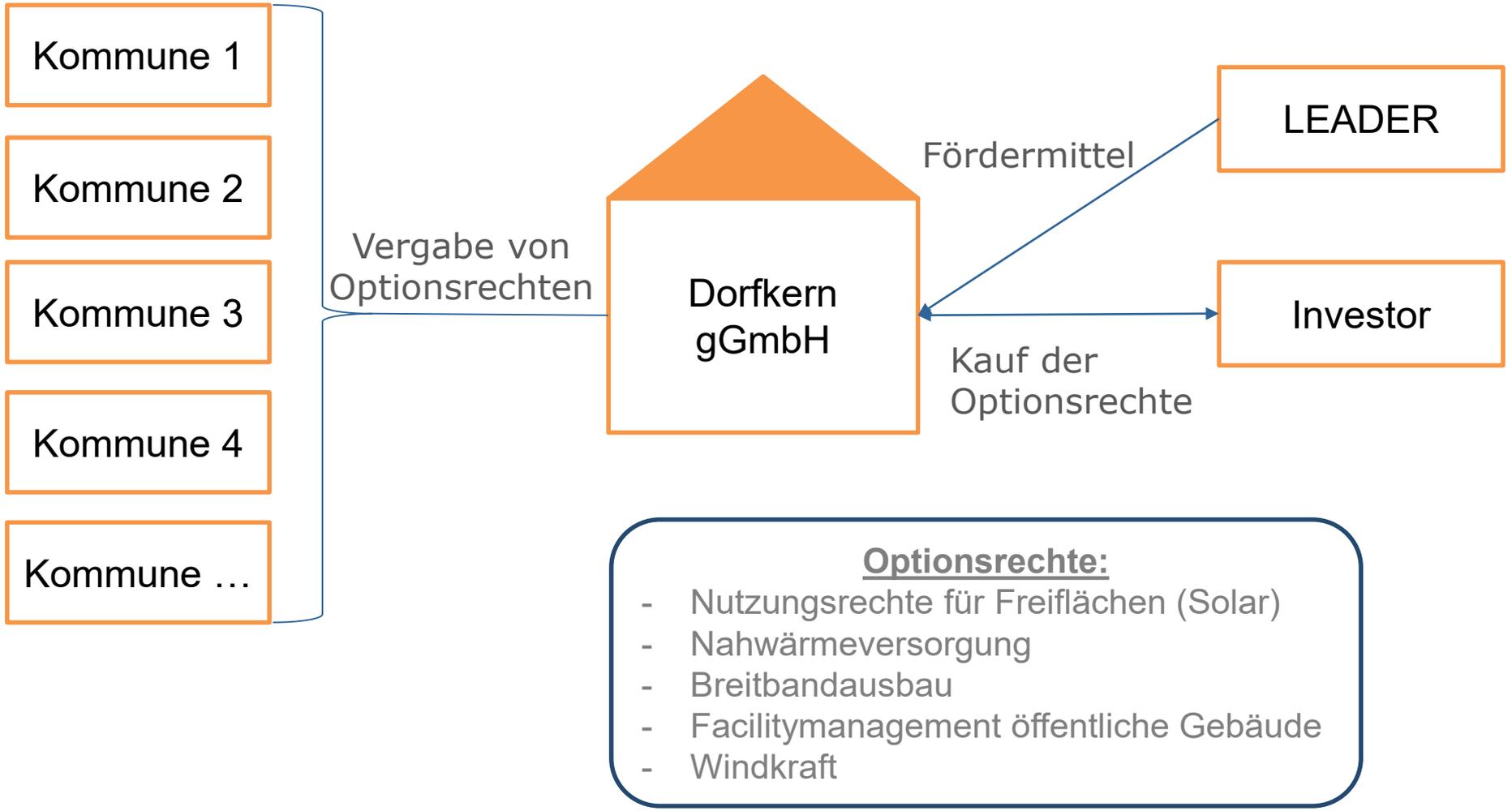
Mobile Wärme-  
speicher  
Aquakultur  
Kühlung  
Power to Gas

### Bürgerliche Teilhabe

Teilhabemodelle  
Energie-  
versorgung  
Finanzierungs-  
strukturen  
Arbeitsplätze

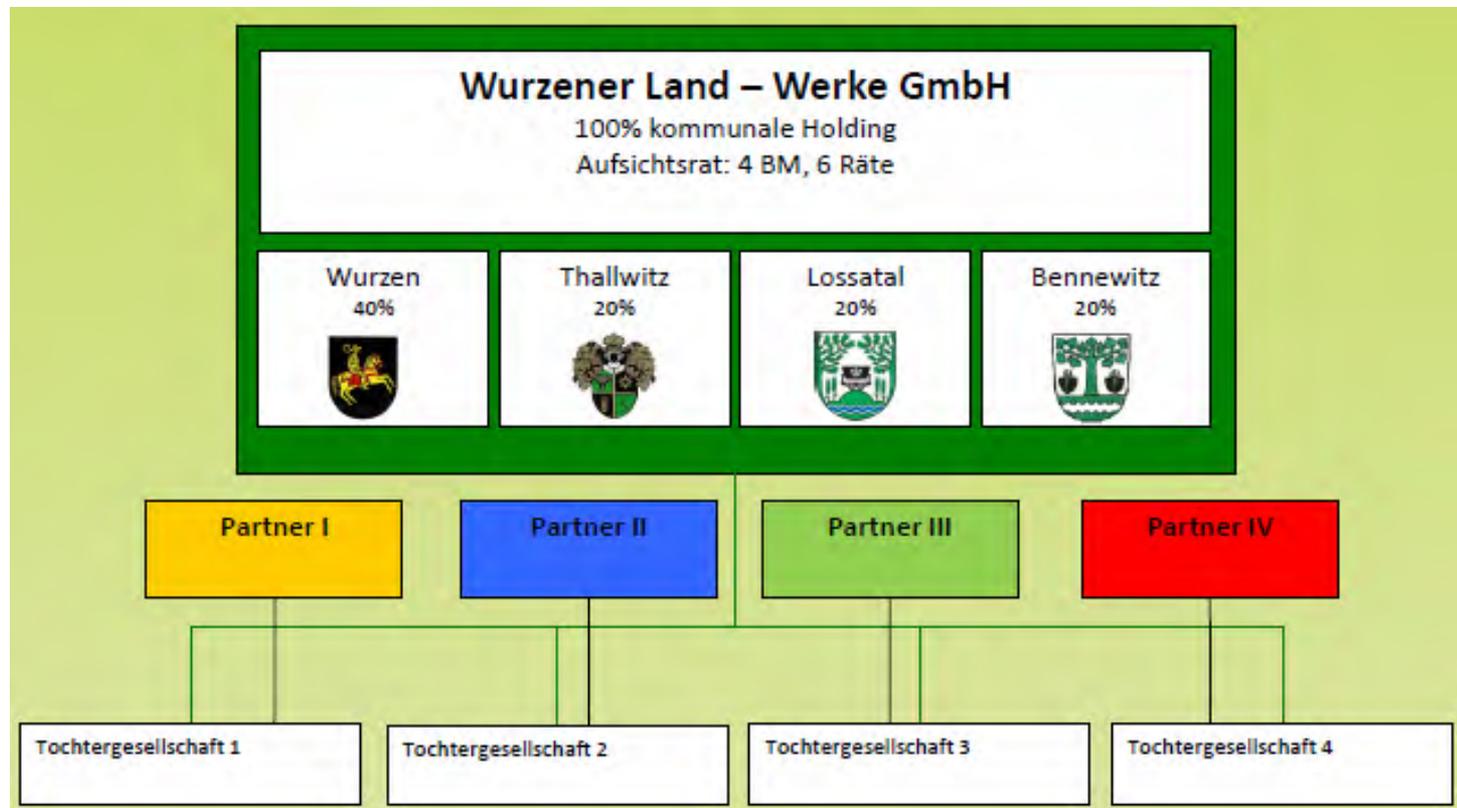
Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit

# Gründung Dorfkerne gGmbH



# Wurzener Land-Werke GmbH

## Gründung einer kommunalen Energiegesellschaft im Wurzener Land



Quelle: Wurzener Land-Werke GmbH

Regionalökonomie hat eine lange Tradition und  
eine gute Zukunft!

*Kaufkraft der Bürger steigt*

*Nachhaltiges Wirtschaften*

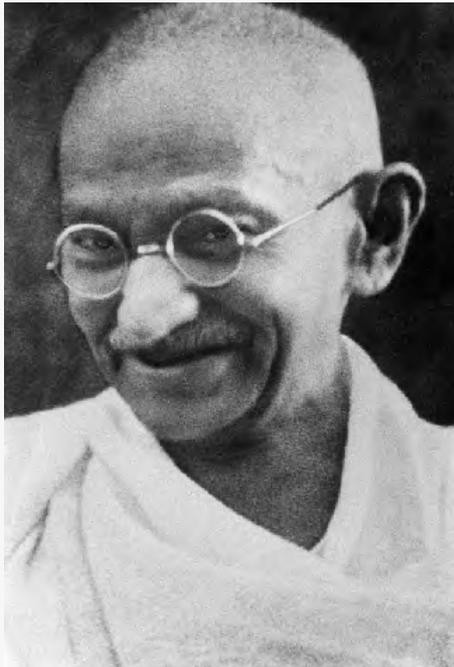
*Und auch die  
Enkelgeneration kann  
noch Schmetterlinge  
sehen und Singvögel  
beobachten und hören!*

Friedrich Wilhelm Raiffeisen (1818 - 1888)



„Die Zukunft hängt davon ab, was wir  
heute tun.“

(Mahatma Gandhi)



Quelle: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

Vielen Dank!



Hochschule Trier / Umwelt Campus Birkenfeld  
Institut für angewandtes Stoffstrommanagement - IfaS  
Postfach 1380  
55761 Birkenfeld

Fon: +49 (0) 6782 17 - 12 21  
Fax: +49 (0) 6782 17 - 12 64  
E-Mail: [ifas@umwelt-campus.de](mailto:ifas@umwelt-campus.de)

Internet: [www.stoffstrom.org](http://www.stoffstrom.org)