

„Klima-, Natur- und Artenschutz in der Vulkaneifel“

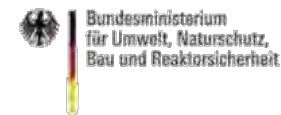
*Für die Energiewende und regionale
Wertschöpfung*

Kurzfassung:

Ergebnisse des integrierten Klimaschutzkonzeptes für den Landkreis Vulkaneifel



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



FKZ: 03K05056

Fokus auf Klimaschutzkonzept

Betrachtungsebene

Masterplan ZENAPA



- Strategieentwicklung Biodiversität und Klimaschutz
- Umsetzungsvorbereitung von Investitionen und Projekte innerhalb ZENAPA

Integriertes Klimaschutzkonzept

Teilkonzept
„Nachhaltige Mobilität“



- Identifikation von konkreten Potenzialen und Projektideen für den Landkreis

Quartierskonzepte

Duppach, Mehren,
Kalenborn-Scheuren,
Densborn, Mückeln,
Darscheid, Hillesheim-
Bolsdorf u.a.

- Erarbeitung von Machbarkeitsstudien und Maßnahmen auf Ortsebene



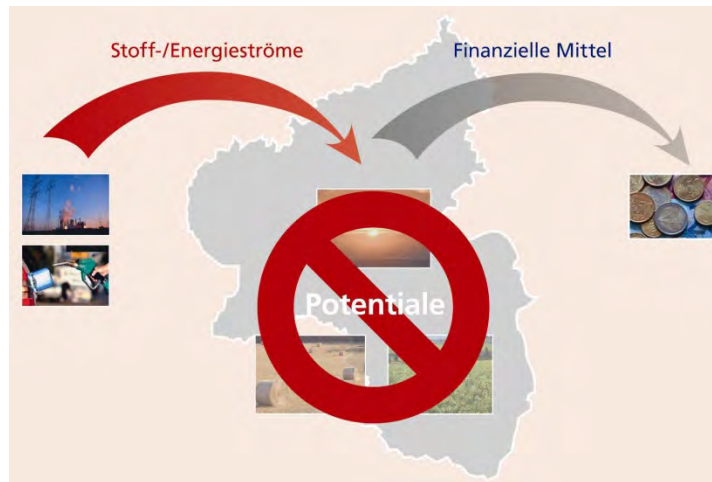
Warum also ein Klimaschutzkonzept?

Ein Klimaschutzkonzept...

- Bündelt vorhandene Ideen mit neuen Maßnahmen und führt zu schnellen Erfolgen und Umsetzungen
- Zeigt eine langfristige Perspektive für Nachhaltigkeit und Wertschöpfung in der Kommune auf
- Quantifizieren von Maßnahmen zur Ausrichtung zukünftigen Handelns
- Erschließt Antragswege für Förderungen für die Umsetzung

Klimaschutzkonzept adressiert v.a. 2 Aufgaben

- Systemumbau (→ EE und Effizienz)
- Nutzwerte maximieren, für ...
 - Kommunen und Bürger
 - Wirtschaft
 - Natur und Umwelt



Definition und Aufgabe von Klimaschutzkonzepten

- Integration bestehender Initiativen und Aktivitäten der vorangegangenen Jahre in der Vulkaneifel
- Klimaschutzkonzepte dienen der Ermittlung von Erneuerbaren Energiepotenzialen sowie Einsparpotenzialen innerhalb kommunaler Gebietskörperschaften.
- Sie bilden eine richtungsweisende Entscheidungsgrundlage für die Gebietskörperschaften.
- Ein integriertes Klimaschutzkonzept soll alle klimarelevanten Bereiche und Sektoren berücksichtigen. Jedoch nicht alle Themenfelder in der Tiefe untersuchen. Die Detaillierung erfolgt durch die Teilkonzepte
- Die Konzepte sollen einen nachhaltigen Beitrag zur Senkung klimaschädlicher Emissionen leisten.
- Die lokale Wertschöpfungskette soll gestärkt werden.

Aufbau des Klimaschutzkonzepts – Arbeitsinhalte

Energie- und Klimaschutzkonzept



IST - Analyse

Energie- u. Treibhausgas-Bilanz
(IST-Analyse)



Potenzialanalyse
(Effizienz und Einsparung, Erneuerbare Energien)



Akteursbeteiligung
(Zielgruppen- und themenorientiert)

Interpretation

Maßnahmenentwicklung
(technisch, organisatorisch, strategisch sowie kurz- / mittel- / langfristig)

Energie- und Klimaschutz-Szenarien (2020, 2030, 2050)
(Berechnung Volkswirtschaftlicher Auswirkungen - Regionale Wertschöpfung)

Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit

Controlling-Konzept



Fundierte Grundlage und Handlungsempfehlung zu mehr:
Regionaler Wertschöpfung, Innovation, Klimaschutz, Ressourcensicherheit

Energiebilanz LK Vulkaneifel 2016

- nach Verbrauchergruppen -

2016

Der Gesamtenergieverbrauch beträgt rund **1,78 Mio. MWh**

Verteilung Gesamtenergie



Strom: 22%

391.500 MWh



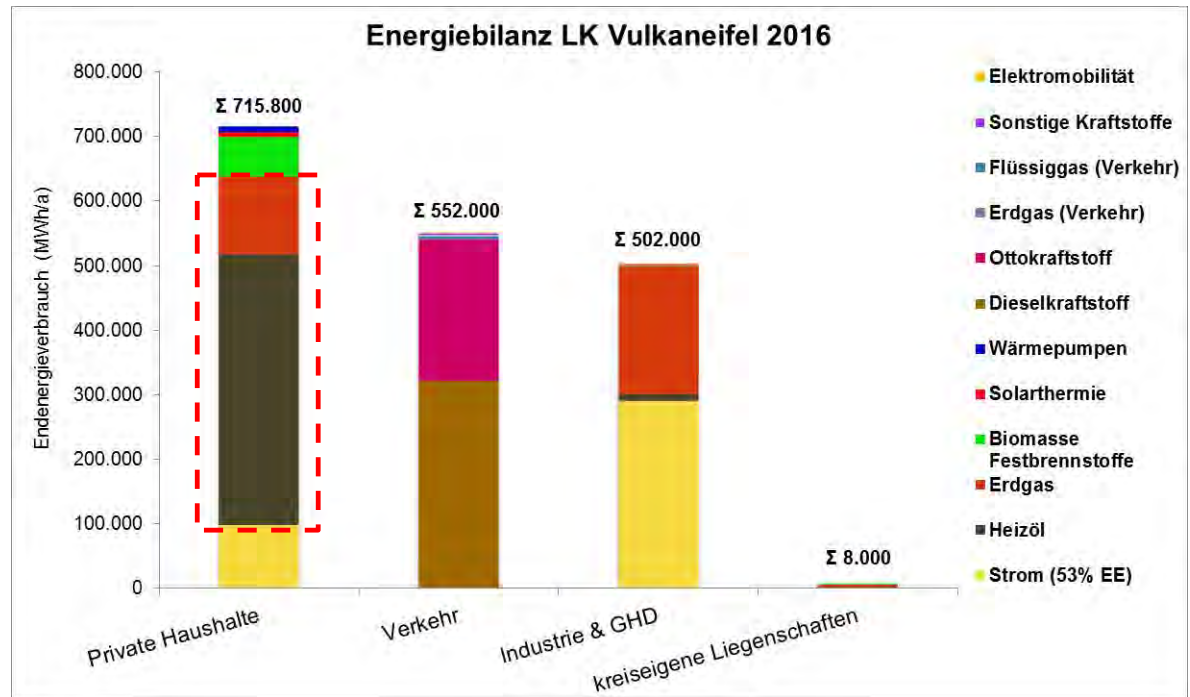
Wärme: 47%

837.700 MWh



Verkehr: 31%

552.000 MWh

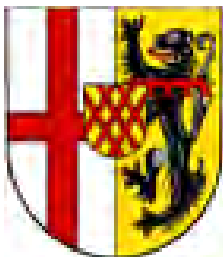


- „private Haushalte“ mit einem Anteil von ca. **40%** „stärkste Verbrauchergruppe“
 - größter Handlungsbedarf, v.a. im Wärmebereich!
- „Liegenschaften“ haben lediglich ein Anteil von **ca. 1%**
 - allerdings Vorbildfunktion!



IST-Analyse: Landkreis Vulkaneifel 2016

Allgemeine Strukturdaten:



Flächennutzung 2016

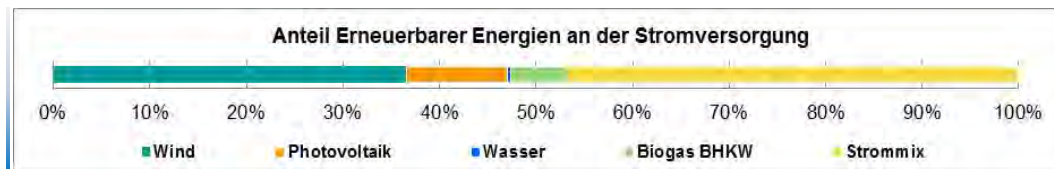
Kategorie	Fläche (ha)	Anteil (%)
Landwirtschaftsfläche	37.991 ha	41,7%
Waldfläche	40.073 ha	44,0%
Wasserfläche	604 ha	0,7%
Siedlungs- und Verkehrsfläche	10.316 ha	11,3%
Sonstige Flächen	2.180 ha	2,4%
Gesamte Bodenfläche	91.164 ha	100%

Bevölkerung

Kategorie	2016
Einwohner	60.757
Durchschn. Einwohnerdichte	67 Einw./km ²

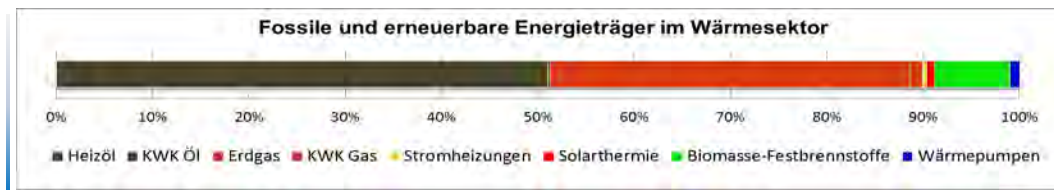
Stationärer Energieverbrauch 2016 nach Energieträgern

Strom



Durchschnittlicher Anteil der erneuerbaren Energien am Stromverbrauch:
LK Vulkaneifel = 53%
Bundesdurchschnitt* = 31,5%

Wärme



Durchschnittlicher Anteil der erneuerbaren Energien am Wärmeverbrauch:
LK Vulkaneifel = 10%
Bundesdurchschnitt* = 13,1%

*Quelle Bundesdurchschnitt 2016:

BMWi: Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland unter Verwendung aktueller Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat), Stand Dez. 2017, S. 5



Finanzielle Aufwendungen für die Energieversorgung im LK Vulkaneifel (2016)

Aktuell werden erhebliche finanzielle Mittel für fossile Energieträger aufgewendet!

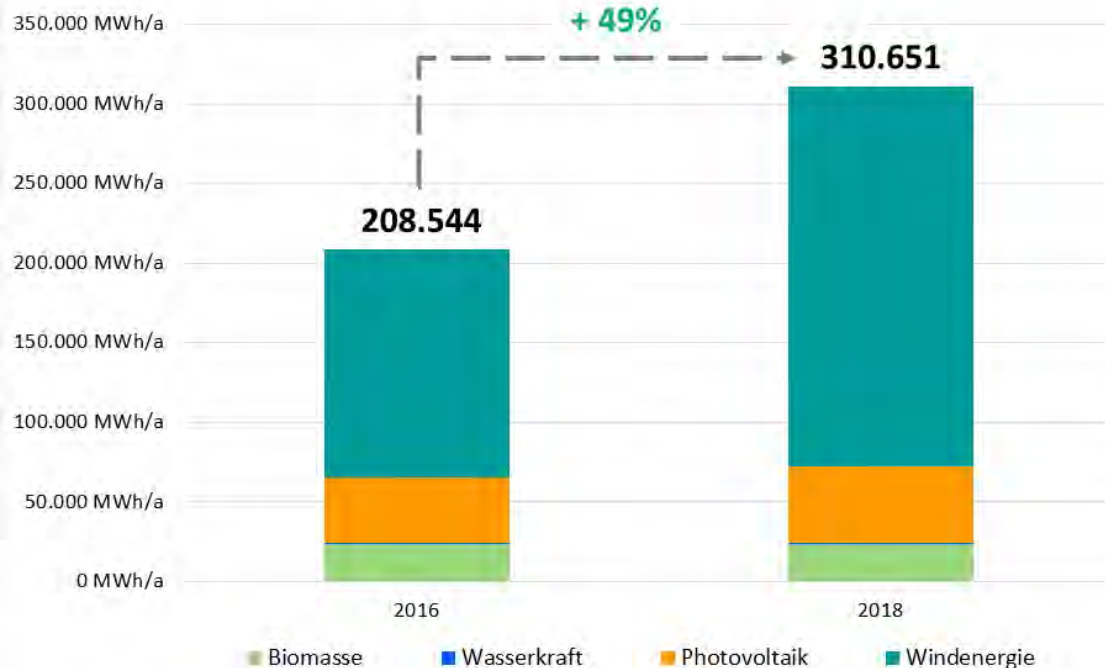


➔ Bilanziell ergibt sich ein **Geldmittelabfluss** von insgesamt **ca. 160 Mio. € (2016)**

Entwicklung der regenerativen Stromeinspeisung - 2016 und 2018 im Vergleich -

Die regenerative Stromeinspeisung konnte 2018 um 49% gesteigert werden!*
Der Anteil EE-Strom (bezogen auf den Gesamtstromverbrauch 2016) beträgt ca. 79%!*

Regenerative Stromeinspeisung 2016 und 2018



Anmerkungen:

- Im Bereich der Windkraft wurden im angegebenen Zeitraum 12 Anlagen mit insgesamt 35,6 MW zugebaut
- Der Zubau der PV-Anlagen betrug im gleichen Zeitraum 118 Anlagen mit einer installierten Leistung von rund 3.250 kW
- 1 Wasserkraftanlage mit 8 kW wurde zugebaut
- Die Stromeinspeisung aus Biomasse ist 2018 gegenüber 2016 fast unverändert



Durch den gesteigerten Zubau EE 2018 können weitere 55.000 t CO₂e/a im Strombereich vermieden werden!

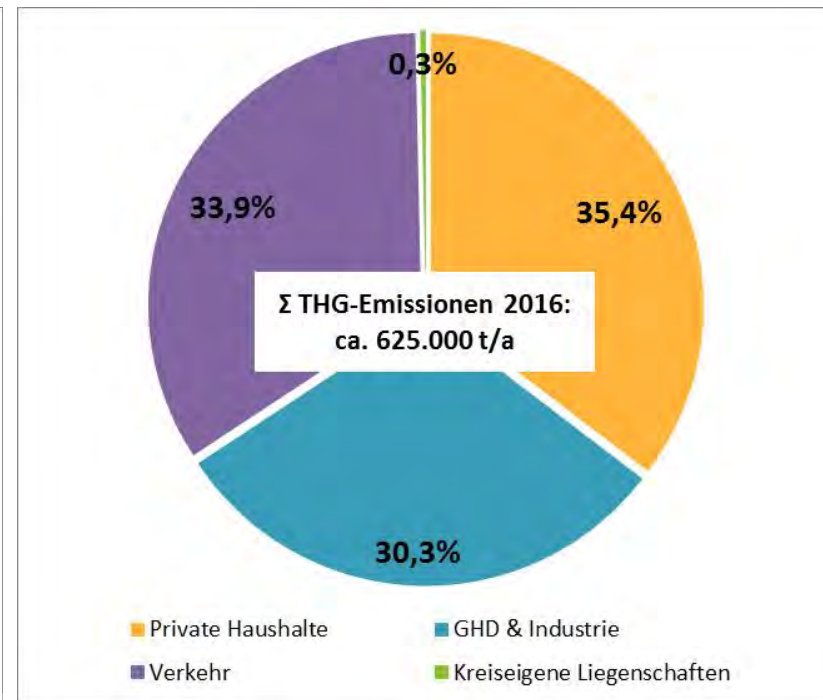
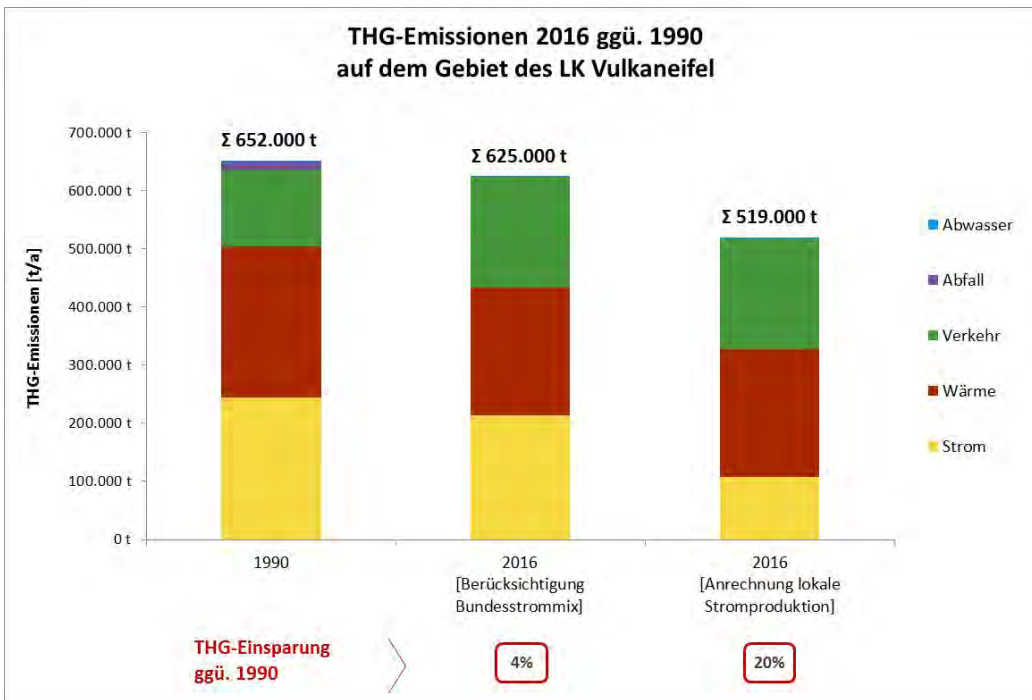
*ggü. 2016



Ausstoß klimarelevanter Treibhausgase (CO₂e)

THG-Emissionen 2016 gegenüber 1990

Emissionen je Verbrauchergruppe



Die THG-Einsparung gegenüber 1990 liegt zwischen 4% und 20%, je nach Bilanzierung des Strombereiches

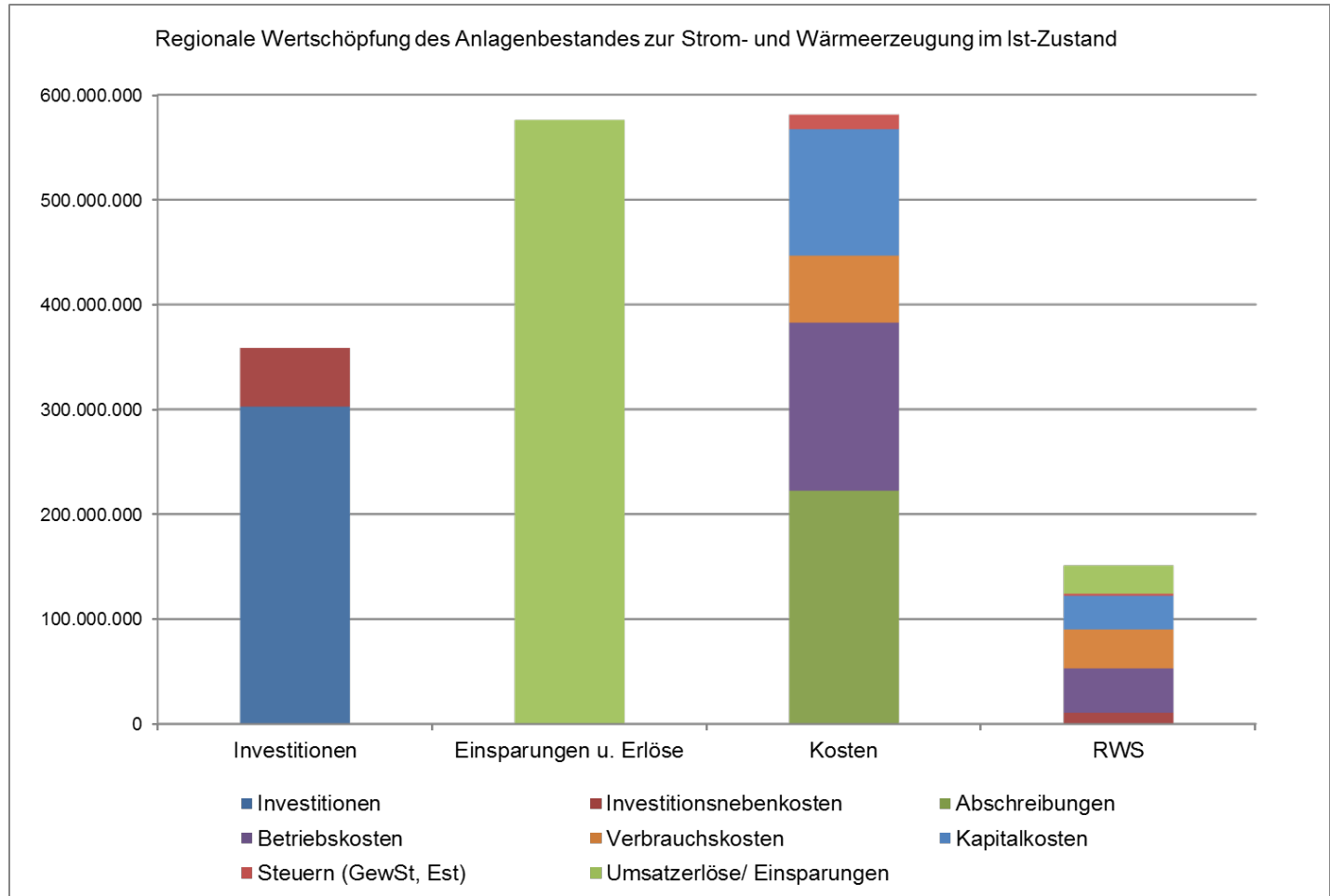
Die Verbrauchergruppe Private Haushalte verursacht mit einem Anteil von rund 35,4% die meisten THG-Emissionen, gefolgt vom Verkehrssektor (33,9%)



Wirtschaftliche Auswirkungen des Anlagenbestandes (IST-Zustand 2016)

Mittelabfluss **ca. 160 Mio. €** versus **regionale Wertschöpfung** durch den bisherigen Ausbau erneuerbarer Energien von **ca. 170 Mio.€**

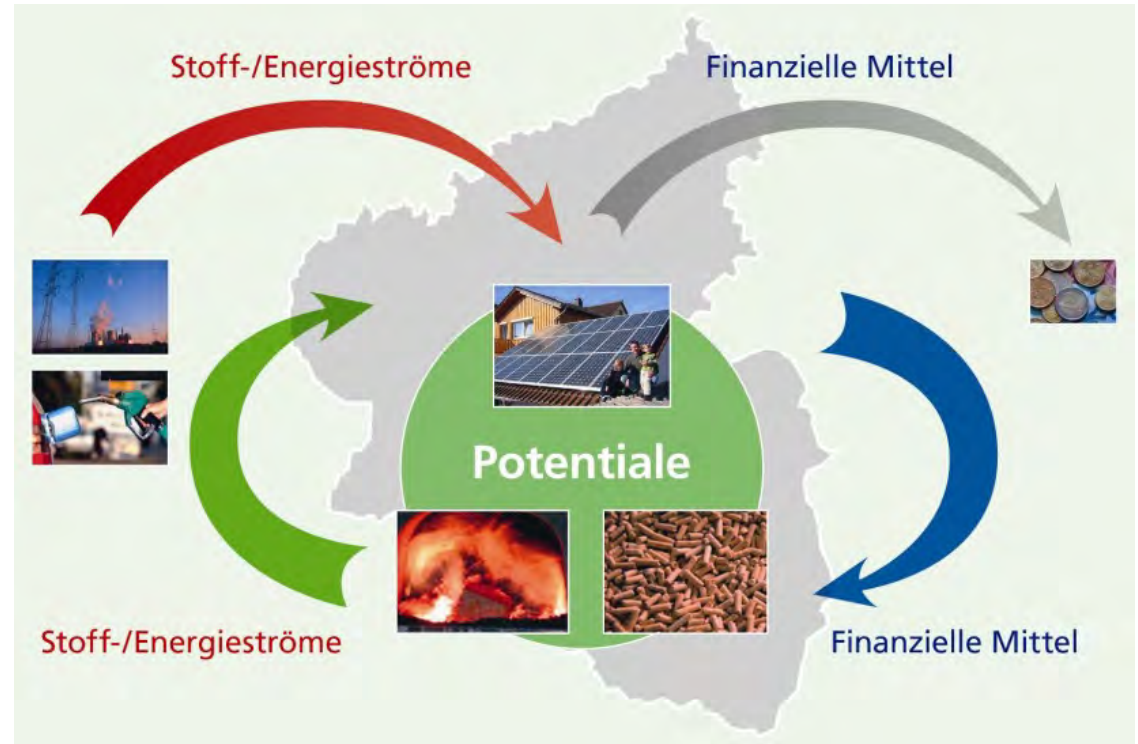
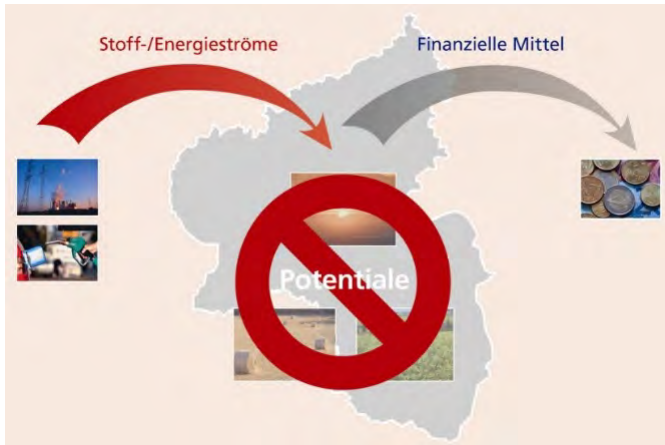
- **Investitionen:**
ca. 359 Mio. €
- **Einsparungen und Erlöse*:**
ca. 576 Mio. €
- **Kosten*:**
ca. 600 Mio. €
- **RWS*:**
ca. 170 Mio. €



* Netto-Barwerte



Daher: Eigene Potenziale nutzen!



Potenzialanalyse: Erneuerbare Energien



Solar



Biomasse



Wind



Oberflächennahe Geothermie



Wasserkraft



Solarpotenziale

- Potenziale auf Freiflächen
- Potenziale auf Dachflächen
- Potenziale auf kreiseigenen Gebäuden
- Kurzanalyse: Potenziale kreiseigenen Parkieranlagen (für Solarcarports)

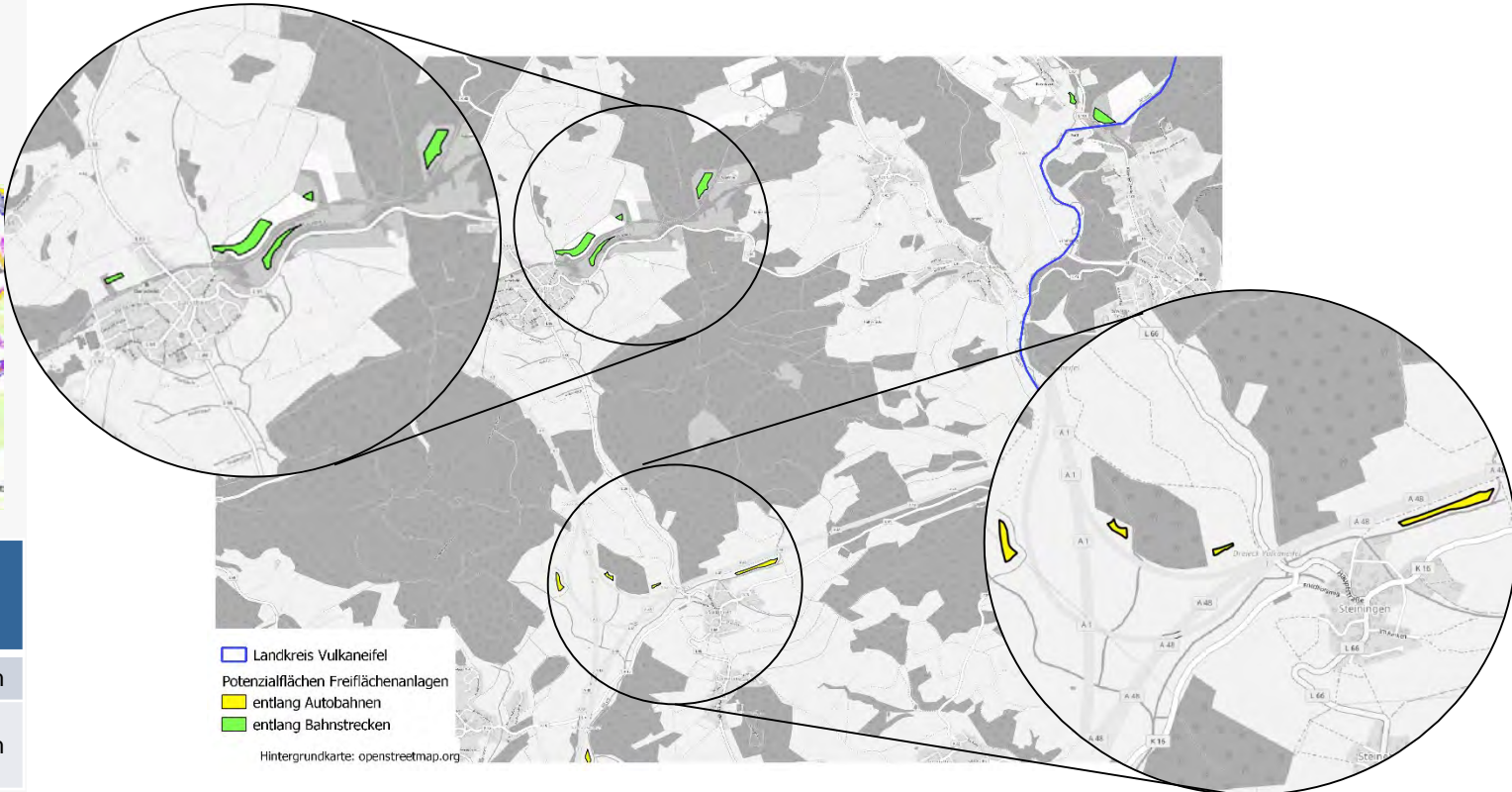




PV-FFA (Freiflächen)

Flächenbetrachtung

- Suchräume: Analyse von Flächen entlang Autobahnen und Schienenwegen
 - Vergütungsfähig nach § 48 Abs. 3 c) EEG 2017



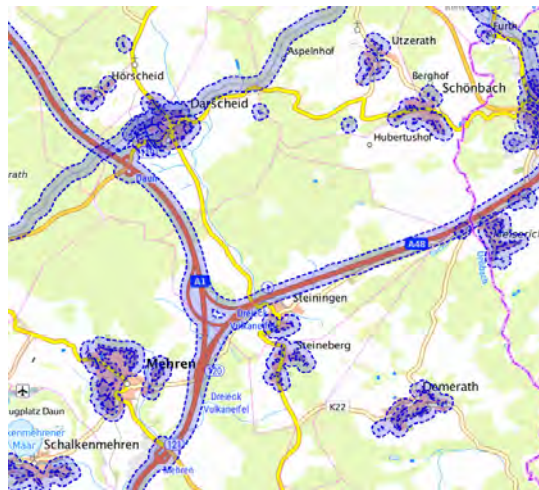
Vergütungsfähige Flächen nach § 48 Abs. 3 c) EEG 2017	
Autobahnen	110 m
Bahnstrecken	110 m



PV-FFA (Freiflächen)

Bildung von Puffern: Rechtliche und technische Restriktionen (Abstände zu bestehender Infrastruktur)

- Schränken Suchräume ein
- Mindestgröße Standorte 2.500 m²



Ausschlussgebiet als Restriktion	Pufferabstand
Naturschutzgebiet	Ausschluss
Schienenwege	20 m
Bundesautobahn	40 m
Bundes- /Kreis- /Landesstraßen	20 m
Gemeindestraßen	15 m
Fließgewässer	20 m
Wald / Gehölz	30 m
geschlossene Wohnbebauung	100 m
offene Wohnbebauung	50 m
Industrie / Gewerbe	20 m
Flächen besonderer funktionaler Prägung	50 m
Flächen gemischter Nutzung	50 m
Friedhöfe	50 m
Tagebau, Grube, Steinbruch	50 m
Weg, Pfad, Steig	Breite des Verkehrsweges
Gewässerachse (z. B. Bach)	20 m
Hafen	20 m
stehendes Gewässer	20 m
Gebäude	30 m
Sport, Freizeit und Erholungsfläche	Ausschluss
Ortslage	Ausschluss
Platz (z. B. Parkplatz)	50 m
Tunnel, Brücke	60 m
Fahwegachse	Breite des Verkehrsweges

Potenzial-Analyse: Photovoltaik auf Freiflächen



Photovoltaik - Freiflächen		
Potenzial / Standort	Installierbare Leistung (kW _p) ¹	Stromerträge (MWh/a) ²
A1	17.000	15.300
Lückenschluss A1 ³	6.200	5.600
A48	2.900	2.600
Schienenwege ⁴	48.700	43.800
Bestehende PV-FFA	6.200	5.600
Gesamtpotenzial	81.000	72.900

- 1) Kristalline Module: 25 m² / kW_p
- 2) Jährlicher Stromertrag: bis zu 900 kWh/kW_p (standortabhängig)
- 3) Nach Flächenbewertung innerhalb der Steuerungsgruppe
- 4) Nach Prüfung öffentlich-rechtlicher Festlegung: Überschwe mmungsschutz (Üsg.)

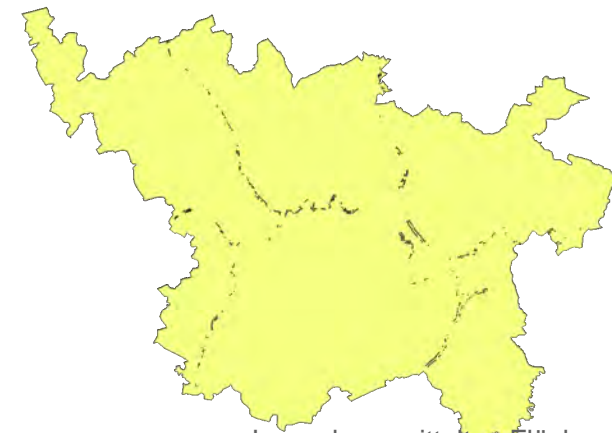
Stromverbrauch 2016:

391.500 MWh/a

Potenzial:

72.900 MWh/a

→ Beitrag: 18,6 %

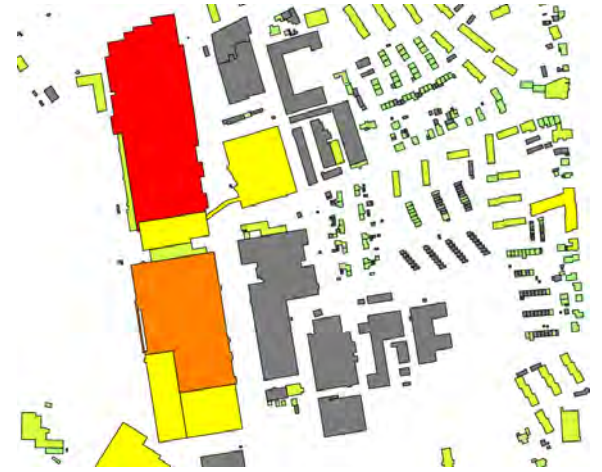


Lage der ermittelten Flächen

Solarenergie - Methodik

- Methodik:
Potenzialabschätzung
von der Grundfläche
zur Dachfläche (GIS)
- Untersuchung auf
Basis von Kenn- und
Erfahrungswerten
- Szenario:
Kombination von
Photovoltaik und
Solarthermie
- Berücksichtigung von
Bestandsanlagen
- Luftbildauswertung
kreiseigener Liegenschaften

Beispieldarstellung: installierbare Leistung (GIS)



Grundlage:
ax_gebaeude mit Gebäudefunktion
(Nutzung), z.B.:

- Wohngebäude
- Gebäude für Wirtschaft und
Gewerbe
- Öffentliche Gebäude
- Kirche, Rathaus, Krankenhaus

PV-FFA – Ausschreibungen nach EEG 2017

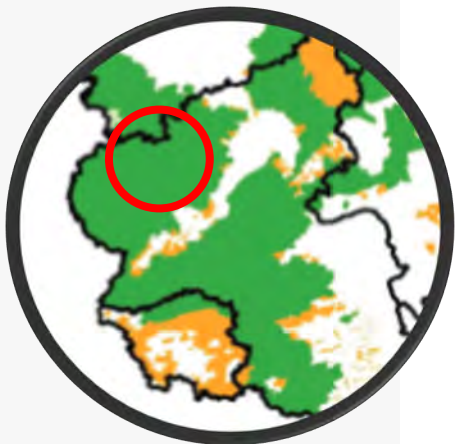
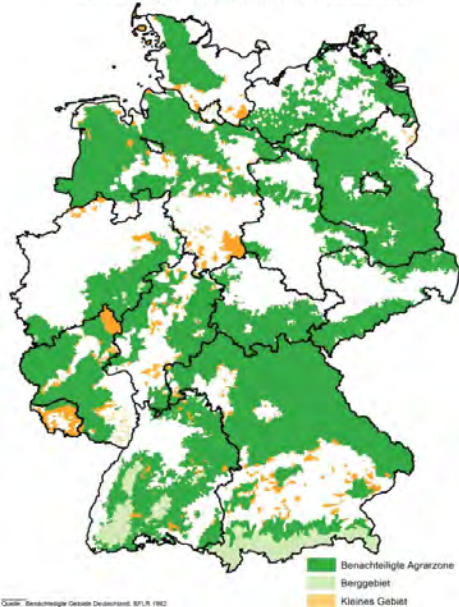
- Landesverordnung über Gebote für Solaranlagen auf Grünlandflächen in benachteiligten Gebieten
 - 50 MW Leistung pro Jahr bis 31.12.2021
- ertragsschwächere Grünlandstandorte unterhalb des landesweiten Durchschnitts

Kriterien

- Gemarkung: Benachteiligtes Gebiet
- Fläche: Ertragsmesszahl (EMZ) ca. 35 (Anhaltswerte Ackerzahl LGB Viewer)
- keine geschützten und schutzwürdigen Biotope sowie Flächen mit naturschutzrechtlicher Bindung

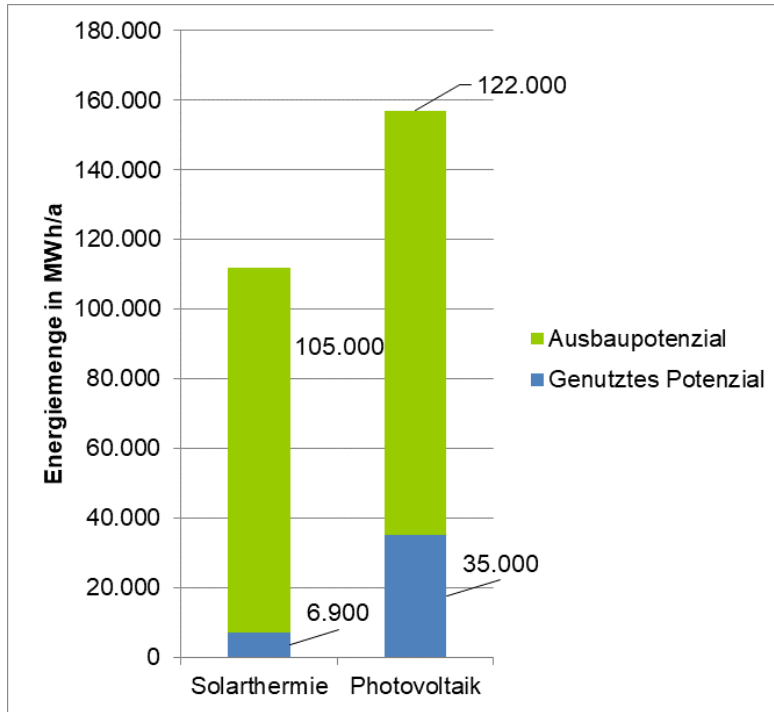
Neue Option: PV auf benachteiligten Gebieten / Grünland ohne EEG

Benachteiligte Gebietskulisse Deutschlands



- Neuabgrenzung gemäß Artikel 32
"Bestimmungen der aus naturbedingten oder anderen spezifischen Gründen benachteiligten Gebieten" der ELER-VO 1305/2013
- Für RLP: Ablösung der bisherigen Abgrenzung nach Richtlinie 86/465/EWG zum 1. Januar 2019
- Für die Planung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen nach der PV-FFA-Verordnung RLP ist die Darstellung der Clearingstelle EEG maßgeblich
- Für das EEG 2017 ist die Abgrenzung der Richtlinie 86/465/EWG weiterhin anzuwenden (nicht identisch!)
- Anhaltswerte Ackerzahl (LGB)
- Biotopkartierung (bisher unvollständig)
- Insgesamt schwierige Grundlage zur Potenzialerhebung
Detailbetrachtung im Einzelfall sinnvoll!

Potenzial-Analyse: Solarenergie auf Dachflächen



Photovoltaik		
Potenzial	Installierbare Leistung (kW _p) ¹	Stromerträge (MWh/a) ²
Gesamtpotenzial	135.800	122.000
Bestand ³	44.700	35.000
Ausbaupotenzial	91.100	87.000

- 1) Kristalline Module: 7 m² / kW_p,
- 2) Jährlicher Stromertrag: 900 kWh / kW,
- 3) Angaben Netzbetreiber

Strom:
Verbrauch 2016: 391.500 MWh/a
Potenzial: 122.000 MWh/a

→ Beitrag: 31 %

Wärme:
Verbrauch 2016:
 837.700 MWh/a
Potenzial:
 105.000 MWh/a

→ Beitrag: 12,5%

Solarthermie		
Potenzial	Kollektorfläche (m ²) ¹	Wärmeerträge (MWh/a) ²
Gesamtpotenzial	298.900	105.000
Bestand ³	19.700	6.900
Ausbaupotenzial	279.200	98.100

- 1) Flachkollektoren
- 2) Jährlicher Wärmeertrag: 350 kWh / m²
- 3) Angaben Solaratlas



Potenzial-Analyse: PV auf kreiseigenen Liegenschaften



Strom:

Potenzial:

ca. 1.300 MW

ca. 1.200 MWh/a

Bedarf:

1.305 MWh

Nr.	Bezeichnung des Gebäudes	Anzahl Teilflächen	Ausrichtung	Dachform	Fläche (m²)	kWp	kWh/kWp	kWh/a
1	Jobcenter Kreisverwaltung Vulkaneifel – A-Gebäude	1	südwest	geneigtes Dach	230	33	850	28.050
2	Kreisbibliothek-Medienzentrum-C-Gebäude	1	südwest	geneigtes Dach	245	28	850	29.750
3	Ganztagsschulgebäude und PZ-B-Gebäude	3	süd süd	Flachdach Flachdach	1.254	114	883	73.750
4	Thomas-Morus-Gymnasium-Hauptgebäude	1	süd	geneigtes Dach	402	41	900	51.300
5	Thomas-Morus-Gymnasium-W-Gebäude	2	südwest südost	geneigtes Dach geneigtes Dach	555	84	850	67.150
6	Mensa-Gebäude	1	süd	Flachdach	334	15	900	14.400
7	Geschwister-Scholl-Gymnasium Sporthalle	2	südwest südost	geneigtes Dach geneigtes Dach	575	97	850	70.550
8	Geschwister-Scholl-Gymnasium Hauptgebäude	1	süd	Flachdach	1.653	45	900	70.200
9	Geschwister-Scholl-Gymnasium Nebengebäude/Musentempel	1	südwest	geneigtes Dach	133	8	850	16.150
10	Drei-Maare-Realschule +	3	südwest südwest	Flachdach Flachdach	1.312	168	850	51.850
11	Wehrbüschhalle	2	südost südost	geneigtes Dach geneigtes Dach	1.115	30	850	136.000
12	St. Laurentius-Förderzentrum	2	süd süd	Flachdach Flachdach	647	56	900	27.000
13	Gebäude Kreisverwaltung	2	südwest südwest	geneigtes Dach geneigtes Dach	396	51	850	47.600
14	Vulkanmuseum	3	südwest süd süd	geneigtes Dach Flachdach geneigtes Dach	768	61	883	59.700
15	Berufsbildende Schulen BT A Hauptgebäude	3	süd süd ost	Flachdach Flachdach geneigtes Dach	1.506	193	867	105.200
16	Berufsbildende Schulen BT B Sporthalle	1	süd	geneigtes Dach	777	7	900	99.900
17	Berufsbildende Schulen BT C Erweiterung (Container)	1	Container	Flachdach	362	17	900	15.300
18	Berufsbildende Schulen SHK-Labor	1	süd	Flachdach	157	14	900	6.300
19	St.Matthias-Gymnasium	5	süd süd süd süd süd	Flachdach Flachdach Flachdach Flachdach Flachdach	2.169	163	900	91.800
20	St.Matthias-Gymnasium-Sporthalle	1	süd	geneigtes Dach	328	23	900	42.300
21	Hubertus-Rader-Förderzentrum	3	süd ost süd	Flachdach geneigtes Dach Flachdach	1.800	30	867	87.700
Summe					16.718	1.278	18.400	1.191.950



Betrachtung der Dachflächen hier am Beispiel der Kreisverwaltung



Dach West:

Fläche: 245 m²

Leistung: 48 kWp

Erträge: 40.800 kWh/a

Dachform: geneigt - südwest

Dach Eingang Südwest:

Fläche: 245 m²

Leistung: 8 kWp

Erträge: 6.500 kWh/a

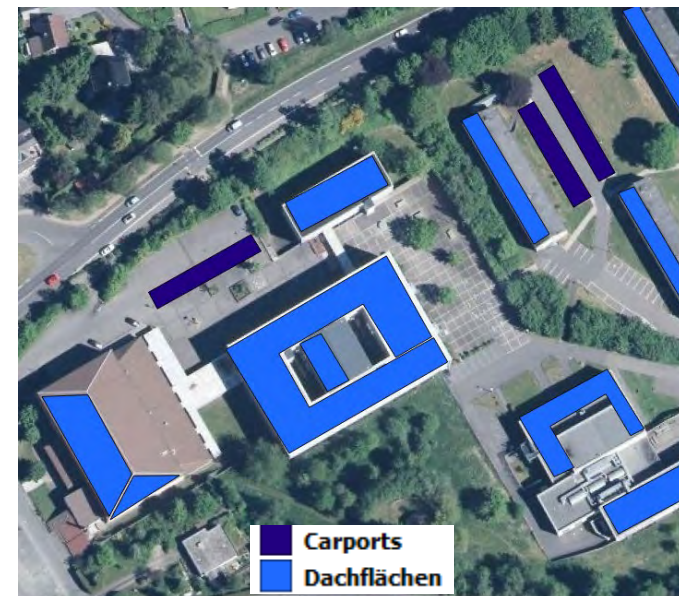
Dachform: geneigt - südwest

Kurzanalyse: Solarcarports an kreiseigenen Liegenschaften

- Geeignete Parkflächen vieler Liegenschaften eignen sich als Solarcarport Ladesäulen für E-Fahrzeuge
- **Zusätzliches Potenzial bei allen betrachteten Liegenschaften von etwa 300 kWp (ca. 270.000 kWh/a)**
- Minderung des Potenzials durch Verschattung von Gebäuden und Bäumen sowie durch Hecken, Sträucher, Bäume selbst
- Vorrangig vorhandene Dachflächen ausbauen, dann Bedingungen für Carports optimieren



Ausschnitt: Analyse Dachflächen und Carports



Bildquelle: Eigene (NEMo)

Potenzial-Analyse: Windkraft → Restriktionen

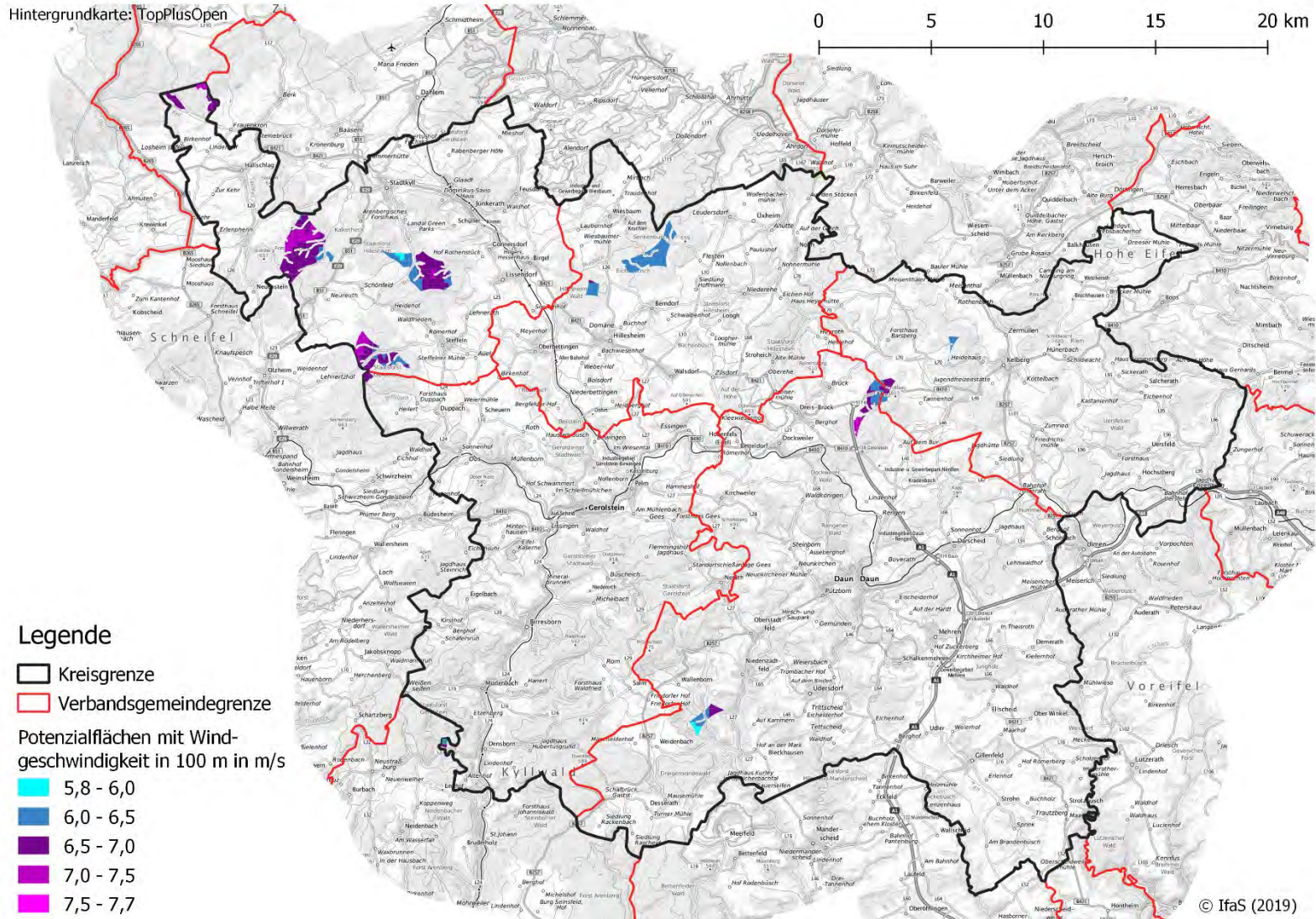
- Festlegung auf gängige rechtliche und technische Restriktionen sowie einen erhöhten Abstand zur Wohnbebauung



Restriktionen	
Hochspannungsleitungen	100 m
Gewässer	50 m
Wohnbebauung & Flächen gemischter Nutzung	1.500 m
Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche & Fläche besonderer funktionaler Prägung	500 m
Industrie- und Gewerbefläche	500 m
Tagebau	Ausschluss
Autobahn	100 m
Andere Straßen	75 m
Bahnstrecke / Seilbahn	150 m
Naturschutzgebiet	200 m
FFA und Vogelschutzgebiete	Ausschluss
Naturpark Kernzone	Ausschluss
Flugverkehr	3000 m & Einzelprüfung
LaHiKuLa Zone 1 & 2	Ausschluss

höherer Abstand als vorgeschrieben

Darstellung der Eignungsflächen



Potenzial-Analyse: Windkraft → Flächenpotenzial



Flächenpotenzial				
Verbandsgemeinde	Potenzialfläche in ha	mögliche WEA ¹	installierbare Leistung ²	Stromerträge ³
Kelberg	39,8	2	6 MW	24 GWh/a
Hillesheim	183,3	8	24 MW	90 GWh/a
Daun	150,7	7	21 MW	81 GWh/a
Gerolstein	22,5	1	3 MW	12 GWh/a
Obere Kyll	743,7	23	69 MW	277 GWh/a
Summe	1.140	41	123 MW	485 GWh/a

1) Anlagenanzahl auf Basis exemplarischer Anlagenbestückung der unbebauten bzw. unbepflanzten Potenzialflächen

2) Zubau von 3 MW Schwachwindanlagen (Nabenhöhe 131 m, Rotordurchmesser 130 m)

3) Stromerträge: Bestand nach geschätzten Volllaststd / Ausbau nach Weibullverteilung anhand Windgeschwindigkeit

- Exemplarische Anlagenbestückung der ermittelten Eignungsflächen ohne detaillierte Standortprüfung
- Ergebnis basiert auf der Annahme, dass die Flächen Stand heute mit WEA à 3 MW und den im Vorhinein definierten Abständen (→ 1.500 m zu Wohnbebauung) vollständig genutzt würden
- Im nächsten Schritt werden bestehende Anlagen sowie deren mögliches Repowering miteinbezogen

Potenzial-Analyse: Windkraft → Repowering

- Repowering: Austausch leistungsschwächerer gg. -stärkere Anlagen (höhere Türme, größere Rotoren, stärkere Generatoren)

Ausbauszenario Windenergie Landkreis Vulkaneifel			
Windenergieanlagen	Anlagen	inst. Leistung	Ertrag
Bestand 2018	110	180 MW	282 GWh
Summe 2020	110	180 MW	282 GWh
Bestand (1. Repowering)	30	86 MW	126 GWh
Zubau (I) ¹	41	185 MW	479 GWh
Summe 2030	71	270 MW	605 GWh
Bestand (2. Repowering)	14	63 MW	164 GWh
Zubau (I) ² (1. Repowering)	30	135 MW	351 GWh
Summe 2050	44	198 MW	515 GWh

Repowering: Austausch leistungsschwacher Anlagen gegen leistungsstarke Anlagen

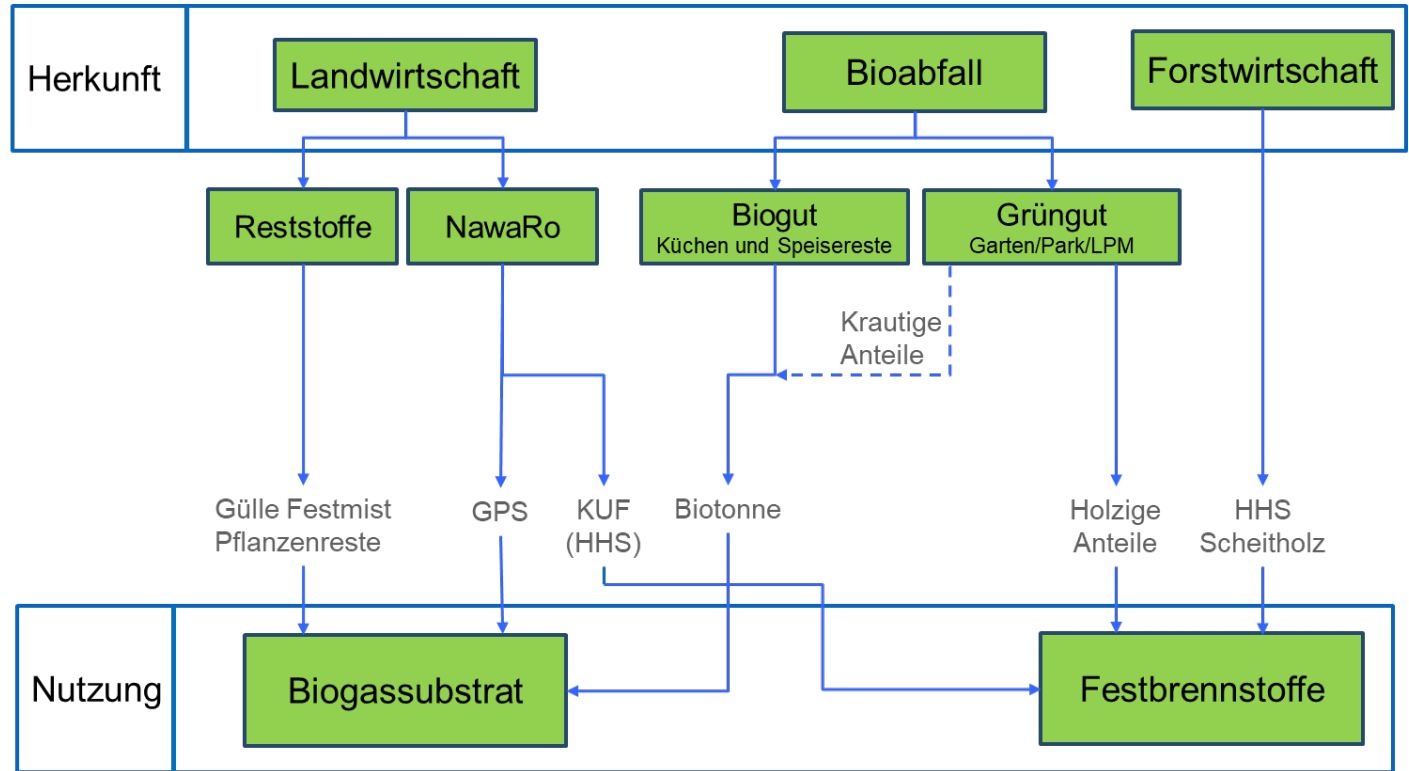
(1) Anlagentyp bis 2030: Leistung 3 MW; Rotordurchmesser 130 m, Nabenhöhe 131 m

(2) Anlagentyp ab 2030: Leistung 4,5 MW; Rotordurchmesser: 140 m

- Aufgrund steigender Abstandsannahmen insb. zu Siedlungsgebieten, fällt der Großteil heutiger Standorte aus dem Repoweringpotenzial heraus



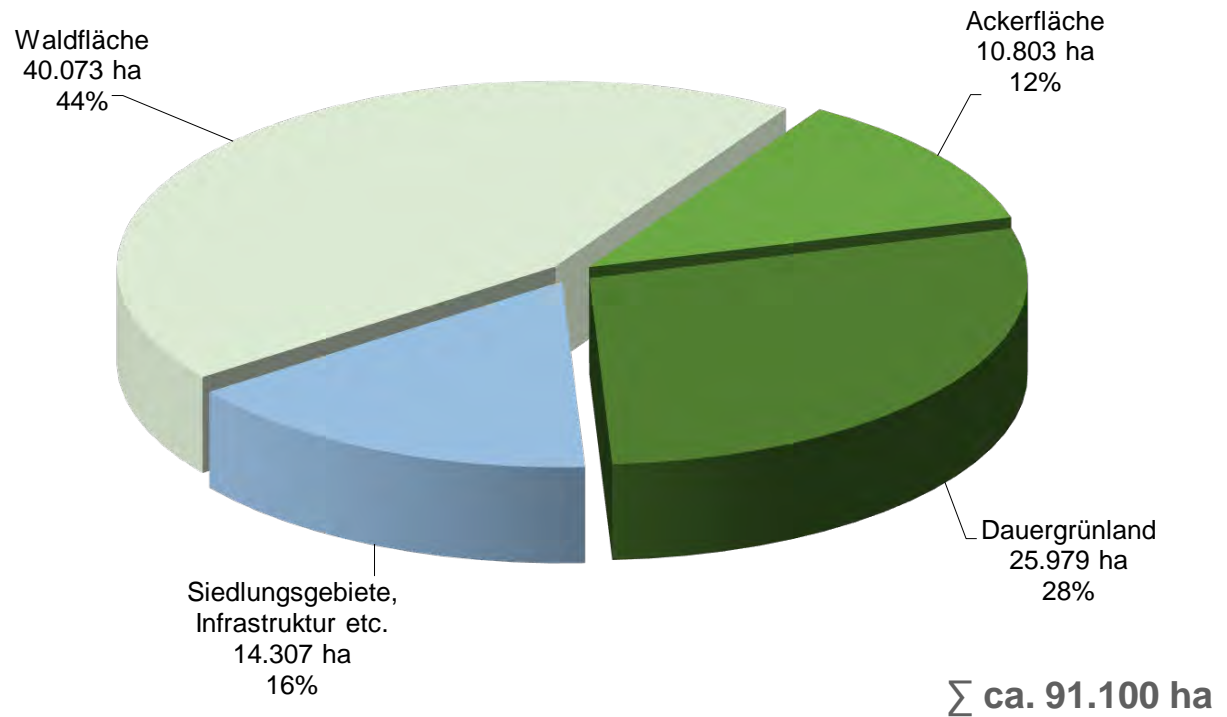
Potenzial-Analyse: Biomasse



Biomassepotenziale aus der Landwirtschaft

Flächenaufteilung Vulkaneifel

(Agrarstrukturerhebung 2016)



→ $\frac{3}{4}$ der Gesamtfläche land- und forstwirtschaftlich genutzt

Flächenpotenziale für den Anbau von NawaRo



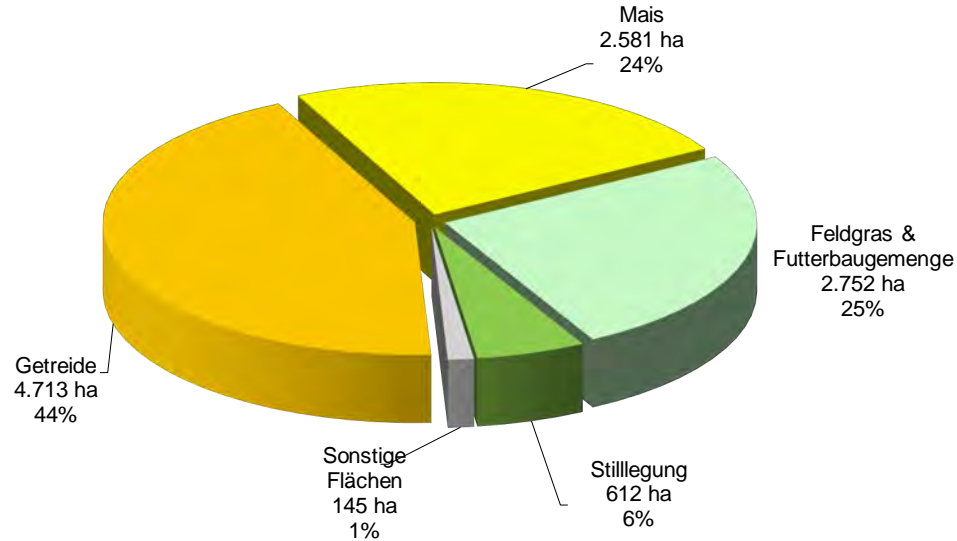
Landsberger Gemenge



Wickroggen



Hafer-Erbсен-Leindotter



Potenziale aus der Ackerfläche:

- **20% - 30%** der Marktfrucht- / Stilllegungsflächen in der Betrachtung
 - NawaRo Anbau ca. 1.000 – 1.100 ha
- Weitere Berücksichtigung:
 - bereits installierte Anlagenleistungen 3.950 kW_{el}
 - Flächenbedarf **ca. 1.200 – 1.500 ha**
 - 25 ha Miscanthus und andere Energiepflanzen

→ Aktuell kein Ausbaupotenzial (auch nicht für Agrarholz!)



Potenziale aus Dauergrünland

- Abschätzung der Potenziale aus Dauergrünland
→ unter Berücksichtigung der Tierhaltung



Viehart	Tierbesatz im Kreis
Pferd	883
Schaf/Ziege	8.285
Rind (Milch- oder Mutterkuh)	15.602
Rind (Mast oder Jungvieh)	16.117
Σ	40.887

	Fläche ha	Frischmasse t/a
Potenzial Dauergrünland	26.000	913.400
Dauergrünland - Bedarf der Viehhaltung -	12.000	420.600
Technisches Potenzial (DGL-Ertrag abzgl. Viehbedarf)	14.000	492.800
Ausbau-Potenzial (Techn. Pot. abzgl. BGA-Bedarf)	13.400	471.100

(Energetische Nutzung BGA ca. 400 – 450 ha)

- Potenzial von ca. 10.000 – 13.000 ha
- **Kein Potenzial**

Biomassepotenziale Landwirtschaft – Reststoffe



- Biomassepotenzial aus Reststoffen der Tierhaltung:
 - ca. 250.000 – 280.000 t/a
 - Energetische Nutzung → 25.000 – 30.000 t/a
 - Potenzial aus der Tierhaltung → ca. 220.000 – 250.000 t/a
- Reststoffpotenzial Ausputz-/Sortiergetreide → ca. 1.000 t/a
(Annahme: Anteil Ø 5% minderwertiges Getreide)

Art des Wirtschaftsdüngers		Stalltage	Tieranzahl	Wirtschafts- dünger	Energie- gehalt
				[t/a]	[MWh/a]
Mutterkühe	Festmist* ¹	120	2.133	6.985	3.232
Milchvieh	Flüssigmist	215	13.469	158.041	14.587
	Festmist	215		15.804	7.313
Andere Rinder	Flüssigmist* ²	215	16.117	51.265	4.732
	Festmist	215		18.517	8.568
Σ		Σ Rinder	31.719	250.612	38.431
Mastschweine	Flüssigmist* ³	365	4.913	9.826	1.415
Zuchtsauen	Flüssigmist* ⁴	365		0	0
Σ		Σ Schweine	4.913	9.826	1.415
Geflügel	Kot-Einstreu-Gemisch* ⁵	365	16.258	307	304
Pferde	Mist	215	883	5.201	2.516
Gesamt-Σ				265.947	42.666

**Anlagenäquivalent von 75kWel:
→ ca. 15-20 Klein-Güleanlagen**



Weitere Potenziale



Energiestroh:

- **Annahme:** keine Energiestrohnutzung
→ überwiegend Nutzung als Einstreu in der Tierhaltung

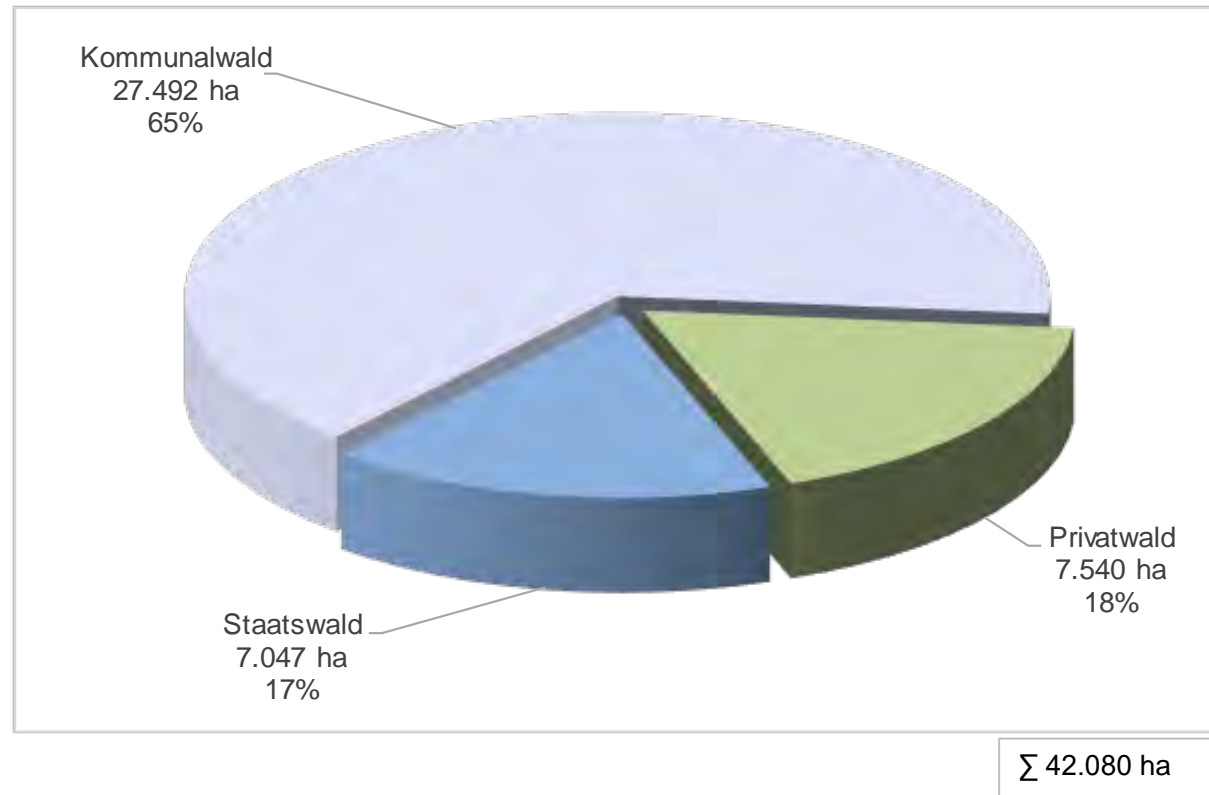
▪ **Landschaftspflegematerial (Straßen- / Gewässerbegleitgrün):**

Biomassepotenziale aus der Landschaftspflege	Stoffgruppe	Potenzial		Spezifischer Heizwert MWh/t	Gesamt- Heizwert MWh/a
		km	t FM/a		
Straßenbegleitgrün	Festbrennstoffe	657	1.617	3,01	4.871
Schienenbegleitgrün	Festbrennstoffe	84	1.285	3,01	3.869
Gewässerbegleitgrün	Festbrennstoffe	161	496	3,01	1.493
Σ (gerundet)		900	3.400		10.200

- Straßenbegleitgrün wird derzeit genutzt ca. 2.000 m³ → 700-800 t

Biomassepotenziale aus der Forstwirtschaft

- Holzpotenziale im Kommunal-, -Staats- und Privatwald
 - Rund 80% der Waldfläche öffentlicher Wald
 - Anteil Laubwald ca. 50%



Quelle: Landesforsten Rheinland-Pfalz - Zentralstelle der Forsteinrichtung

Maßnahmen zur Potenzialmobilisierung



Nutzungsgrad:

- **Öffentlicher Wald:**
Verhältnis Nutzung / Zuwachs > 80%
→ **Keine Nutzungssteigerung**

- **Privatwald:**
Analyse beruht auf Auskünften der Forstämter, sowie auf Schätz- und Erfahrungswerten

Kennzahlen des Staats- und Kommunalwald gesamt	
Nutzung / ha [Efm]	5,6
Zuwachs / ha [Efm]	6,7
Vorrat / ha [Efm]	197
Nutzung / Zuwachs	84%



- **Weitere Annahmen:**
 - Zuwachs und Nutzung entspricht dem öffentlichen Wald
 - Hiebsatz ca. 1,5 Efm/ha im Laubholz, ca. 4 Efm/ha im Nadelholz
 - Sortimente entsprechen dem Landesdurchschnitt (Holzeinschlagstatistik Destatis, 2014)

Kennzahlen des Privatwaldes	
Nutzung / ha [Efm]	2,8
Zuwachs / ha [Efm]	7,5
Vorrat / ha [Efm]	241,6
Nutzung / Zuwachs [%]	37%

Energieholzpotenziale:

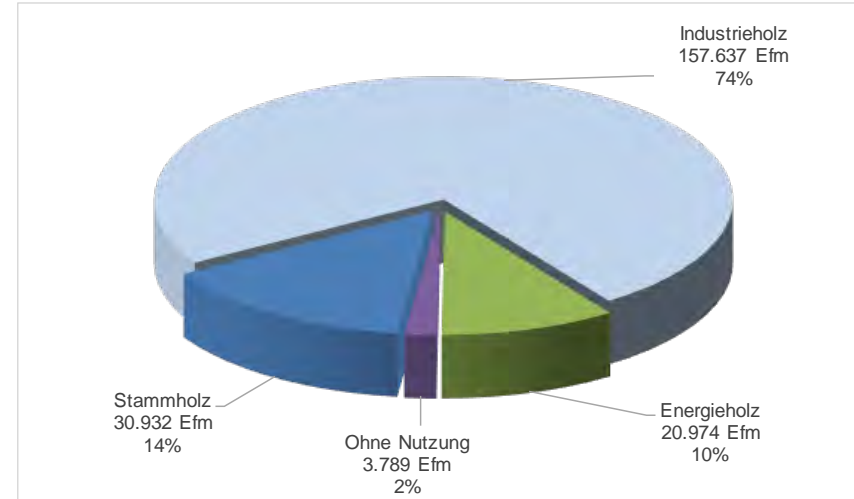
- Im öffentlichen Wald über Sortimentsverschiebung möglich
- Im Privatwald über Nutzungssteigerung und Sortimentsverschiebung



Analyse der Sortimente

Holznutzung:

- Industrieholz hat den größten Anteil
- Energieholz relativ niedrig mit ca. 10%
- Stammholz wird in der Potenzialanalyse nicht betrachtet



Sortimente Industrie- und Brennholzpotenzial

Angaben pro Jahr

Aktuelle Energie- und Industrieholznutzung gesamt										
Baumart	Buche	Eiche	Laubholz kurzlebig	Laubholz langlebig	Fichte	Douglasie	Kiefer	Lärche	Tanne	Gesamt
Industrieholz [Efm]	24.664	3.931	659	781	118.113	4.131	2.629	1.675	1.055	157.637
Energieholz [Efm]	10.037	2.236	1.020	965	4.298	568	1.451	372	26	20.974
Energieholz [MWh]	25.780	5.814	2.468	2.336	7.835	1.132	3.021	877	41	49.305

Energieholznutzung ca. 49.300 MWh/a = 4,9 Mio. l Heizöl-Äquivalente

Quelle: Landesforsten Rheinland-Pfalz - Zentralstelle der Forsteinrichtung

Forstwirtschaft - Potenziale



Nachhaltiges Potenzial					
	2018	2020	2030	2040	2050
Industrieholz [Efm]	157.600	157.600	156.200	154.100	151.600
Energieholz [Efm]	21.000	21.000	22.500	25.900	30.300
Energieholz [t]	16.200	16.200	17.100	19.400	22.300
Energieholz [MWh]	49.300	49.300	52.200	59.200	68.200

Energieholzpotenziale:

- Privatwald: Mobilisierung und Sortimentsverschiebung
 - Nutzungssteigerung um 20 - 25%
 - Sortimentsverschiebung ca. 10%
 - Ausbaupotenzial von rund 7.000 MWh/a

- Öffentlicher Wald
 - hohe Anteile von Industrieholz
 - Sortimentsverschiebung 5% zum Energieholz

Quelle: Landesforsten Rheinland-Pfalz - Zentralstelle der Forsteinrichtung

Sonstige Potenziale Erneuerbarer Energien



Oberflächen-nahe Geothermie

- Keine eigentliche Quantifizierung der Potenziale



Wasserkraft

- **Gesamtpotenzial: ca. 28.000 MWh/a,**
davon durch Modernisierung: ca. 300 MWh/a
- Potenzial der Klarwasserabläufe an bestehenden
Kläranlagen: ca. 8.500 MWh/a

Wasserkraftpotenziale



- Potenzialbereiche
 1. Neubau (Neubau von Wasserkraftanlagen)
 2. Modernisierung (wesentliches Ausbaupotenzial)
 3. Reaktivierung (stillgelegte Anlagen)
 4. Klarwasserabläufe (an bestehenden Kläranlagen)
- Ist-Situation
 - 0,7% (~604 ha) der Fläche des Kreises ist Wasserfläche
 - Gewässer 1. Ordnung → keine
 - Betrachtete Gewässer 2. und 3. Ordnung → Kyll, Lieser, Oosbach, Alf, Ueßbach, Trierbach, Endertbach, Salm, Elzbach, Ahbach, Hangelsbach, Lohsalm
 - Bestehende Anlagen in Betrieb → 12
 - Ehemalige Mühlenstandorte → keine
 - Klarwasserablauf an Kläranlagen → 20 Kläranlagen

Quellen:

<http://www.infothek.statistik.rlp.de>

<http://www.geoportal-wasser.rlp.de>

Wasserkraftpotenzialanalyse – Zusammenfassung



- Linienpotenzialbestimmung der betrachteten Fließgewässer
- **Gesamtpotenzial: ca. 28.000 MWh/a,**
davon durch Modernisierung: ca. 300 MWh/a
- Potenzial der Klarwasserabläufe an bestehenden **Kläranlagen: ca. 8.500 MWh/a**

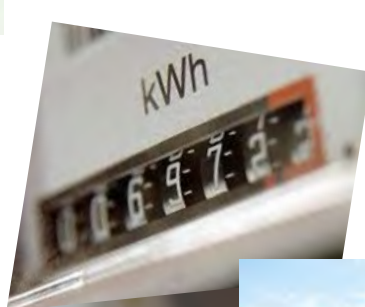
Vorhandene Wasserkraftnutzung		nachhaltiges Ausbaupotenzial			
		an Gewässern		an Kläranlagen	
installierte Leistung	Arbeits- vermögen	installierte Leistung	Arbeits- vermögen	installierte Leistung	Arbeits- vermögen
[MW]	[MWh]	[MW]	[MWh]	[MW]	[MWh]
0,3	900	8	28.000	1,2	8.536

Potenzial-Analyse: Einsparung und Effizienz



... für die Bereiche:

1. Private Haushalte
2. GHD
3. Industrie
4. Liegenschaften
5. Verkehr/Mobilität

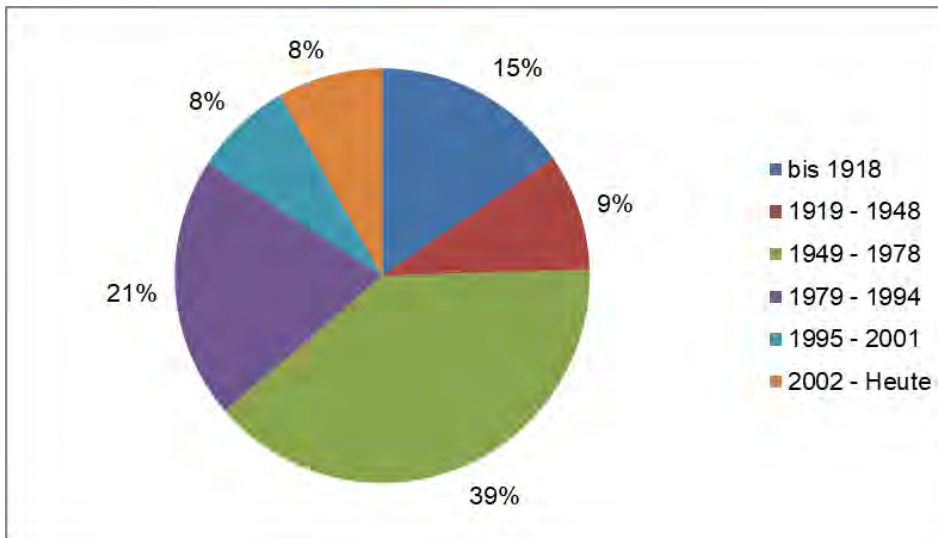


Energieeffizienz privater Wohngebäude

Ist-Situation der Wohngebäude (Stand 2016)

Baualterklasse	Prozentualer Anteil	Wohngebäude nach Altersklassen	Davon Ein- und Zweifamilienhäuser	Davon Mehrfamilienhäuser
bis 1918	15%	3.619	3.422	197
1919 - 1948	9%	2.140	2.023	117
1949 - 1978	39%	9.184	8.684	501
1979 - 1994	20%	4.803	4.541	262
1995 - 2001	8%	1.796	1.698	98
2002 - Heute	8%	1.926	1.821	105
Gesamt	100%	23.468*	22.189	1.279

Zensus 2011, statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz



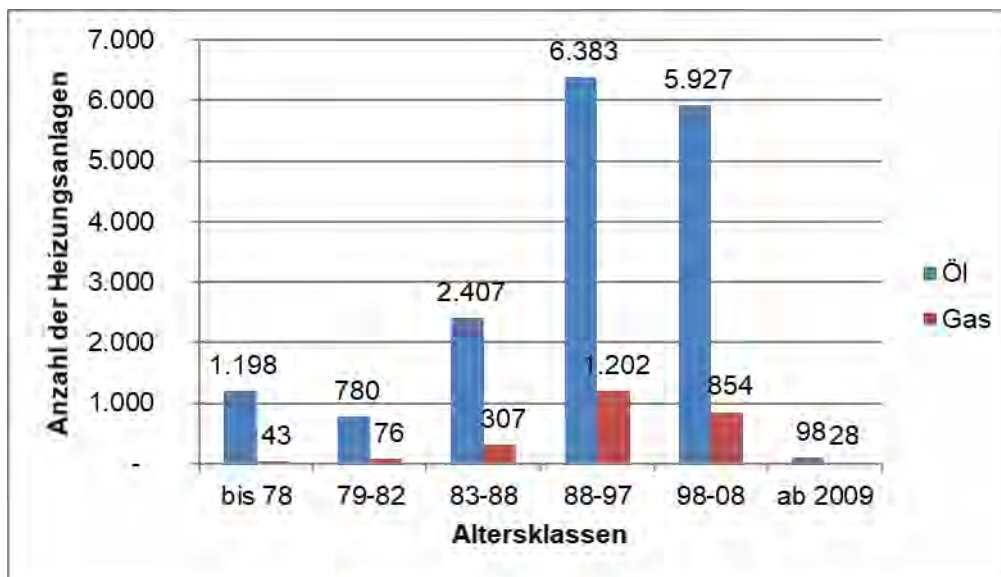
* 2019: 23.649

Energieeffizienz privater Wohngebäude

Ist-Situation Heizungsanlagen (Stand 2016)

Primärheizter		Sekundärheizter	
Energieträger	Anzahl	Energieträger	Anzahl
Öl	16.793	Öl	6.555
Gas	2.509	Gas	10.989
Fernwärme	0	Strom	964
Wärmepumpen	455	Kohle	0
Holz	1.308	Holz	771
Summe	21.065	Solarthermie	1.795
		Summe	21.074

Zensus 2011, Mikrozensus 2014, Bafa



- 19.302 Öl- und Gasheizungen, davon **87% Öl**

- 64%** der Heizungsanlagen sind **älter als 20** Jahre

- 25%** der Heizungsanlagen sind **älter als 30** Jahre





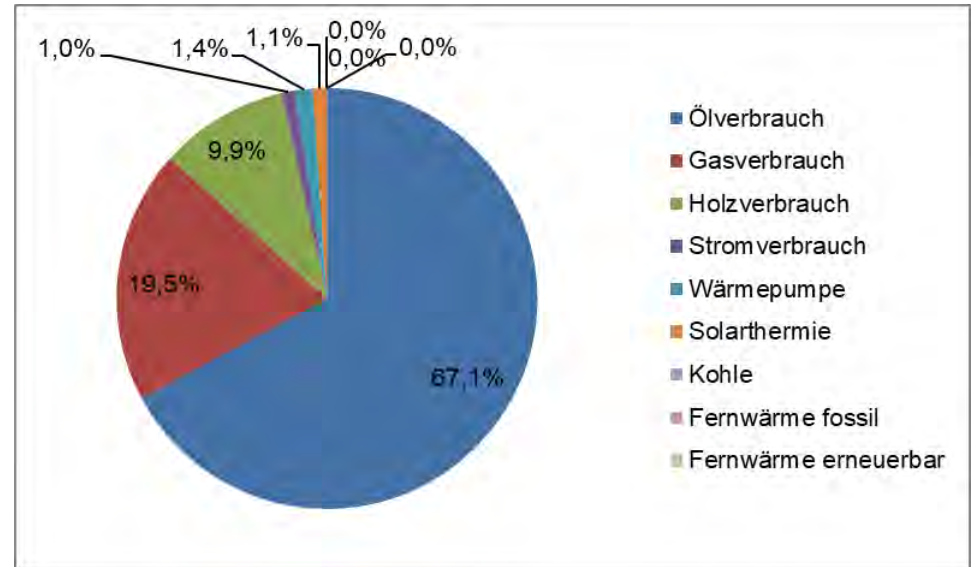
Energieeffizienz privater Wohngebäude

Ist-Situation der Energieverbräuche



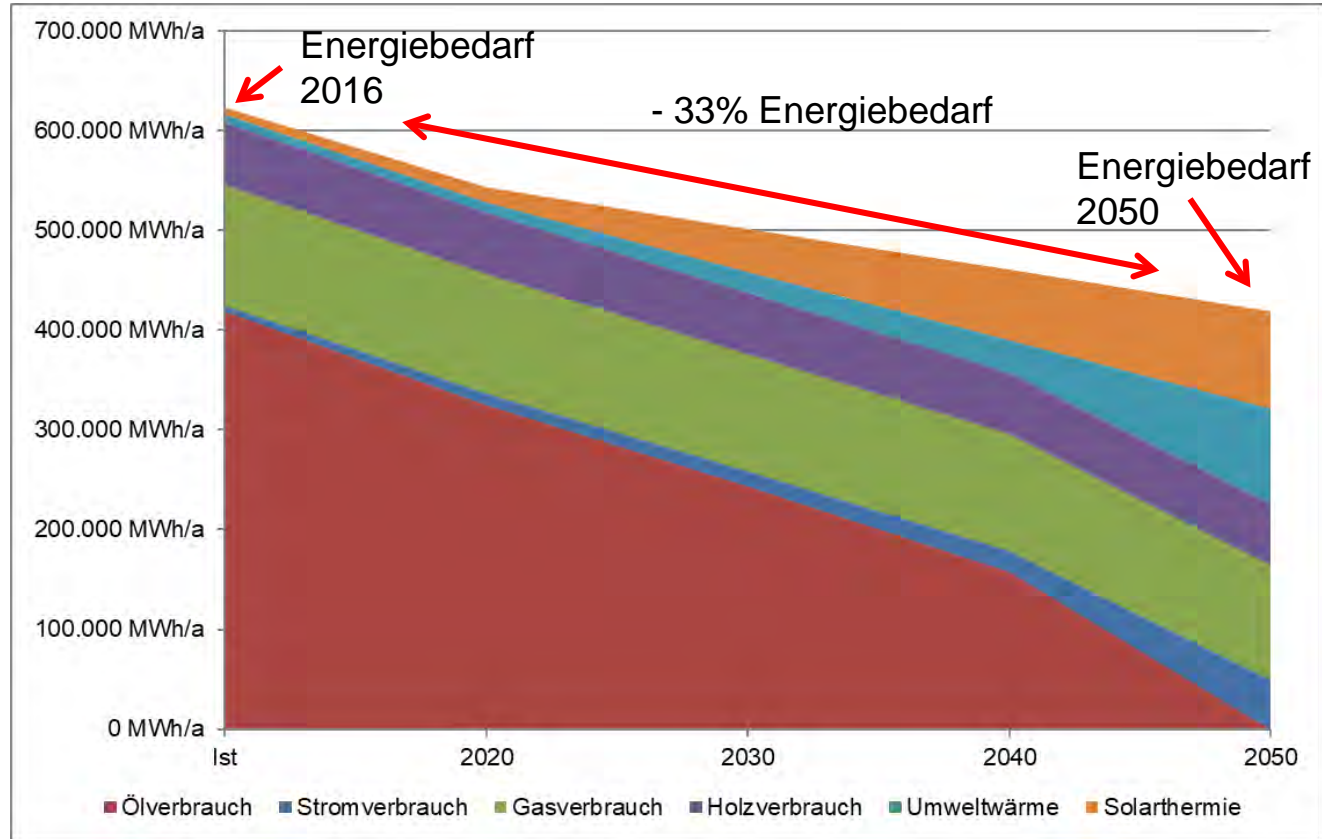
Energieträger	Verbrauch in MWh/a
Ölverbrauch	418.345 MWh/a
Gasverbrauch	121.237 MWh/a
Holzverbrauch	61.874 MWh/a
Stromverbrauch	6.314 MWh/a
Wärmepumpe	8.531 MWh/a
Solarthermie	6.708 MWh/a
Kohle	0 MWh/a
Fernwärme fossil	0 MWh/a
Fernwärme erneuerbar	0 MWh/a
Gesamt	623.009 MWh/a

Prozentuale Aufteilung der Energieträger



Energieeffizienzpotenzial privater Wohngebäude – Ambitioniertes Szenario

Szenario bis 2050 bei 33%-iger Wärmebedarfsreduktion



- Reduktion des Energiebedarfs
- Ausgeglichener Energiemix bis 2050

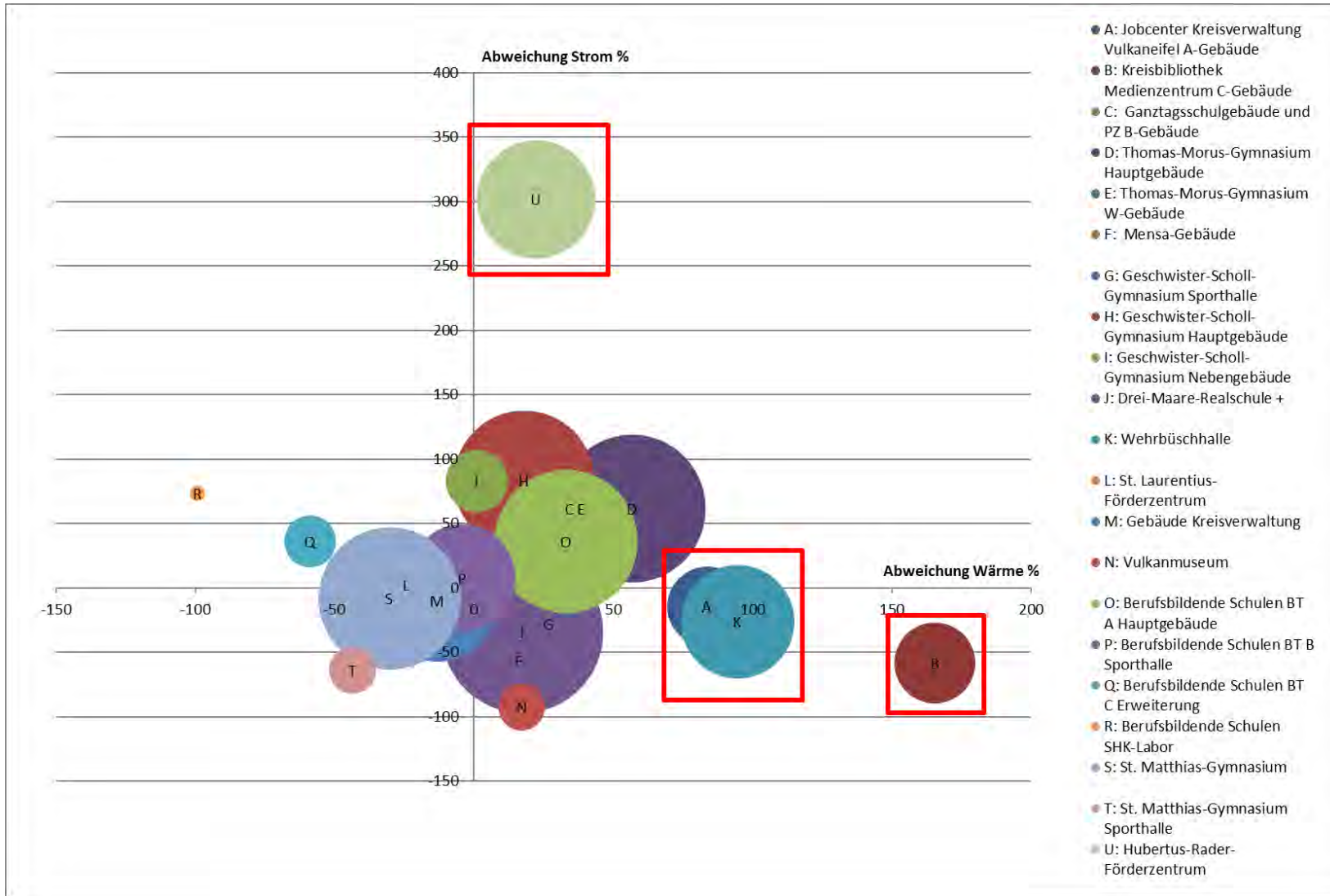
Energieeffizienz: Kreiseigene Liegenschaften

Erstellung eines Strom-Wärme-Diagramms

- Witterungsbereinigung der Wärmeverbräuche auf Normklima
- Berechnung des Verbrauchskennwertes zum Vergleich mit dem EnEV-Vergleichswert
- X-Achse: prozentuale Abweichung Wärme
- Y-Achse: prozentuale Abweichung Strom
- Größe der Kreise stellt den Anteil des Gebäudeverbrauchs am Gesamtverbrauch aller Liegenschaften dar
- Dient zur Ermittlung der Gebäude, deren Verbrauch pro Fläche stark von den Kennwerten abweicht
- **Keine Berücksichtigung von Nutzerverhalten oder Belegungszeiten!**



Kennwertevergleich



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)





Zusammenfassung: Potenziale aus erneuerbaren Energien

Potenzialbereich	Potenzial			IST-Zustand (2016)		
	Leistung / Anzahl (MW, m ²)	Endenergieproduktion (MWh/a)		Leistung / Anzahl (MW, m ²)	Endenergieproduktion (MWh/a)	
		Strom	Wärme		Strom	Wärme
Windkraft	198,0 MW	515.000 MWh	-	113,5 MW	143.414 MWh	-
Photovoltaik auf Dachflächen	135,8 MW	122.000 MWh	-	44,7 MW	35.163 MWh	-
Photovoltaik auf Freiflächen	81,0 MW	72.900 MWh	-	6,2 MW	5.600 MWh	-
Solarthermie	298.900 m ²	-	105.000 MWh	19.683 m ²	-	6.889 MWh
Wasserkraft	9,20 MW	36.536 MWh	-	0,24 MW	1.235 MWh	-
Geothermie	47,4 MW	-	94.821 MWh	4,3 MW	-	8.531 MWh
Biomasse Festbrennstoffe - Fowi	15,36 MW	-	68.250 MWh	11,09 MW	-	49.300 MWh
Biomasse Festbrennstoffe - Sonst	1,88 MW	-	7.500 MWh	0,60 MW	-	2.410 MWh
Biomasse für Biogas-BHKW	5,0 MWel	39.722 MWh	14.931 MWh	3,9 MWel	23.132 MWh	0 MWh
Σ		786.158 MWh	290.502 MWh		208.544 MWh	67.130 MWh

Deckungsgrad 2016:

Gesamtstromverbrauch: 53%

Gesamtwärmeverbrauch: 8%

Ziel: 100%

Lediglich **26 %** der Potenziale werden genutzt (2016)!



Soll-Bilanz LK Vulkaneifel auf Basis von 2 Szenarien*:

- ✓ **Referenz-Szenario (bis 2050)**
- ✓ **Ambitioniertes Szenario (bis 2050)**

*Die zwei Szenarien unterscheiden sich durch
andere prozentuale Ausbaugrade
der Potenzialerschließung



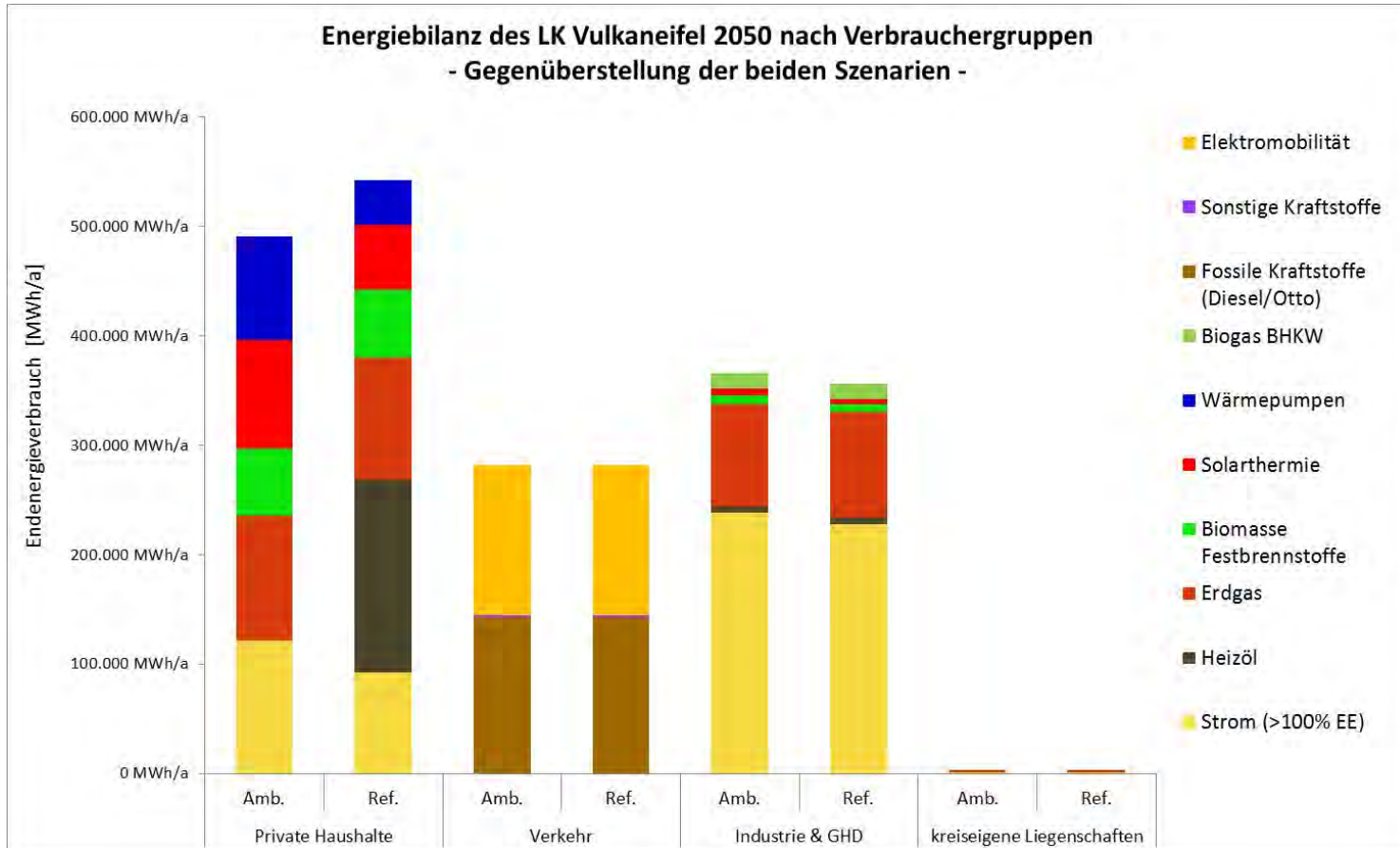
Getroffene Annahmen für die Szenarien

(basierend auf Einzelgesprächen und IfaS-Erfahrungswerten)

	Effizienz		PV-FFA	PV-Dach	Solarthermie	Biomasse-Festbrennstoffe	Biogas	Windkraft	Wasserkraft	Geothermie
Referenzszenario	100% Endenergieverbrauchs- minderung um 50% bis 2050 ggü. 1990	1,5% Sanierungs- quote im privaten Wohngebäude- bestand	25%	30% 50% Eigenstrom- dimensio- nierung	60% 10% Deckung Wärmebedarf PHH	100% <u>PHH</u> Zubau von ca. 500 Holzheizungen	100% 15 - 20 Anlagen (je 75 kW)	50% der Anlagenzahl (= alle Bestands- anlagen zzgl. „aktueller“ bzw. „abgebrochener“ „FNP-Planung)	10% Erschließung von 2.350 MWh	--- Zubau nicht quantifizierbar
		Sanierung von 352 Gebäude/a		Zubau von ca. 2.000 Anlagen mit je 5 kWp	Zubau von ca. 155.000 m ² Kollektorfläche	<u>oder</u> zentrale Nahwärme- versorgung		Zubau von 25 Anlagen ggü. 2018		
Ambitioniertes Szenario	100% Endenergieverbrauchs- minderung um 53% bis 2050 ggü. 1990	2,5% Sanierungs- quote im privaten Wohngebäude- bestand	100%	100% volle Ausnutzung der Dachfläche	100% 17% Deckung Wärmebedarf PHH	100% PHH Zubau von ca. 500 Holzheizungen	100% 15 - 20 Anlagen (je 75 kW)	100% Zubau von 70 Anlagen ggü. 2018	10% Erschließung von 2.350 MWh	--- Zubau nicht quantifizierbar
		Sanierung von 586 Gebäude/a		Zubau von ca. 13.500 Anlagen mit je 10 kWp	Zubau von ca. 280.000 m ² Kollektorfläche	<u>oder</u> zentrale Nahwärme- versorgung				



Energiebilanz des LK Vulkaneifel im Jahr 2050 - nach Verbrauchergruppen -



Ambitioniert

Referenz

Σ Gesamtverbrauch: ca. 1,14 Mio. MWh/a

ca. 1,18 Mio. MWh/a

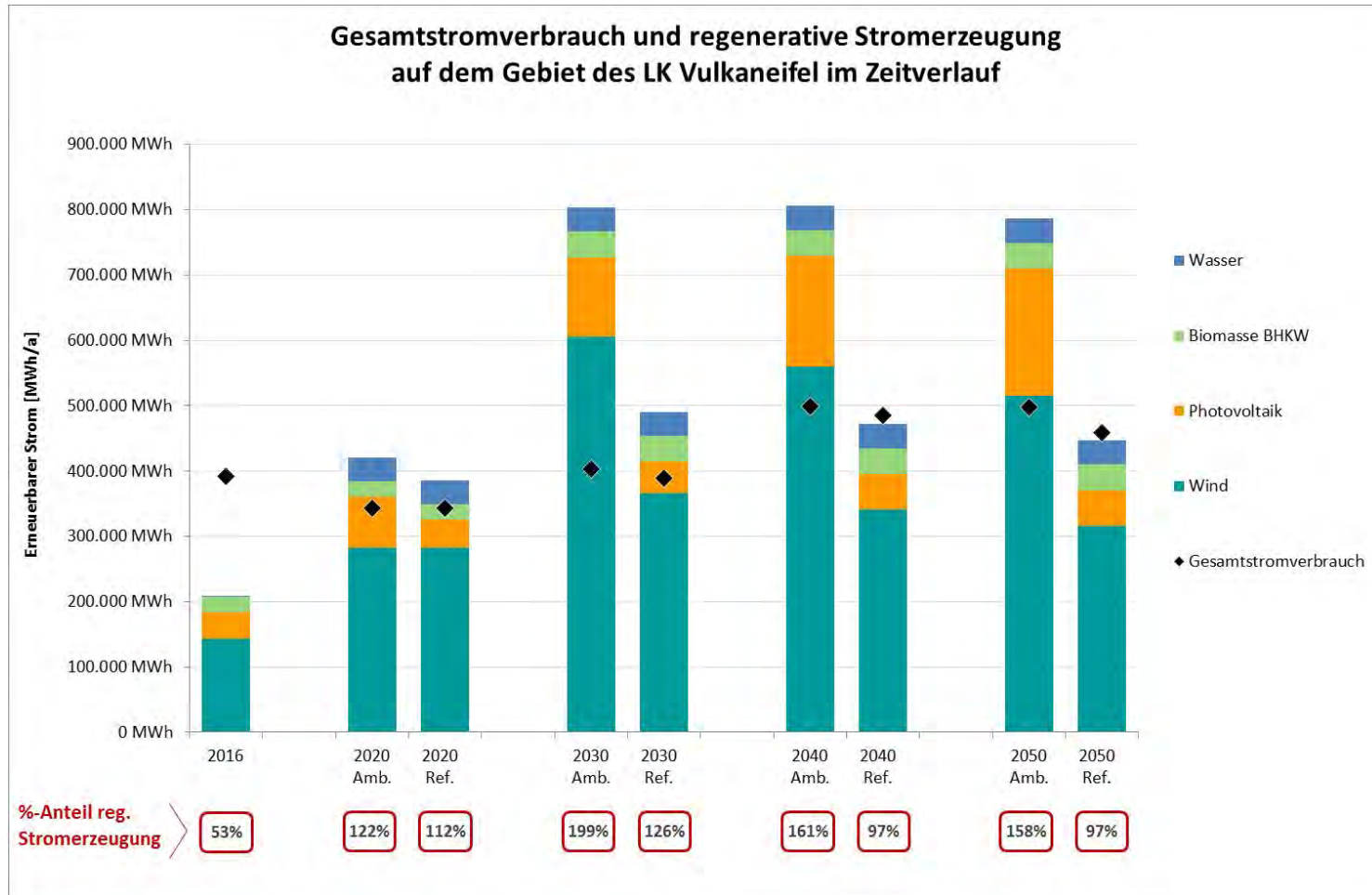


Entwicklung Stromsektor

- Gesamtstromverbrauch und regenerative Stromerzeugung -

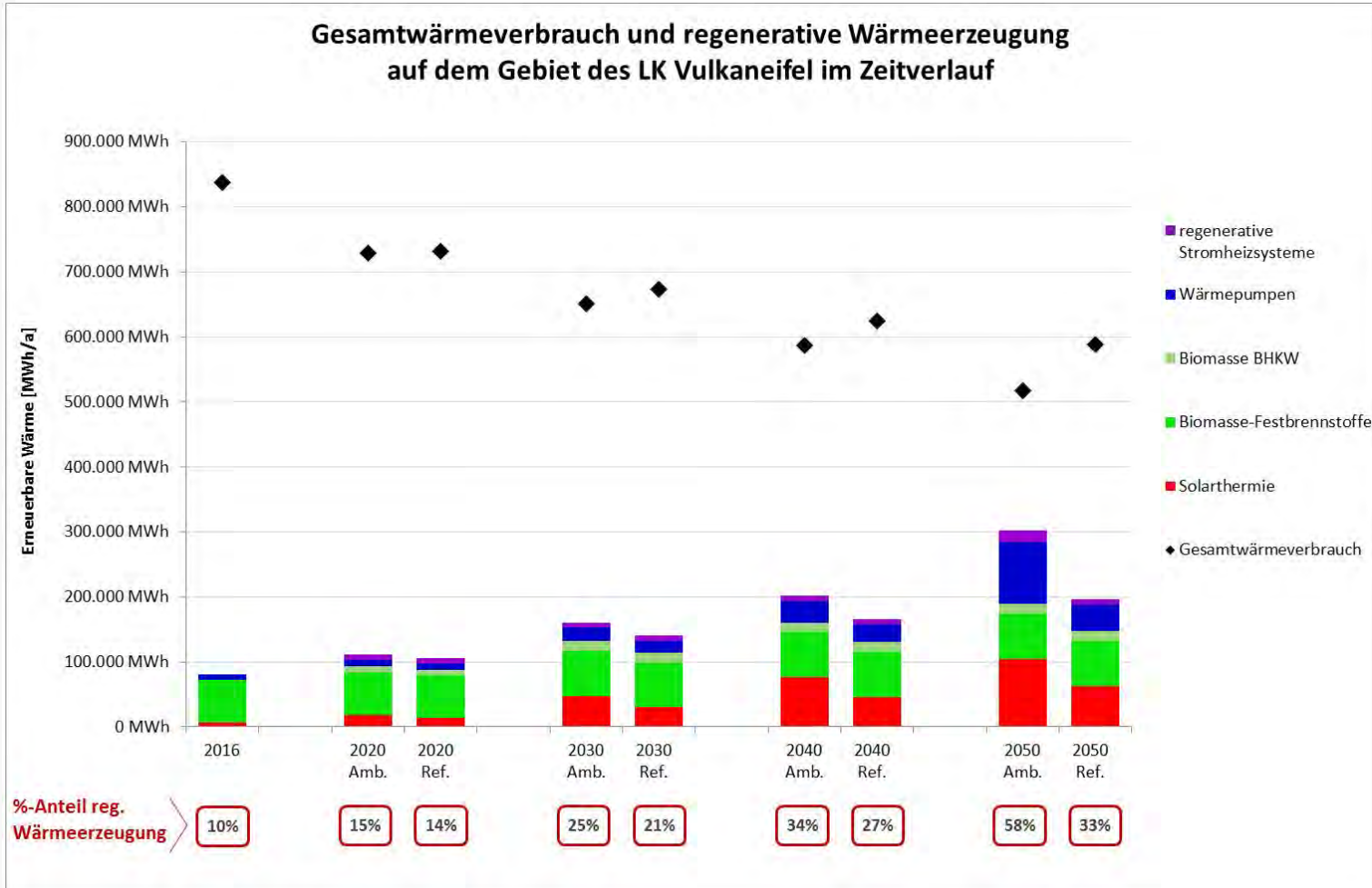
Entwicklung des Stromverbrauchs unter Berücksichtigung von:

- Energieeffizienzpotenzialen in den einzelnen Verbrauchergruppen
- Eigenverbrauch von reg. Stromerzeugungsanlagen
- Trendentwicklungen im Verkehrssektor (v.a. Elektromobilität)
- Sektorenkopplung (Einsatz regenerativer Stromheizsysteme)





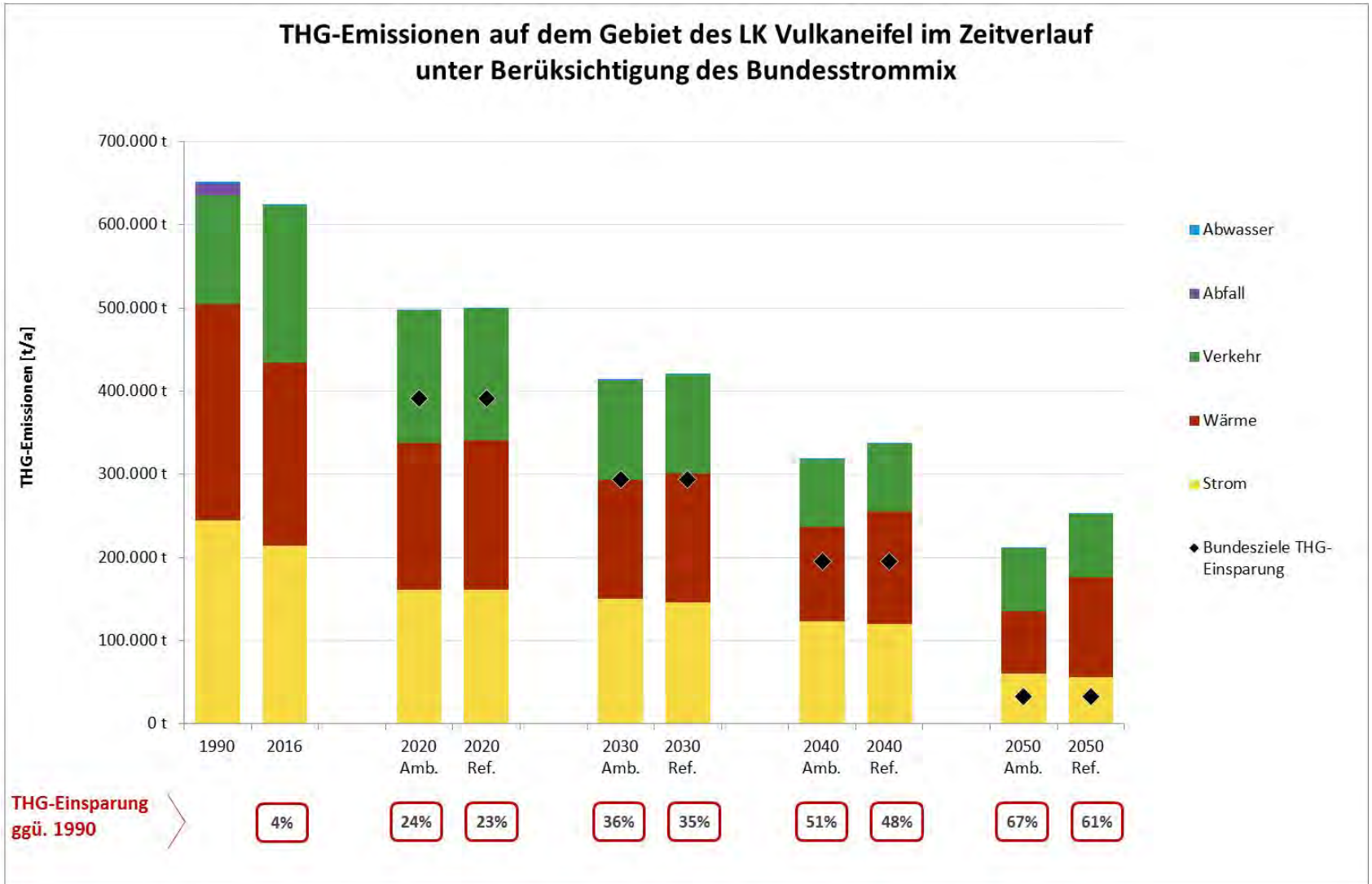
Entwicklung Wärmesektor - Gesamtwärmeverbrauch und reg. Wärmeerzeugung -





THG-Emissionen

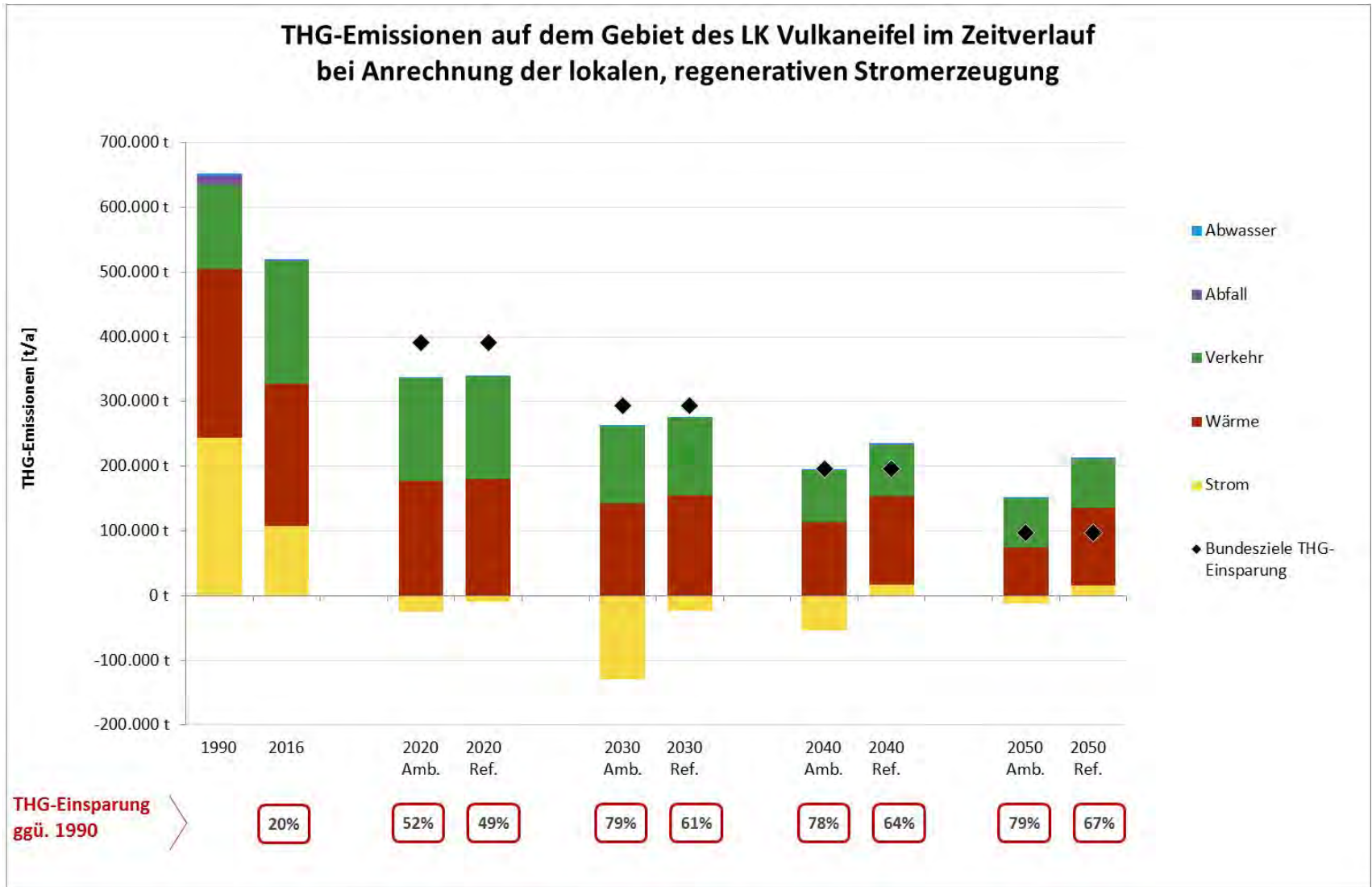
- Entwicklung unter Berücksichtigung des Bundesstrommix -





THG-Emissionen

- Entwicklung bei Anrechnung der lokalen Stromproduktion -





Wirtschaftliche Auswirkungen bis zum Jahr 2050 – ambitioniertes Szenario

Erhöhung der regionalen Wertschöpfung von **170 Mio. € (2016)** auf **rd. 4,1 Mrd. € (2050)**.

Wie? → Ausbau Erneuerbarer Energien & Umsetzung Effizienzmaßnahmen

■ **Investitionen*:**

ca. 2,1 Mrd. €

■ **Einsparungen und Erlöse*:**

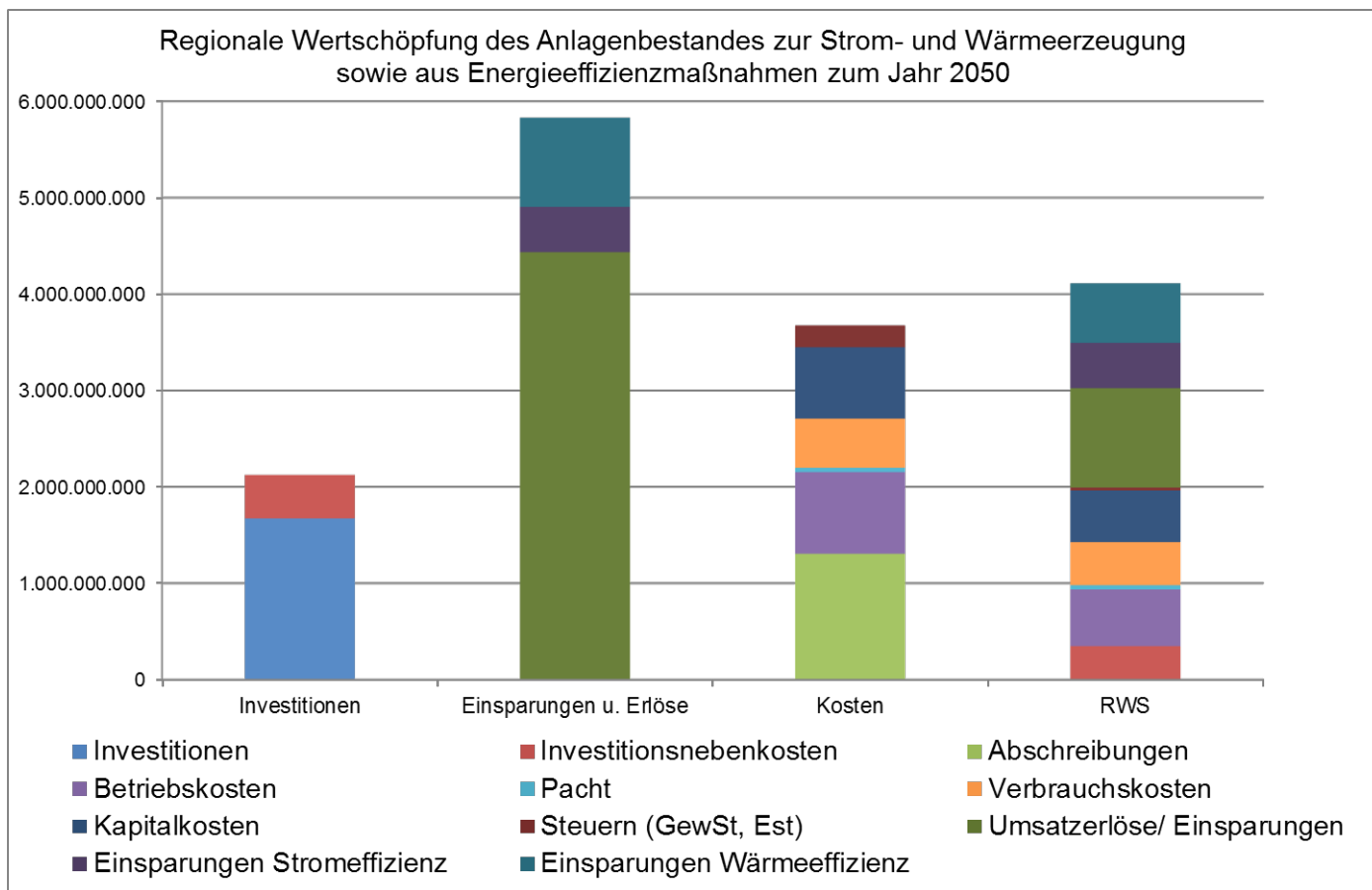
ca. 5,8 Mrd. €

■ **Kosten*:**

ca. 3,7 Mrd. €

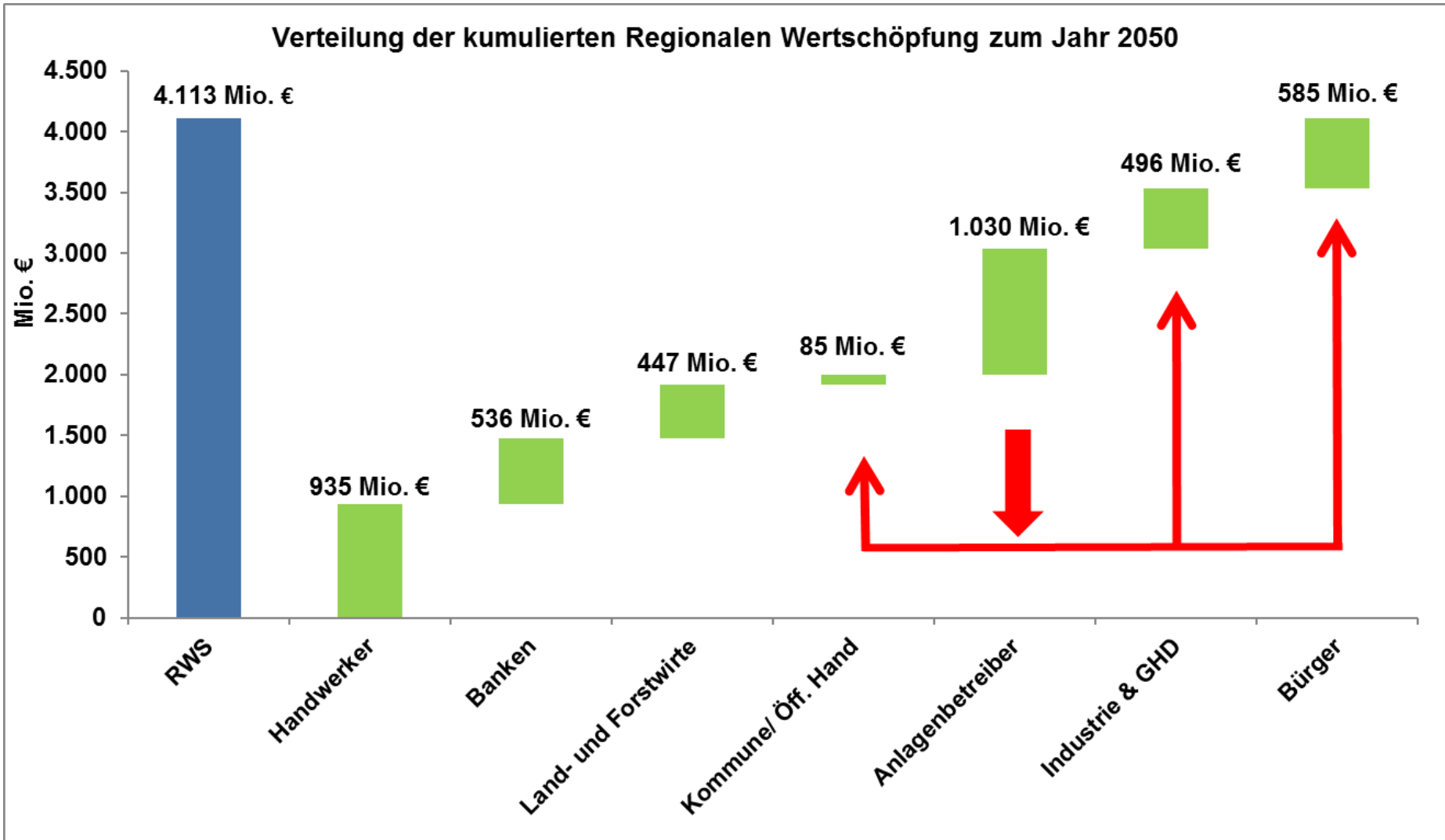
■ **RWS*:**

ca. 4,1 Mrd. €



* Netto-Barwerte

Profiteure der regionalen Wertschöpfung bis zum Jahr 2050 – Landkreis Vulkaneifel





Prioritäre Maßnahmen

strategische/
organisatorische
Maßnahmen

inhaltliche,
unterstützende
Maßnahmen

- (1) Implementierung des Klimaschutzes in die Arbeit des Landkreises (nachhaltige Beschaffung, **Personalstelle Klimaschutzmanagement** etc.)
- (2) Interkommunaler **Erfahrungsaustausch** & **strategische Gesamtausrichtung** (Landkreis & Verbands- & Ortsgemeinden)
- (3) Initiierung und Durchführung von **Kampagnen** (z. B. Energieeffizienz, Umsetzung von EE-Anlagen u. Speichertechnologien, Wärmedämmung mit biologische Dämmstoffen, Privatwald-Nutzung, Klein-Biogasanlagen)
- (4) **Schnittstelle: stetige Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit**
- (5) Sensibilisierung durch s.g. **Klimabildung** (u.a. in Kindergärten und Schulen)
- (6) Nutzung der **Potenziale zur Effizienzsteigerung**, wie z.B.
 - Einführen eines **Gebäudeenergiemanagements** für kommunale Liegenschaften
 - **Energieeffiziente Beleuchtung** (Straßen-, Innen- und Objektbeleuchtung)
- (7) Aktivierung der Potenziale zur **Wärmeerzeugung** (u.a. (Freiflächen) Solarthermie, Biomasse aus Landwirtschaft und Privatwald)
- (8) Begleitung der Umsetzung von **Nahwärmenetzen** (bspw. über KfW Quartierskonzepte)
- (9) Aktivierung der **Potenziale zur Stromerzeugung** (Solarpotenziale auf Dach- und Freiflächen, in Verbindung mit Speichertechnologien)
- (10) Umsetzung der **Maßnahmen aus dem TK Mobilität** (inkl. stufenweiser Aufbau eines „Mobilitätszentrums“ als zentrale Plattform im Landkreis)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Klimaschutz, Biodiversität und Bioökonomie, eine Frage des lokalen/regionalen Engagements

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

Postfach 1380, D- 55761 Birkenfeld

Tel.: 0049 (0)6782 / 17 - 1221

Fax: 0049 (0)6782 / 17 - 1264

Mail: ifas@umwelt-campus.de

Internet: www.stoffstrom.org