



# Klimaschutzkonzept für die Stadt Wadern

## Ergebnispräsentation

### Integriertes Klimaschutz sowie Teilkonzepte Mobilität, Eigene Liegenschaften & Klimawandel



Wadern, Mai 2021

Prof. Dr. Peter Heck (Geschäftsführender Direktor)

Michael Müller, Nina Fetzer (Projektmanagement)

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit



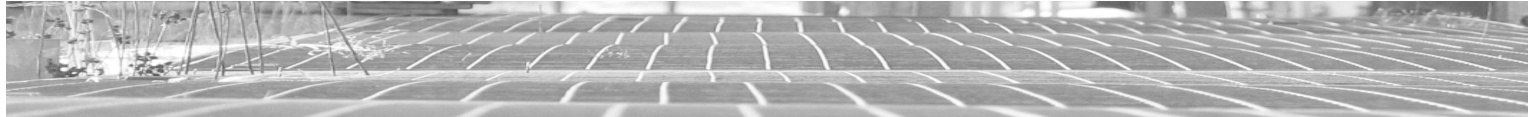
NATIONALE  
KLIMASCHUTZ  
INITIATIVE



Umwelt-Campus  
Birkenfeld

H O C H  
S C H U L E  
T R I E R

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



## Inhalte

### Einführung & Vorgehensweise

1. Energie- und Treibhausgasbilanz (IST)
2. Potenzielle „Energieeffizienz und -einsparung“
3. Potenzielle „Erneuerbare Energien“
4. Ergebnisse der Teilkonzepte
5. Akteursbeteiligung
6. Prioritäre Maßnahmen
7. Energie- und Treibhausgasbilanz & Wertschöpfungseffekte (SOLL)
8. Weiterer Ablauf



## „Null-Emissions-Campus“ ... innovatives Quartier!



Hier werden Effizienz und erneuerbare  
Energie seit über 20 Jahren gelebt

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



# IfaS – Bereiche & Arbeitsfelder

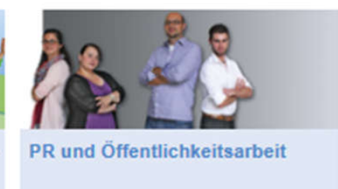
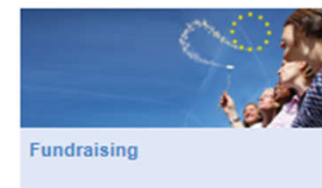
## In-Institut der Hochschule Trier

- Gründung 2001
- 9 Professoren
- 74 Mitarbeiter
- inkl. HIWIs und Praktikanten 100 Personen
- Geschäftsführender Direktor Prof. Dr. Peter Heck



## Beratungs- und Forschungsschwerpunkte:

- **Forschung strategisches Stoffstrommanagement**  
Null-Emission und Zukunftsfähige Mobilität
- **Kreislaufwirtschaft**  
Ressourceneffizienz, Abwasserreinigung, Abfallwirtschaft
- **Energieeffizienz**  
Gebietskörperschaften/Quartiere/Gebäude/Industrie und Gewerbe
- **Erneuerbare Energien**  
Erzeugung/Speicherung/Verteilung/Management
- **Kulturlandschaftsentwicklung,**  
Biodiversität, Bioökonomie, Klimawandelprävention
- **Öffentlichkeitsarbeit/Partizipation/Moderation**
- **Fördermittelakquise/-beratung (EU, Bund, Länder)**





# Globale Herausforderungen = lokale Auslöser



**Energiehunger**



**Eingriffe in das Ökosystem**



**THG-Emissionen**



**Abfall**



**Ressourcenverbrauch**



**Konsumverhalten**



# ... und Teil der Lösung!

→ aber alle sind gefragt: Bürger\*innen, Wirtschaft und **Verwaltung**



**Biodiversität &  
Bioökonomie**



**Klimaschutz &  
Ressourceneffizienz**



**Kooperationen &  
Regionalität**



**Nachhaltiger Konsum**



**Neue Mobilität**



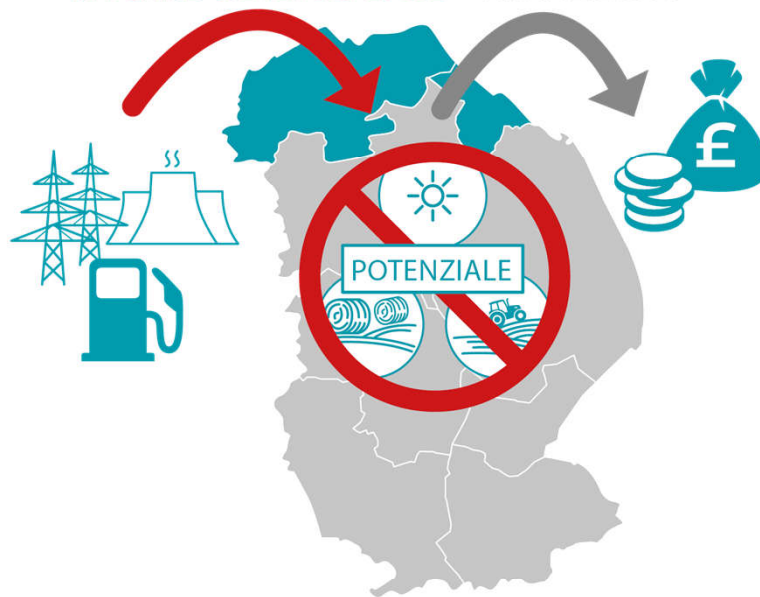
**Attraktive Lebens- &  
Arbeitsbedingungen**



# Stoffstrommanagement/Kreislaufwirtschaft

## HEUTIGE DURCHSATZWIRTSCHAFT

MATERIAL- & ENERGIEFLÜSSE FINANZFLÜSSE

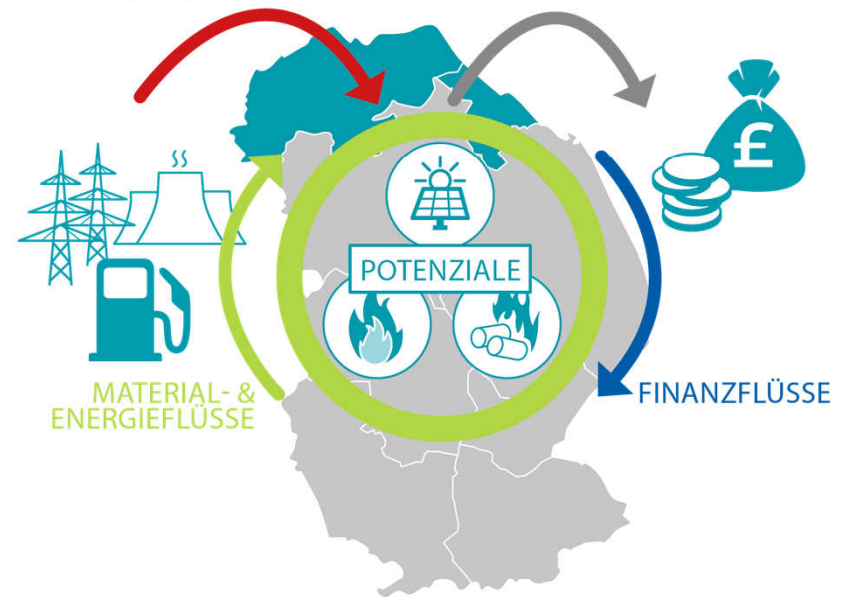


### KONVENTIONELLES LINEARES SYSTEM

- Ineffizient
- Kostenintensiv
- Hohe Umweltbelastung

## LEITBILD UND ZIEL - NULL-EMISSION

MATERIAL- & ENERGIEFLÜSSE FINANZFLÜSSE



### OPTIMIERUNG DURCH AKTIVIERUNG VON POTENZIALEN

### OPTIMIERTES STOFFSTROMMANAGEMENT

- Effizient
- Wertschöpfend
- Zukunftsfähig



# Agenda 2030 für Nachhaltige Entwicklung



ZIELE FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

17 ZIELE, DIE UNSERE WELT VERÄNDERN





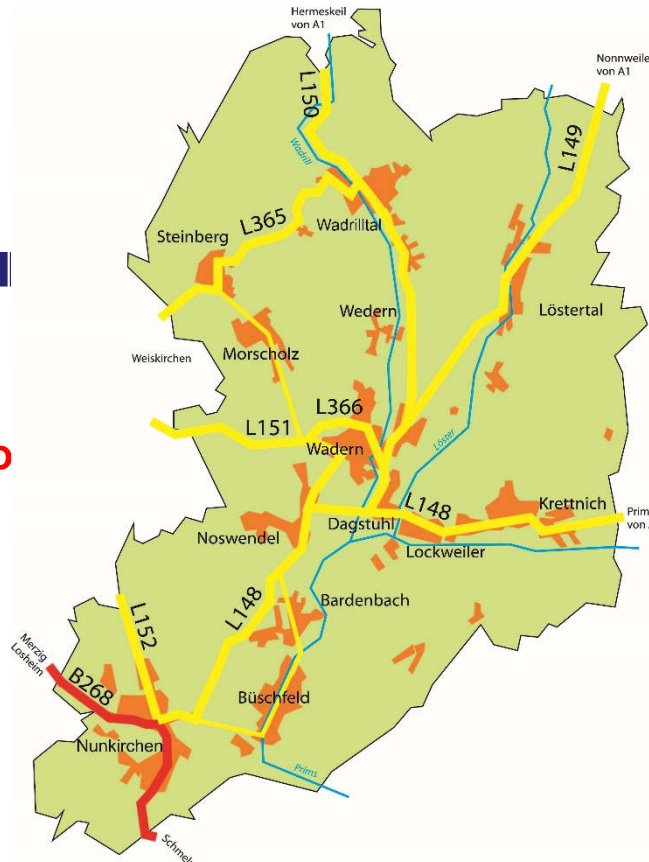


# Finanzielle Aufwendungen für die Energieversorgung im Ist-Zustand – Stadt Wadern

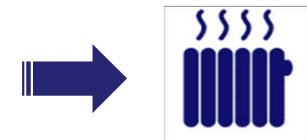
Aktuell werden erhebliche finanzielle Mittel für fossile Energieträger aufgewendet!



**Verkehr:**  
ca. 18 Mio



© Stadt Wadern



**Wärme:**  
ca. 11 Mio. €



**Strom:**  
ca. 24 Mio. €

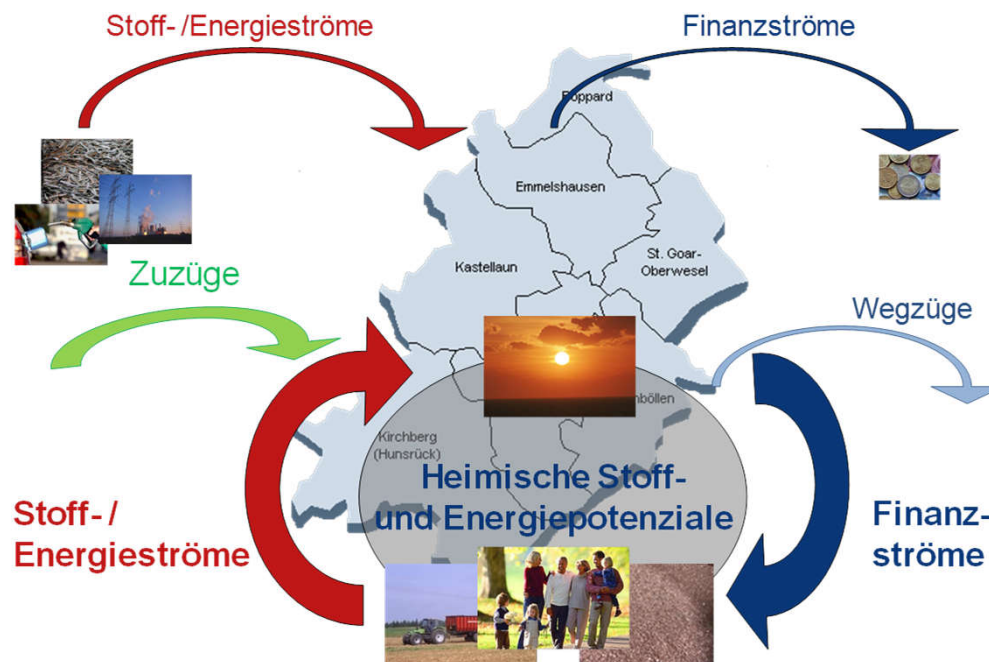
Bilanziell ergibt sich ein **Geldmittelabfluss** von insgesamt ca. **53 Mio. €**



# Optimierte regionale Stoff- und Energieströme können diesem Trend entgegenwirken

## CHANCENVIELFALT

durch In-Wertsetzung lokaler Potenziale, Ausgabenreduzierung, Kaufkraftsteigerung



## Strategie:

### Regionale Werte schaffen und erhalten

- Signifikante Investitionen und Erhalt/Schaffung von Arbeitsplätzen
- Dezentrale partizipative Wirtschaftsmodelle
- Landnutzung optimieren
- Versorgungs- & Planungssicherheit, Preisstabilität
- Stabilisierung gesellschaftlicher Strukturen durch Perspektive und Teilhabe



## Friedrich Wilhelm Raiffeisen (1818 - 1888)

Das Geld  
des Dorfes  
dem Dorfe!

Spart  
bei Eurem  
Darlehenskassenverein



Vortrag von Bertram Fleck (ehemaliger Landrat Rhein  
Hunsrück Kreis)



Friedrich Wilhelm Raiffeisen (1818 - 1888)

Das Geld

# *Das Geld der Waderner den Wadernern!*

bei Eurem  
Darlehenskassenverein

Vortrag von Bertram Fleck

(ehemaliger Landrat Rhein-Hunsrück-Kreis)



# CO<sub>2</sub>-Bepreisung

Ab Jahr	€/Tonne CO <sub>2</sub>	MEHRPREIS pro Einheit			
		Ct/Liter Heizöl	2500 Liter	Ct/m <sup>3</sup> Erdgas	2500 m <sup>3</sup>
2021	25	7,0	175 €	5,2	130 €
2022	30	8,4	210 €	6,2	155 €
2023	35	9,8	245 €	7,2	180 €
2024	45	12,6	315 €	9,3	233 €
2025	55	15,4	385 €	11,4	285 €

Schäden durch eine Tonne CO<sub>2</sub> werden auf ca. **110 US Dollar** geschätzt (PIK und MCC)

Quelle: Klimapaket Bundesregierung, Eigene Berechnung, ohne Gewähr



## Was will ein Klimaschutzkonzept?



### EIN KLIMASCHUTZKONZEPT...

- Trägt zu den deutschen Klimaschutzzielen bei.
- Bindet Akteure ein und verankert Klimaschutz vor Ort.
- Schafft Beispiele zur Nachahmung.
- Zielt auf den Abbau von Hemmnissen ab.
- Ist vielfältig und flexibel.
- Weist eine breite Basis auf:
  - ❖ Zielgruppen
  - ❖ Handlungsfelder
  - ❖ durchführende Akteure
  - ❖ Wirkungen

**Als Grundlage zur Förderung  
einer Personalstelle und  
weiterer Förderungen**



**Ziel: Planungsgrundlage und Entscheidungshilfe für mehr Klimaschutz vor Ort**



# Aufbau des Klimaschutzkonzepts – Arbeitsinhalte

Laufzeit: 12 Monate

## 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



# Klimaschutzteilkonzepte als Vertiefung

1

## Klimafreundliche Mobilität in Kommunen:

- Ziel: die verkehrsbedingten Treibhausgasemissionen zu reduzieren und die Mobilität aller Bevölkerungsgruppen zu sichern.
- Das Konzept befasst sich mit allen Verkehrsmitteln, insbesondere aber mit Fuß- Fahrradverkehr sowie öffentlichem Personennahverkehr (ÖPNV), Car-Sharing-Angeboten und dem motorisierten Individualverkehr (MIV).

2

## Klimaschutz in eigenen Liegenschaften:

- Ziel des Teilkonzepts ist es, notwendige Grundlagen für die Implementierung eines langfristig angelegten Steuerungsinstrumentes (dem Energiemanagement) zu entwickeln.

3

## Anpassung an den Klimawandel:

- Anpassung an den Klimawandel ist die Einstellung auf bereits erfolgte und noch zu erwartende Änderungen des Klimas, sodass daraus entstehende Risiken weitgehend vermieden und Chancen genutzt werden.
- Es handelt sich dabei um eine Querschnittsaufgabe, die viele verschiedene Bereiche des staatlichen und privaten Handelns betrifft.





# 1. Energie- und Treibhausgasbilanz - Ist-Stand -



# Steckbrief Stadt Wadern 2018



**15.727**  
EW

## Bevölkerung:

Anzahl Einwohner: 15.727

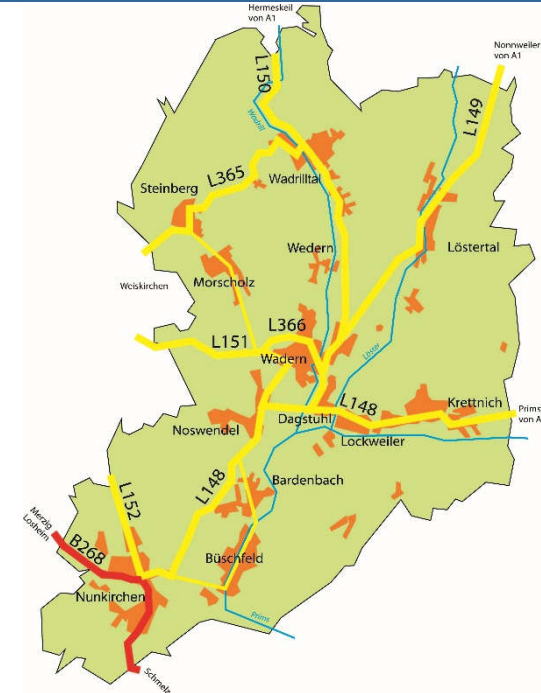
Ø Einwohnerdichte: 141 EW/km<sup>2</sup>



**111 km<sup>2</sup>**

## Flächennutzung:

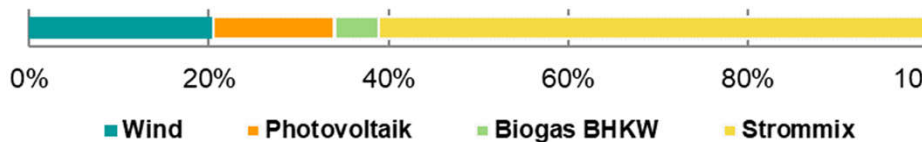
Landwirtschaftsfläche	49,94 km <sup>2</sup>	44,8%
Waldfläche	46,94 km <sup>2</sup>	42,2%
Wasserfläche	0,97 km <sup>2</sup>	0,9%
Siedlungs- und Verkehrsfläche	13,15 km <sup>2</sup>	11,8%
Sonstige Flächen	0,35 km <sup>2</sup>	0,3%
<b>Gesamte Bodenfläche</b>	<b>111,4 km<sup>2</sup></b>	<b>100%</b>



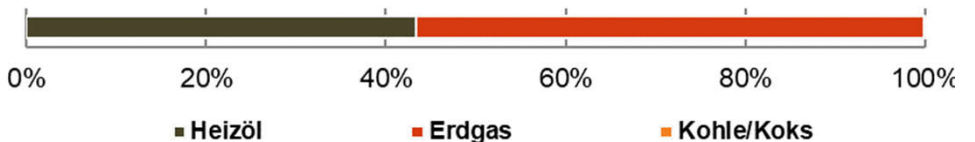
Quelle: [https://ssl.wadern.de/fileadmin/\\_processed\\_/7/7/6/csm\\_Stadteile\\_Stadt\\_Wadern\\_b67b888a46.png](https://ssl.wadern.de/fileadmin/_processed_/7/7/6/csm_Stadteile_Stadt_Wadern_b67b888a46.png)

**39%** Anteil Erneuerbarer Energien an der Stromversorgung

**7%** Anteil Erneuerbare Energieträger im Wärmesektor



→ Vgl. Bundesdurchschnitt 2018\*: 37,8%



→ Vgl. Bundesdurchschnitt 2018\*: 14,4%

\*Quelle Bundesdurchschnitt 2018:

BMWi: Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland unter Verwendung aktueller Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat), Stand Dez. 2019, S. 5

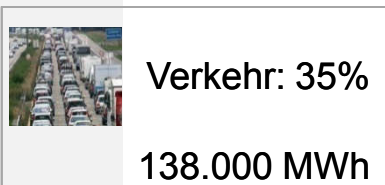
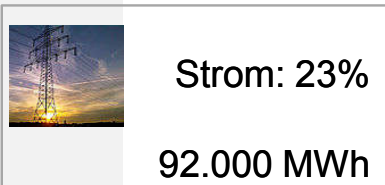


# Energiebilanz der Stadt Wadern 2018 - nach Verbrauchergruppen -

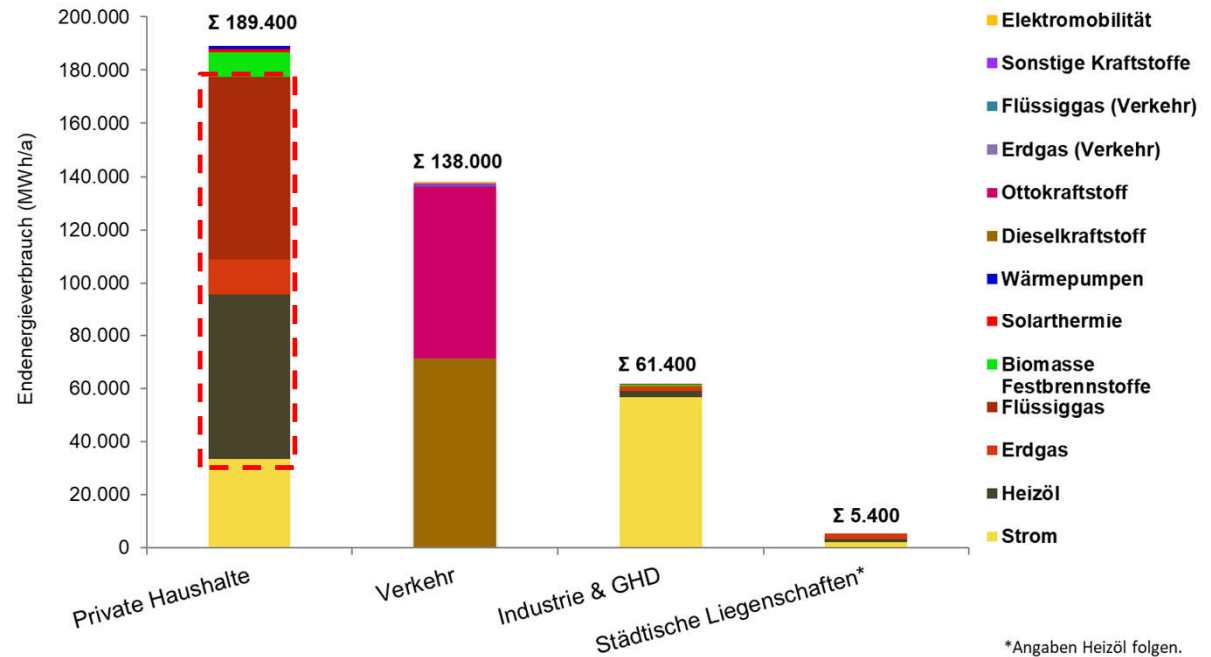
2018

Der Gesamtenergieverbrauch beträgt rund **395.000 MWh**

Verteilung Gesamtenergie



Energiebilanz Stadt Wadern 2018



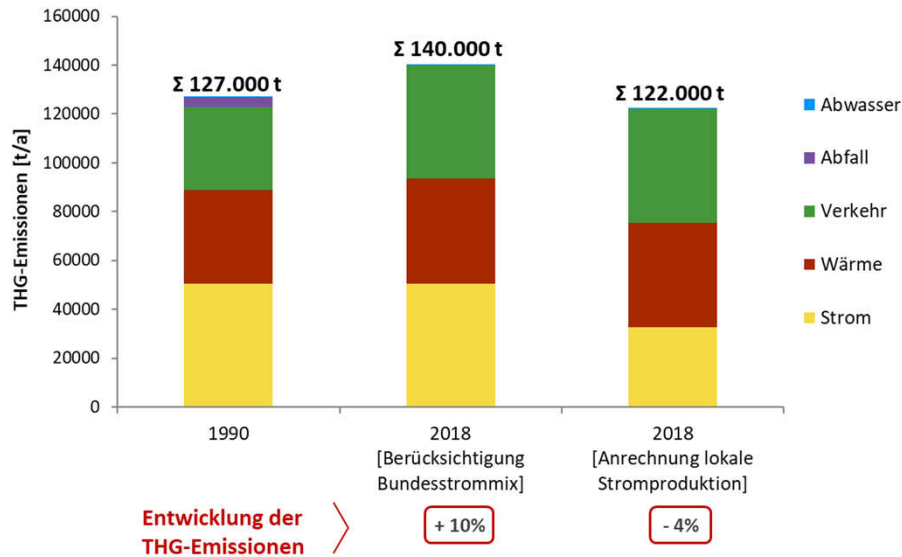
- „private Haushalte“ mit einem Anteil von ca. **48%** „stärkste Verbrauchergruppe“  
→ größter Handlungsbedarf, v.a. im Wärmebereich!
- „Liegenschaften“ haben lediglich ein Anteil von **ca. 1%**  
→ allerdings Vorbildfunktion!



# Ausstoß klimarelevanter Treibhausgase (CO<sub>2</sub>e)

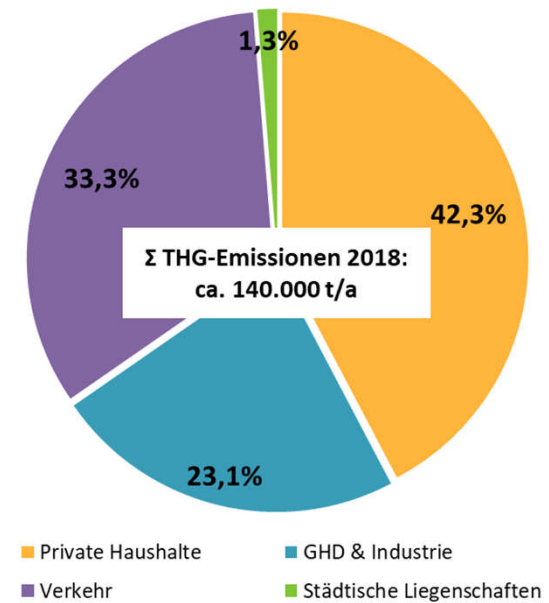
## THG-Emissionen 2018 gegenüber 1990

THG-Emissionen 2018 ggü. 1990 auf dem Gebiet der Stadt Wadern



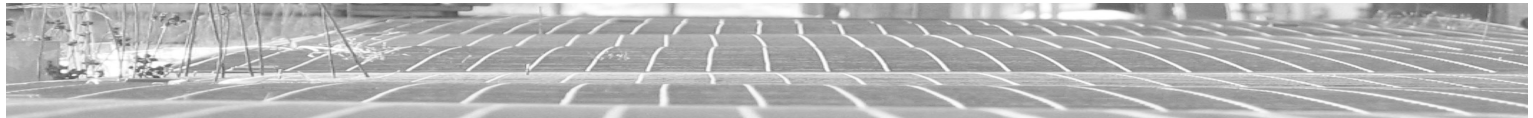
Unter Berücksichtigung der lokalen, regenerativen Stromerzeugung beträgt die THG-Einsparung ggü. 1990 rund 4%

## Emissionen 2018 je Verbrauchergruppe



Die Verbrauchergruppe Private Haushalte verursacht mit einem Anteil von rund 42,4% die meisten THG-Emissionen, gefolgt vom Verkehrssektor (33,4%)

Entwicklung der Energiebilanz	1990	2018	Veränderung zu 2018	
Strom	76.604 MWh/a	92.189 MWh/a	15.585 MWh/a	20%
Wärme	145.967 MWh/a	164.443 MWh/a	18.475 MWh/a	13%
Verkehr	95.077 MWh/a	138.075 MWh/a	42.998 MWh/a	45%
<b>Gesamt</b>	<b>317.649 MWh/a</b>	<b>394.707 MWh/a</b>	<b>77.058 MWh/a</b>	<b>24%</b>



## Veränderung des Gesamtenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen der Stadt Wadern

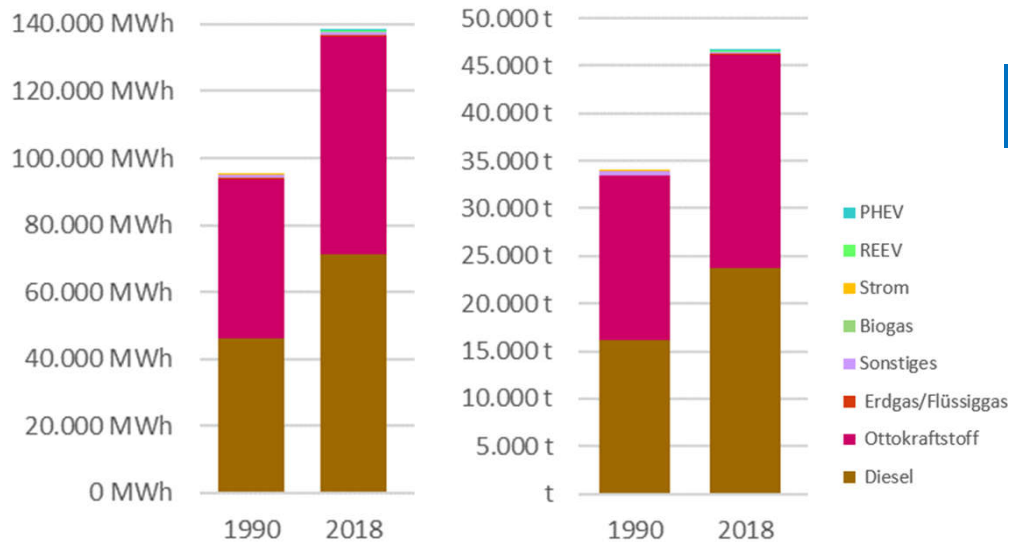


- **Zunahme** des **Gesamtenergieverbrauchs** um ca. 24% ggü. 1990!
  - **Zunahme** des Fahrzeugbestandes ggü. 1990 um ca. 56% (KBA-Statistik)
  - **Zunahme** des Wohngebäudebestandes ggü. 1990 um ca. 20% (mehr als 1.200 Wohngebäude)
  - **Gesamtwärmeverbrauch** um ca. 13% gestiegen.
  - **Stromverbrauchszunahme** von bis zu 20%  
(Berechnung auf statistischer Grundlage des Stromverbrauchs im Saarland unter Berücksichtigung der Einwohner)
  
- **Zunahme** der **THG-Emissionen** um 10%
  - THG-Faktor Strom ggü. 1990 um 17% gesunken!
  - THG-Faktor Gas 25% niedriger als THG-Faktor Öl



# Mobilität in der Stadt Wadern

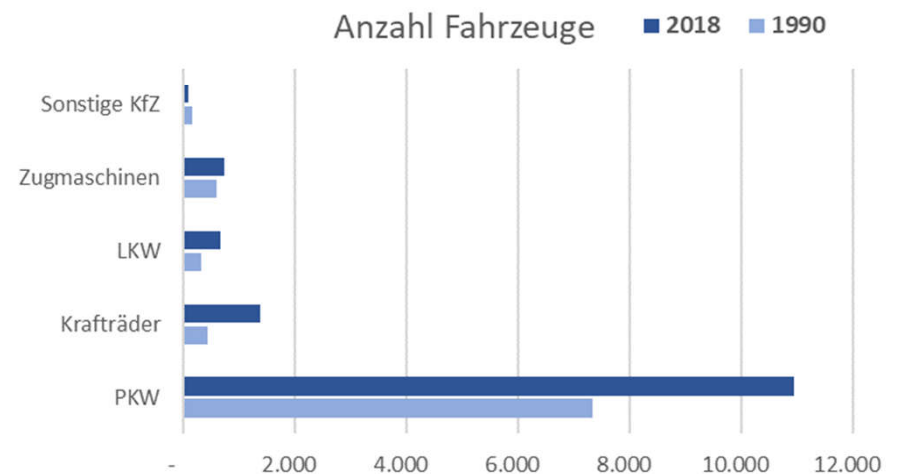
## Energie- und THG-Bilanz Verkehr der Stadt Wadern



2018 erhöhte sich der Energieverbrauch um 45% und die THG-Emissionen um 38% ggü. 1990

Insgesamt gab es einen Anstieg der Fahrzeuge von 56% ggü. 1990

## Anstieg in jeder Fahrzeugklasse





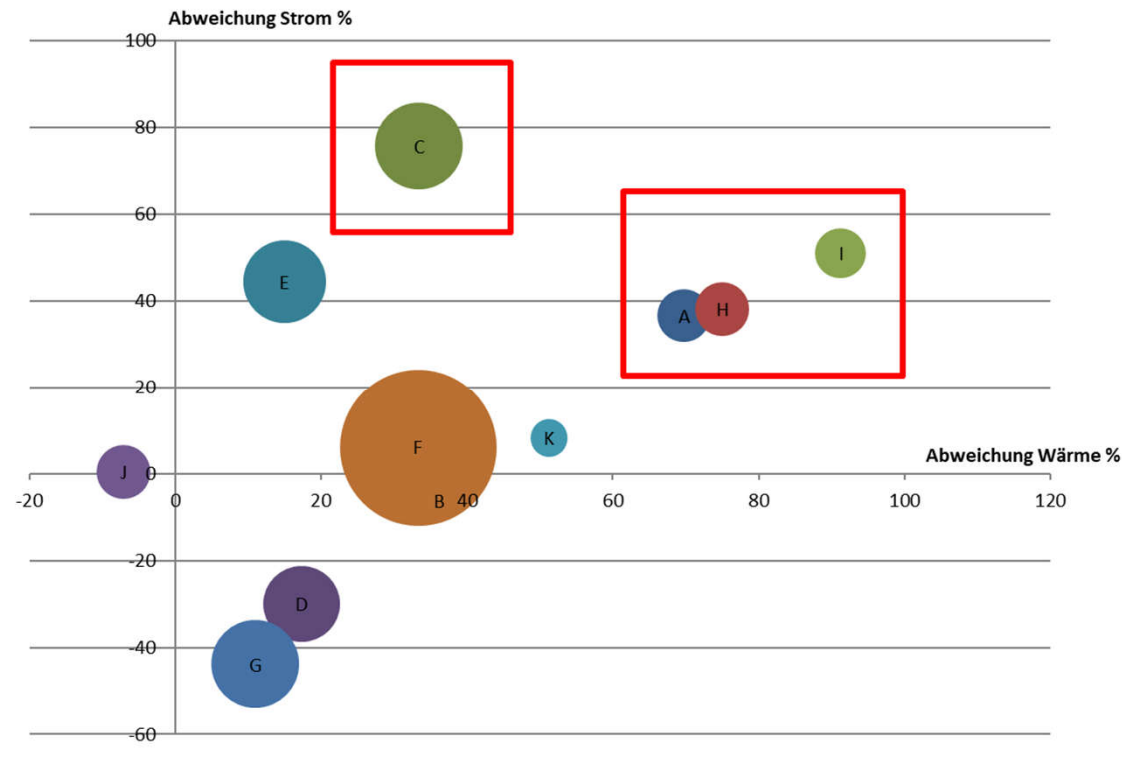
# **Ist-Situation Energieversorgung Stadt Wadern - Beispiel Kommunale Liegenschaften -**



# Kennwertevergleich Liegenschaften

Abweichung nach oben bzw. rechts bedeutet überdurchschn. Strom- bzw. Wärmeverbrauch

→ dringender Handlungsbedarf



- A: Alte Grundschule Lockweiler
- B: FGTS Lockweiler
- C: Grundshule + Turnhalle Nunkirchen
- D: Grundschule, TH + FGTS Wadrill
- E: Grundschule + Turnhalle Steinberg
- F: Dora-Rau-Bad
- G: Stadthalle
- H: Rathaus, Gebäude A
- I: Rathaus, Gebäude C
- J: Objekt Kurfürst
- K: Sozialamt Wadern

→ keine Berücksichtigung von Nutzerverhalten oder Belegungszeiten

Die dargestellten Gebäude wurden im Rahmen des Teilkonzeptes „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“ untersucht

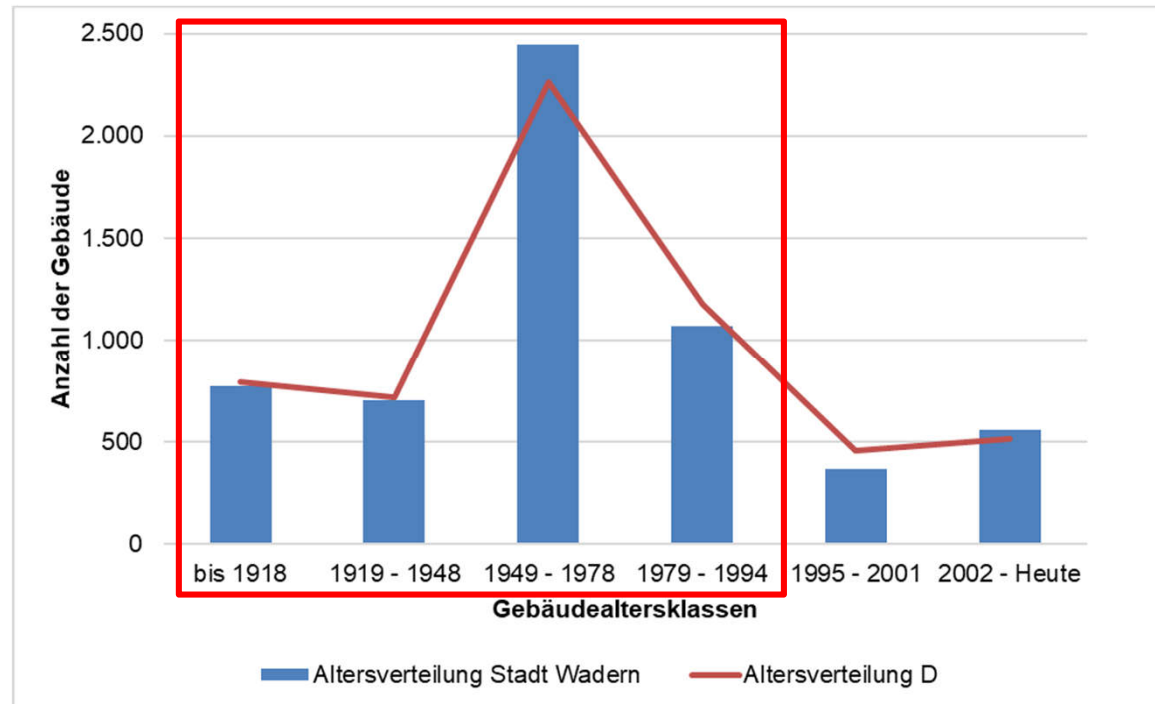




# **Ist-Situation Energieversorgung Stadt Wadern - Beispiel Wohngebäude -**



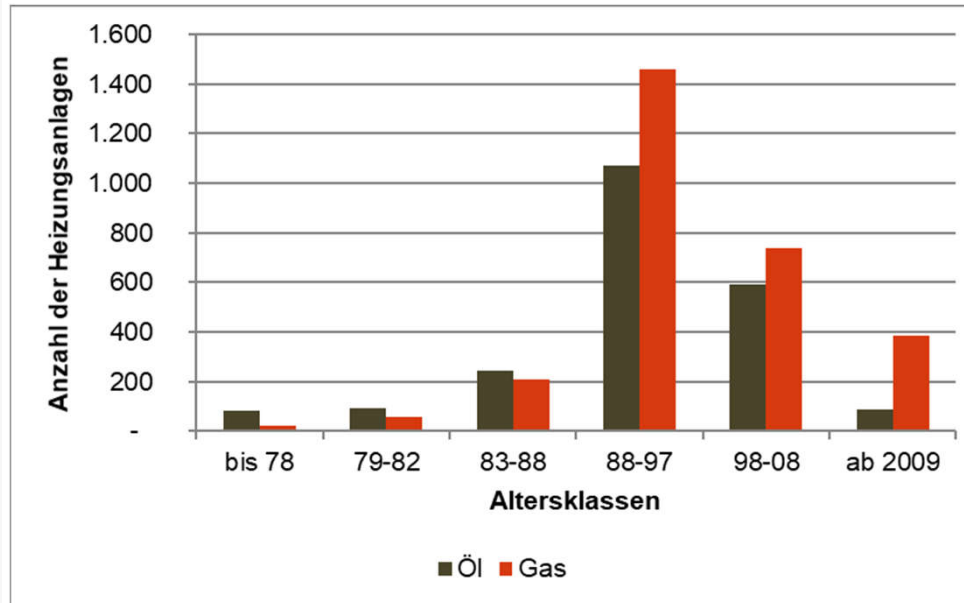
## Altersverteilung der Wohngebäude



- Altersverteilung relativ nah am Bundesdurchschnitt
- Ca. 84% der Wohngebäude sind älter als 30 Jahre
- Geringinvestiv: Dämmung der obersten Geschossdecke bzw. des Daches sowie der Kellerdecke (oft in Eigenleistung durchführbar)
- Hohe Investitionen: Außenwanddämmung, Fenstertausch

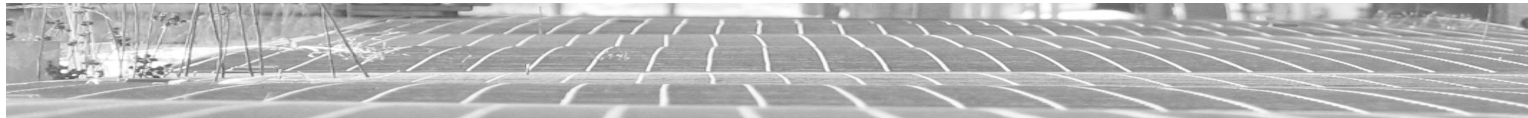


## Altersstruktur Heizungsanlagen in Wohngebäuden



- 5.045 Öl- und Gasheizungen (43% Öl / 57% Gas)
- 70% älter als 20 a
- 24% älter als 30 a

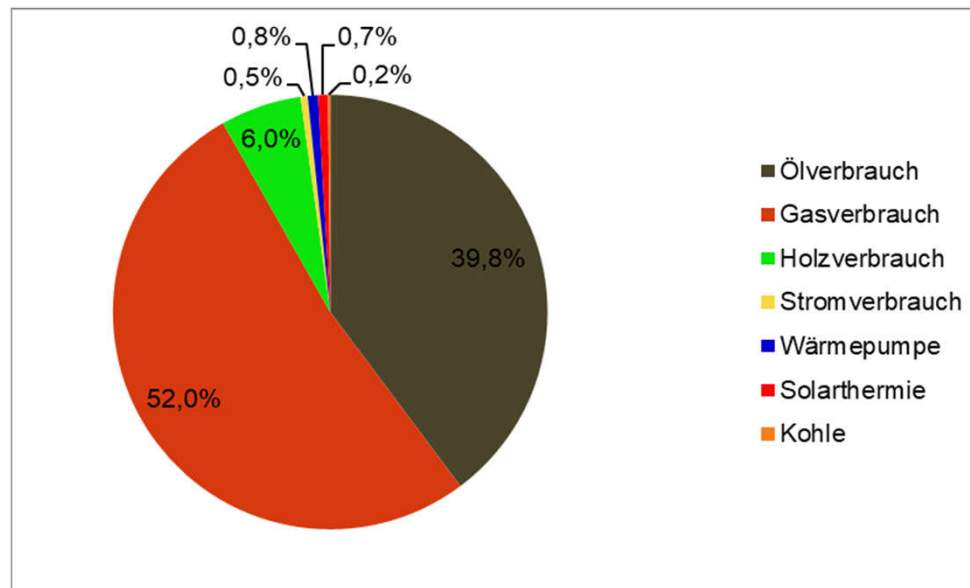
- GEG: Heizkessel (flüssige oder gasförmige Brennstoffe errichtet ab 01.01.91), dürfen nach 30 Jahren nicht mehr betrieben werden
  - Gilt nicht für Niedertemperatur- oder Brennwertkessel
  - Gilt nicht für Anlagen < 4 kW und > 400 kW
- ➔ Aus heutiger Sicht mind. 1.200 Heizungsanlagen (errichtet vor 01.01.91)

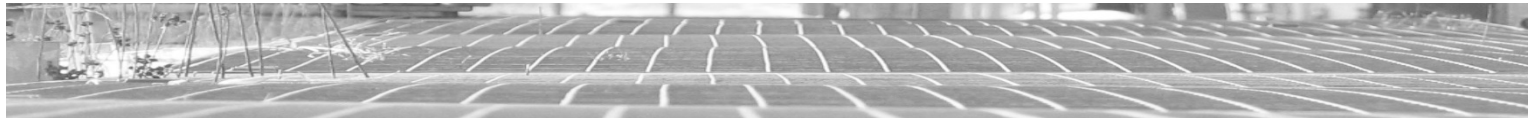


# Ist-Situation Energieversorgung der Wohngebäude

Primärheizter		Sekundärheizter	
Energieträger	Anzahl	Energieträger	Anzahl
Öl	2.169	Öl	1.586
Gas	2.876	Gas	2.128
Fernwärme		Strom	120
Wärmepumpen	64	Kohle	70
Holz	210	Holz	130
<b>Summe</b>	<b>5.319</b>	Solarthermie	325
		<b>Summe</b>	<b>4.360</b>

Energieträger	Verbrauch in MWh/a
Ölverbrauch	62.448 MWh/a
Gasverbrauch	81.622 MWh/a
Holzverbrauch	9.463 MWh/a
Stromverbrauch	834 MWh/a
Wärmepumpe	1.200 MWh/a
Solarthermie	1.157 MWh/a
Kohle	253 MWh/a
Fernwärme fossil	0 MWh/a
Fernwärme erneuerbar	0 MWh/a
<b>Gesamt</b>	<b>156.977 MWh/a</b>





## 2. Potenziale „Energieeffizienz und -einsparung“





## Erläuterung der Begrifflichkeiten

### **Trendszenario:**

- Energetische Sanierung Wohngebäude: Quote 1,5%
- Szenario, welches aus heutiger Sicht realistisch erscheint
- Reduzierter Ausbau der regional verfügbaren Potenziale

### **Klimaschutzszenario:**

- Energetische Sanierung Wohngebäude: Quote 2%
- Ermittelte und verfügbare Potenziale Erneuerbare Energien werden in diesem Szenario bis 2050 zu 100% erschlossen
- Hohe CO<sub>2</sub>-Minderung (z.B. 90 bis 95%)
- Ambitionierte Endenergieverbrauchsreduzierung (um 50% bis 2050)

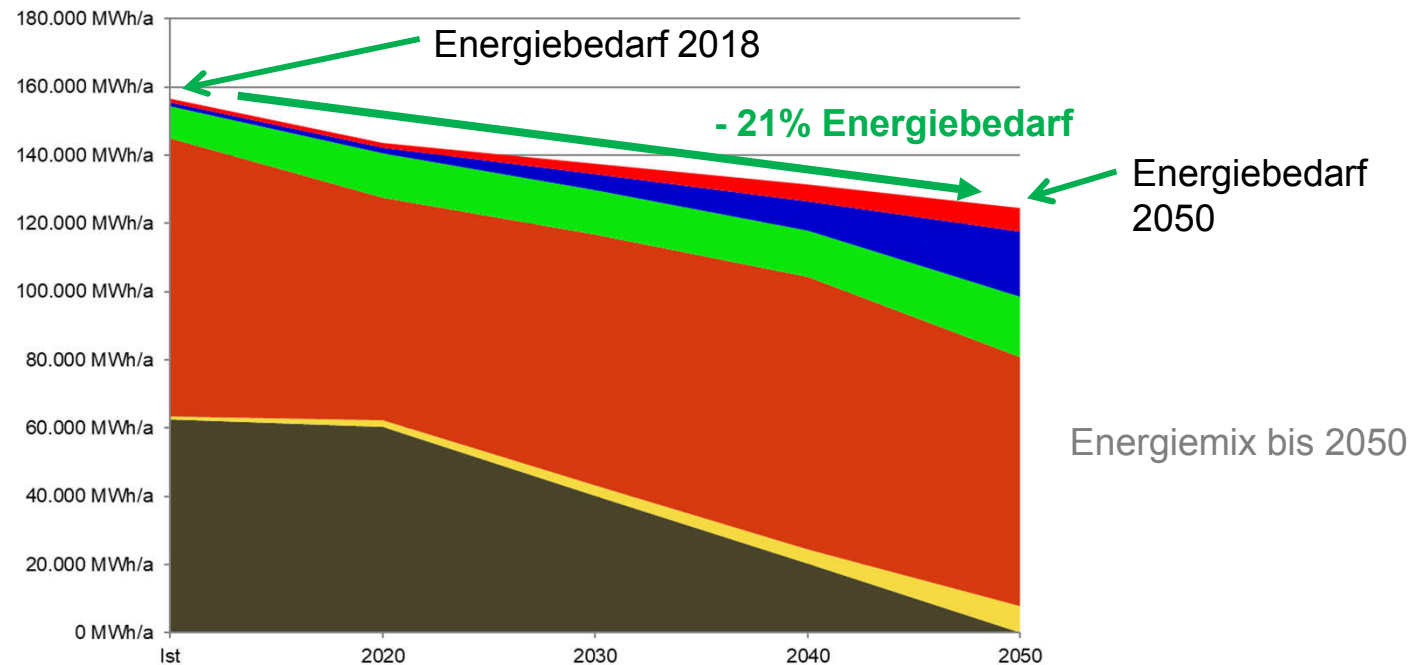


# Energieeffizienzpotenzial privater Wohngebäude – Trendszenario



Heizwärmebedarf der privaten Wohngebäude rund **157.000 MWh/a**  
 Sanierungsquote von 1,5 %\* → 65 Gebäude pro Jahr

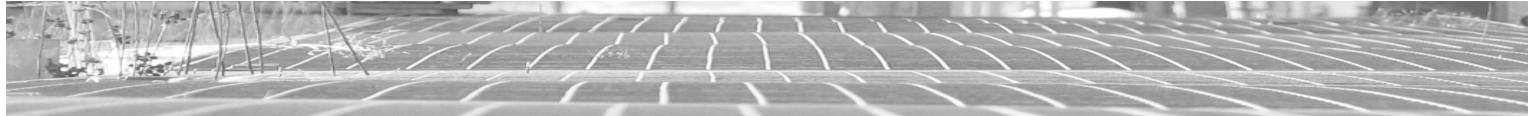
- Reduktion auf ca. **124.000 MWh** bis 2050 möglich
- → **entspricht 12.400 l Heizöläquivalente**



Stromverbrauch (IST-Verbrauch) ca. **33.300 MWh**

- Einsparpotenzial rund **8.700 MWh**

\* Annahme

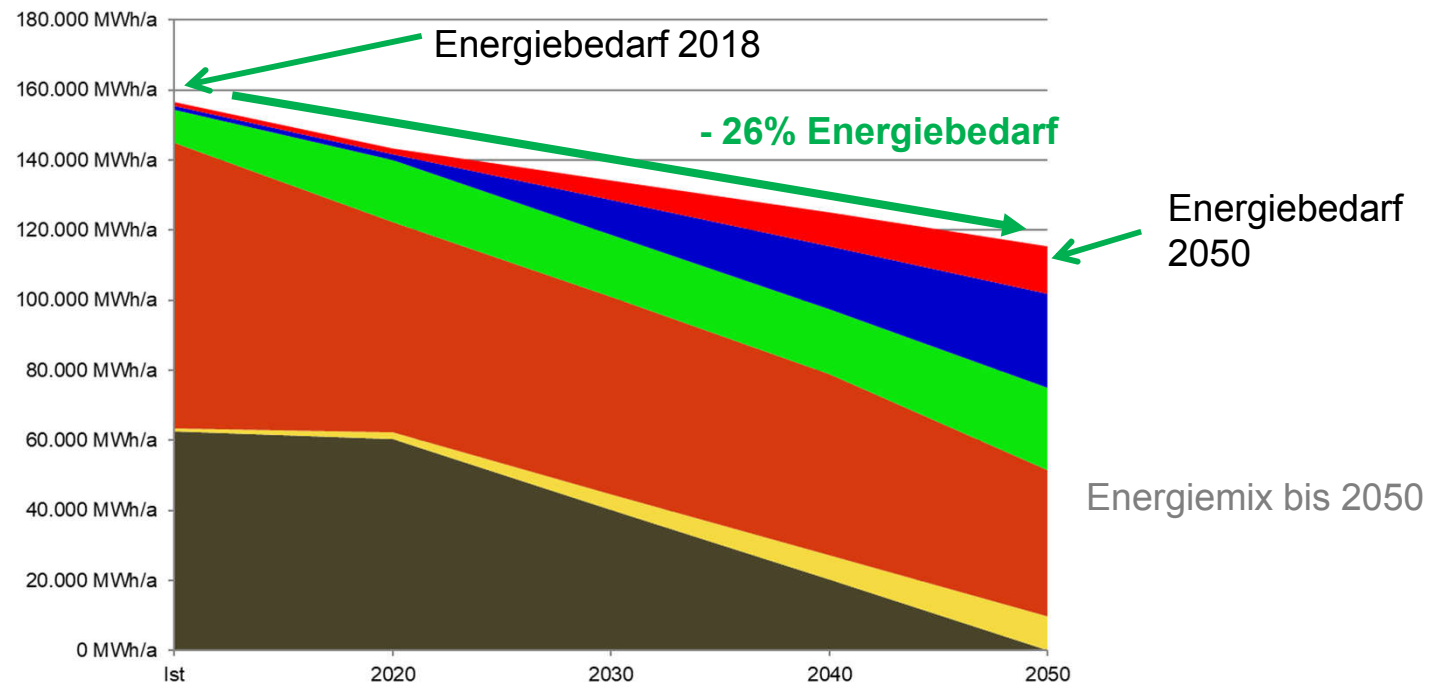


# Energieeffizienzpotenzial privater Wohngebäude – Klimaschutzszenario



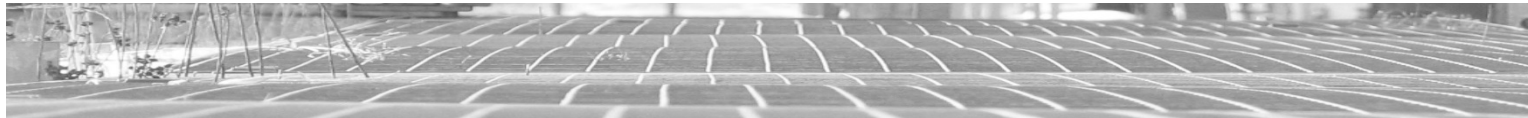
Heizwärmebedarf der privaten Wohngebäude rund **157.000 MWh/a**  
 Sanierungsquote von 2,0 %\* → 87 Gebäude pro Jahr

- Reduktion auf ca. **115.000 Mio. MWh** bis 2050 möglich
- → **entspricht 11.500 l Heizöläquivalente**

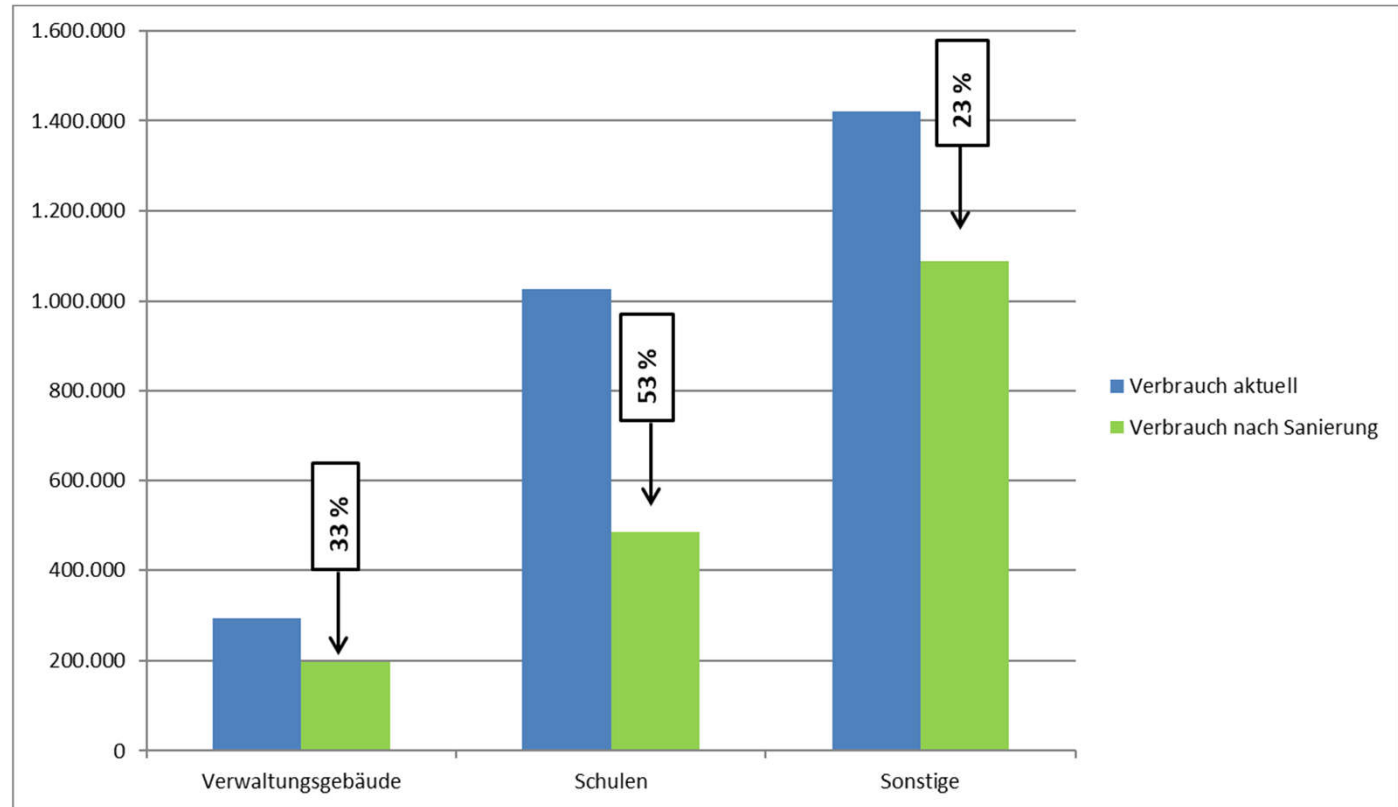


\* Annahme





# Energieeffizienzpotenziale kommunaler Liegenschaften – vgl. Teilkonzept Liegenschaften

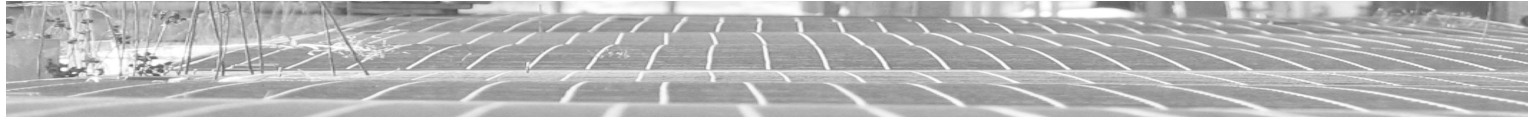


➔ Einsparpotenzial von über 750.000 kWh in den 14 betrachteten eigenen Liegenschaften



## 3. Potenziale „Erneuerbare Energien“

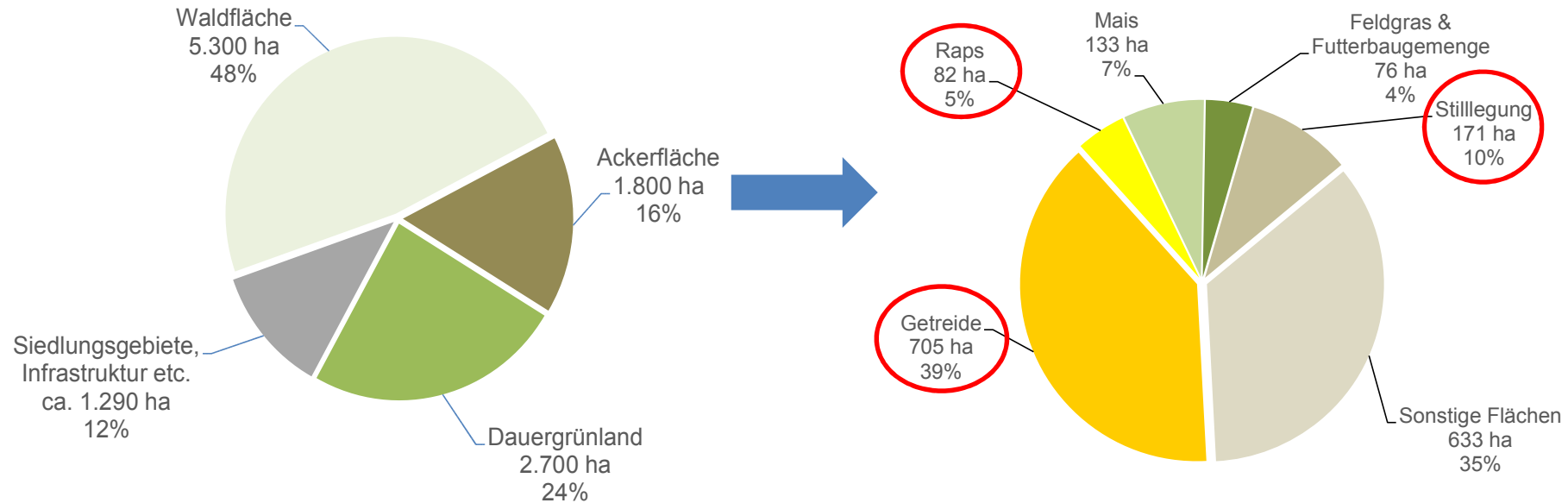
- Biomasse
- Photovoltaik (Dach und Freiflächen), Solarthermie
- Windkraft
- Wasserkraft
- Geothermie



# Potenziale Stadt Wadern - Biomasse -



# Ergebnisse Potenziale Landwirtschaft



## Flächenstruktur

- Die Region ist forst- und landwirtschaftlich geprägt
- Forstflächen nehmen ca. 50% der Fläche ein

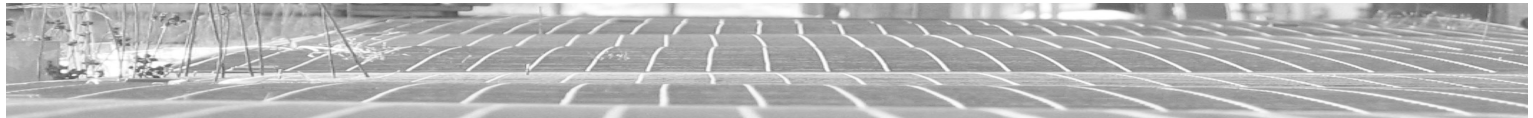
## Potenziale aus der Ackerfläche:

- 20% der Marktfrucht / Stillelegungsflächen → NawaRo Anbau ca. 150 bis 200 ha möglich
- Aktuell keine BGA mit NawaRo berücksichtigt

## Anbau von Agrarholz & Biogassubstraten

- Agrarholz → 100 ha entspricht ca. 3.500 MWh/a
- Biogas\* → 100 ha entspricht ca. 2.000 MWh/a (\*Klein Gülleanlagen und Nutzung von Reststoffe Tierhaltung)

## Verknüpfung NaWaRo-Anbau und Erosionsschutz



# Potenziale aus landwirtschaftlichen Reststoffen

## Biomassepotenzial aus Reststoffen (Tierhaltung):

- Aufkommen: → ca. 13.000 – 15.000 t/a
- Energetische Nutzung: → Aktuell keine bekannt
- **Ausbau Potenzial:** → **ca 1.800 MWh/a**

## Weitere Biomassepotenzial aus Reststoffen (Ackerbau):

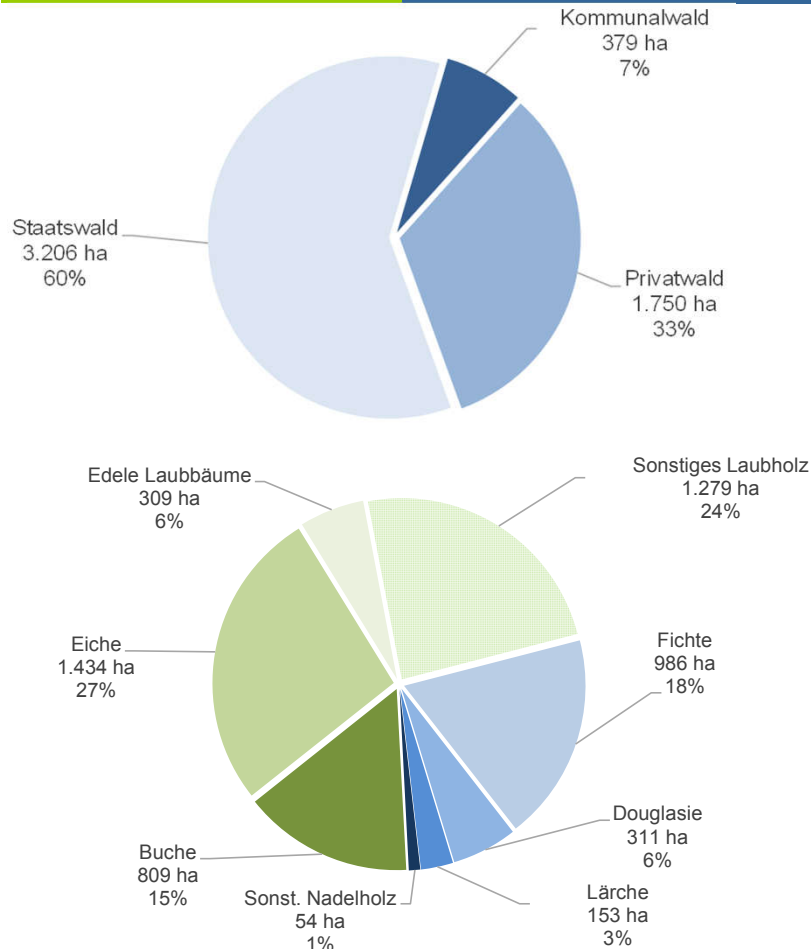
- **Ausputz-/Sortiergetreide:** → **ca. 500 MWh/a**  
(Annahme: Anteil Ø 5% minderwertiges Getreide → 150 t/a)

**Ausbaupotenzial Reststoffe:**  
*Tierhaltung: ca. 1.800 MWh/a*  
*Reststoffe Getreideanbau:*  
*Ausputzgetreide: ca. 500 MWh/a*  
**z.B.: Anlagen 75 kWel:**  
**→ 2 – 3 Klein-Gülleanlagen**

Art des Wirtschaftsdüngers		Tieranzahl	Wirtschafts- dünger	Energie- gehalt
			[t/a]	[MWh/a]
Mutterkühe	Festmist		0	0
Milchvieh	Flüssigmist	738	8.659	799
	Festmist		866	401
Rinder	Flüssigmist	970	4.937	456
	Festmist		446	206
<b>Σ</b>		<b>1.708</b>	<b>14.908</b>	<b>1.862</b>
Mastschweine	Flüssigmist		0	0
Zuchtsauen	Flüssigmist		0	0
<b>Σ</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Geflügel	Kot-Einstreu-Gemisch		0	0
Pferde	Mist		0	0
		<b>Gülle-Σ</b>	<b>13.596</b>	<b>1.255</b>
		<b>Festmist-Σ</b>	<b>1.312</b>	<b>607</b>
		<b>Gesamt-Σ</b>	<b>14.908</b>	<b>1.862</b>



# Potenziale aus der Forstwirtschaft



## Waldbesitzarten

- Dominierend ist der Staatswald
- Kommunalwald ist im Vergleich zum landesdurchschnitt (Anteil ca. 30% an der Waldfläche) sehr gering

## Baumartenverteilung

- Für die Region typische ist der Laubholzanteil von ca. 70%

## Waldnutzung

- Verhältnis Nutzung und Zuwachs **60%**
- **Energieholz rd. 30% der Nutzung**  
 → Stammholz rd. 45% / Industrieholz rd. 18%  
 ohne Nutzung rd. 7%

Kennzahlen des Gesamtwaldes	
Nutzung / ha [Efm]	4,5
Zuwachs / ha [Efm]	7,5
Nutzung / Zuwachs [%]	60%



# Zusammenfassung Biomassepotenziale

## Biomassepotenzial

Wärme (Holz):  
→ 29.400 MWh/a

Wärme (BGA):  
→ 1.300 MWh/a

Entspricht einer  
Wärmeversorgung  
von ca. 980 Haushalte

Entspricht einer  
Stromversorgung von  
ca. 40 Haushalten

**Annahme:**  
3.000 l/a Heizöl pro Haushalt  
3.000 kWh/a Strom

## Landwirtschaft

- Flächenpotenzial von rund 200 ha möglich
  - Strategie wäre der Anbau von Dauerkulturen Synergien nutzen:
    - Anbau von Rohstoffen zur Energiegewinnung
    - Erosionsschutz / Gewässerschutz (Agrarholzstreifen oder Sylphie an Hanglagen)
  - Mögliches Potenzial am folgenden Beispiel wäre:
    - Festbrennstoff rund 3.500 MWh/a**
    - Biogas Nutzung rund 4.300 MWh/a** (davon 2.300 MWh aus Reststoffen)

## Straßenbegleitgrün / Grüngut

- Energiepotenzial von rund **2.200 MWh/a**

## Forstpotenziale

- Nutzungssteigerung bis auf ca. 80% (Verhältnis Nutzung/Zuwachs)
- Ausbaupotenzial von ca. 6.100 MWh/a möglich

	Energieholzpotenzial			
	2020	2030	2040	2050
Industrieholz [Efm]	4.300	4.000	4.000	4.400
Energieholz [Efm]	7.000	7.400	8.400	9.600
Energieholz [t]	5.800	6.100	6.900	7.900
<b>Energieholz [MWh]</b>	<b>17.600</b>	<b>18.300</b>	<b>20.900</b>	<b>23.700</b>



# Potenziale Stadt Wadern - Solar -

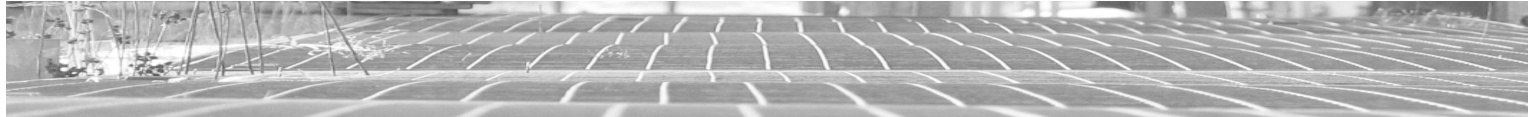




# Potenzialanalyse Solarenergie

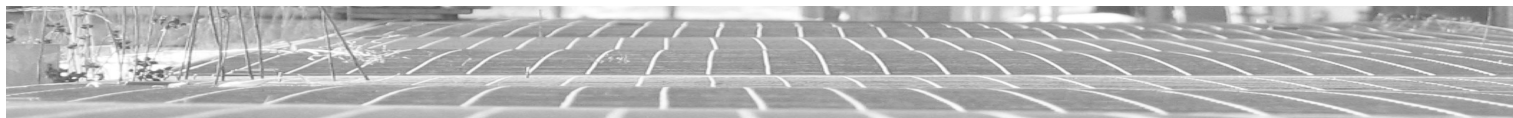
- Potenzialanalyse allgemein (PV + ST)
  - Datengrundlage Solardachkataster [Geoportal](#) Saarland
  - Potenzialanalyse über die Gebäudearten
    - Wohngebäude
    - Gebäude für Wirtschaft und Gewerbe (inkl. Garagen, Scheunen)
    - Öffentliche Gebäude
    - Kommunale Liegenschaften (Auszug Gebäudeliste)
  
- Eigene Liegenschaften (Simulation PV-SOL)
  - Detaillierte Betrachtung der Gebäude aus dem TK Liegenschaften
  - Auswahl und Betrachtung zehn weiterer Liegenschaften aus Gebäudeliste
  - Vorgehensweise
    - Simulationsaufbau / Erstellung 3D-Modell
    - Auswahl geeigneter Dachflächen
    - Anlagenplanung und -optimierung

PV: Photovoltaik  
ST: Solarthermie

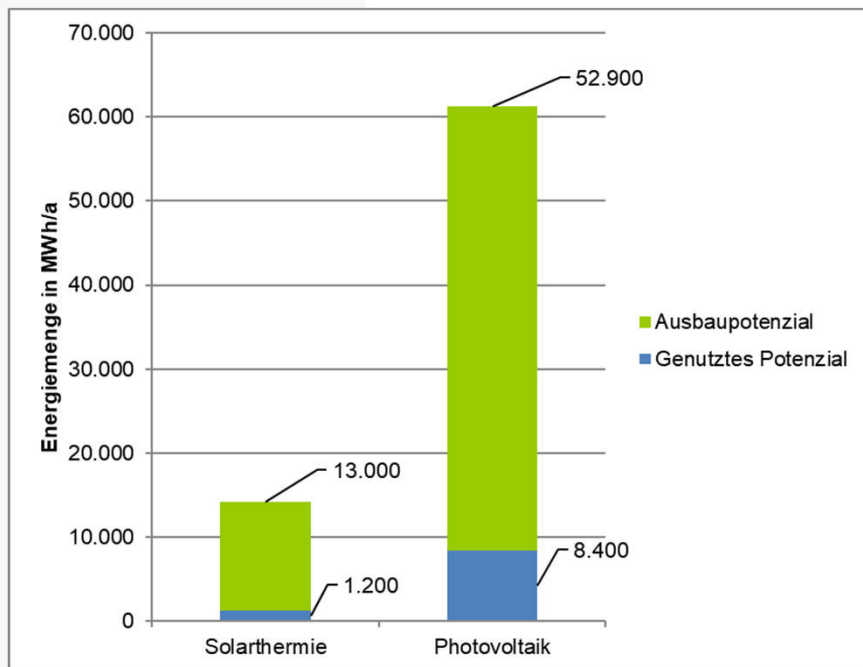


# Solardachkataster Saarland





# Ergebnisse Solarpotenzial



57 % des gesamten Strombedarfs (2018)

8 % des gesamten Wärmebedarfs (2018)

Photovoltaik - Dachflächen		
Potenzial / Cluster	Installierbare Leistung (kW <sub>p</sub> ) <sup>1</sup>	Stromerträge (MWh/a) <sup>2</sup>
<b>Gesamtpotenzial</b>	<b>71.000</b>	<b>61.000</b>
Wohngebäude	44.000	39.000
Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe	24.000	20.000
Gebäude für öffentliche Zwecke	2.000	2.000
<b>Bestand<sup>3</sup></b>	<b>9.000</b>	<b>8.000</b>
<b>Ausbaupotenzial</b>	<b>62.000</b>	<b>53.000</b>

1) kristalline Module: 7m<sup>2</sup>/kW<sub>p</sub>

2) Jährlicher Stromertrag auf Basis Globalstrahlung und Wirkungsgraden (standortabhängig)

3) Angaben Netzbetreiber

Solarthermie - Dachflächen		
Potenzial	Kollektorfläche (m <sup>2</sup> ) <sup>1</sup>	Wärmeerträge (MWh/a) <sup>2</sup>
<b>Gesamtpotenzial</b>	<b>43.000</b>	<b>14.000</b>
Wohngebäude	41.000	13.572.000
Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe	0	0
Gebäude für öffentliche Zwecke	2.000	625.000
<b>Bestand<sup>3</sup></b>	<b>3.000</b>	<b>1.000</b>
<b>Ausbaupotenzial</b>	<b>40.000</b>	<b>13.000</b>

1) Röhrenkollektoren

2) Jährlicher Wärmeertrag auf Basis Globalstrahlung und Wirkungsgraden (standortabhängig)

3) Angaben der BAFA zu geförderten Anlagen



# Solarenergie: Kommunale Gebäude

- Verortung kommunaler Gebäude im Solardachkataster

Photovoltaik auf kommunalen Gebäuden		
Gesamtpotenzial	Installierbare Leistung (kW <sub>p</sub> ) <sup>1</sup>	Stromerträge (MWh/a) <sup>2</sup>
Kommunale Gebäude	1.600	1.400

1) kristalline Module: 7m<sup>2</sup>/kW<sub>p</sub>

2) Jährlicher Stromertrag auf Basis Globalstrahlung und Wirkungsgraden (standortabhängig)

3) Angaben Netzbetreiber

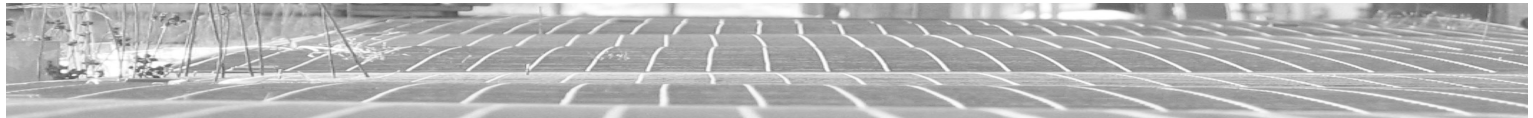
Solarthermie auf kommunalen Gebäuden		
Gesamtpotenzial	Kollektorfläche (m <sup>2</sup> ) <sup>1</sup>	Wärmeerträge (MWh/a) <sup>2</sup>
Kommunale Gebäude	1.100	400

1) Röhrenkollektoren

2) Jährlicher Wärmeertrag auf Basis Globalstrahlung und Wirkungsgraden (standortabhängig)

3) Angaben der BAFA zu geförderten Anlagen

- Keine Berücksichtigung von Bestandsanlagen (z.B. Grundschule Steinberg)
- Ergebnis vor Detailuntersuchung / Simulation)

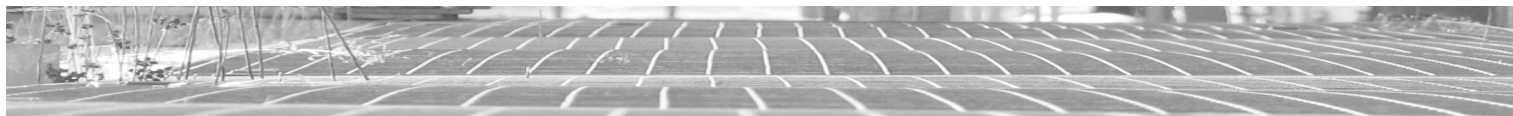


## Solarenergie Eigene Liegenschaften (Beispiel)



Gebäude	Installierbare Leistung	Stromerträge	mögl. Eigenverbrauch	CO <sub>2</sub> Einsparung	Investition
	kWp	kWh/a	%	CO <sub>2</sub> e/a	€
GS Nunkirchen (inkl. Turnhalle)	29,9	27.813	62,1	13	30.668

\* Darstellung einzelner Gebäudeteile / Dachflächen abweichend – Das Ergebnis der Simulation wird dadurch jedoch nicht beeinflusst



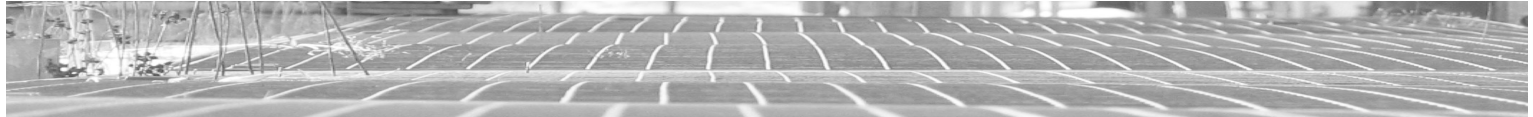
## Solarenergie (Gebäude TK Liegenschaften)



ID	Gebäude	Installierbare Leistung	Stromerträge	mögl. Eigenverbrauch	CO <sub>2</sub> Einsparung	Investition
		kWp	kWh/a	%	CO <sub>2</sub> e/a	€
1	GS Lockweiler	13,9	13.694	72,6	6,4	15.334
2	FGTS Lockweiler	6,8	7.136	32,6	3,4	7.480
3 u. 4	GS Nunkirchen inkl. Turnhalle	29,9	27.813	62,1	13	30.668
5 u. 6	GS Wadrill + FGTS Wadrill	28,6	29.232	29,9	13,7	28.560
5 u. 6	GS Wadrill + FGTS Wadrill	69,4	66.400	14,6	31,2	62.420
7	GS Steinberg inkl. Turnhalle	20,4	21.467	65,0	10,0	20.400
8	Freibad	23,5	20.719	80,0	9,7	24.600
9 u. 10	Stadthalle und Hallenbad	104,4	103.000	78,5	48,3	88.700
11	Rathaus	18,7	17.223	71,0	8,0	18.700
12						
13	Objekt Kurfürst	14,3	11.576	17,0	5,4	14.280
14	Sozialamt	6,1	6.156	66,0	2,9	6.730
<b>Summe</b>		<b>307,4</b>	<b>295.184</b>	<b>559,4</b>	<b>138,3</b>	<b>289.312</b>

\*Hinweis: Summe enthält nur die größere der beiden Varianten von ID 5 u. 6 – Grundschule Wadrill

- Berücksichtigung der durchschnittlichen Stromverbräuche im Zeitraum 2014 bis 2018
- Grundlage für Anlagenoptimierung (plus weitere Einflussfaktoren)



## Solarenergie (weitere Liegenschaften)

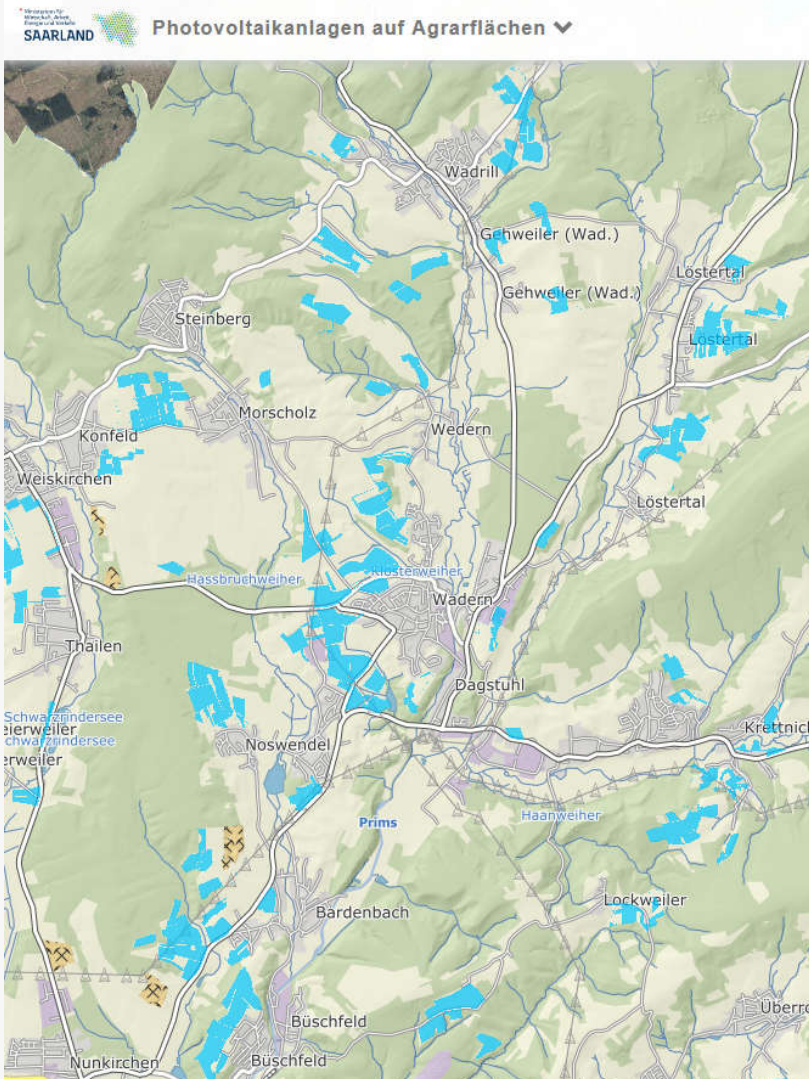


- Auswahl von Gebäuden mit guter Eignung (Einstrahlung, kaum Verschattung, möglicher Eigenverbrauch)
- keine vollständige Untersuchung für alle Liegenschaften (vgl. Auswertung Solardachkataster)
- Zwei Varianten
  - Installierbare Anlagenleistung (Maximal / Empfehlung)
  - Anlagenauslegung auf Basis eines geschätzten Stromverbrauchs und weiterer Einflussfaktoren (u. a. Größe zusammenhängender Dachflächen, Ausrichtung, Einstrahlung, Verschattung)

ID	Gebäude	max. inst. Leistung	empf. inst. Leistung	Stromerträge	CO <sub>2</sub> Einsparung	Investition
		kWp	kWp		kWh/a	
15	Bürgerhaus Bardenbach	57,0	23,1	21.000	10,0	23.120
16	Schlossberghalle Büschfeld	56,1	29,9	30.667	16,7	29.920
17	Kindertagesstätte Dagstuhl (ehem. Wasserwerk)	35,4	21,1	20.000	9,3	21.438
18	Dorfgemeinschaftshaus Krettnich	31,7	23,0	24.300	11,5	23.400
19	Löstertalhalle Buweiler	23,8	15,0	14.700	7,0	15.700
20	Kita Buweiler	58,5	15,0	12.600	6,0	14.280
21	Sportplatz Umkleidebäude Buweiler	24,8	10,2	10.780	5,0	10.200
22	Bürgerhaus Morscholz	29,2	28,2	27.500	13,0	28.220
23	Wadrilltalhalle	43,2	25,8	25.900	12,0	25.840
24	Schützenhaus Gehweiler	19,7	19,7	20.200	9,5	19.720
<b>Summe</b>		<b>379,4</b>	<b>211,0</b>	<b>207.647</b>	<b>100,0</b>	<b>211.838</b>



## Exkurs: PV auf „Agrarflächen“ im Saarland



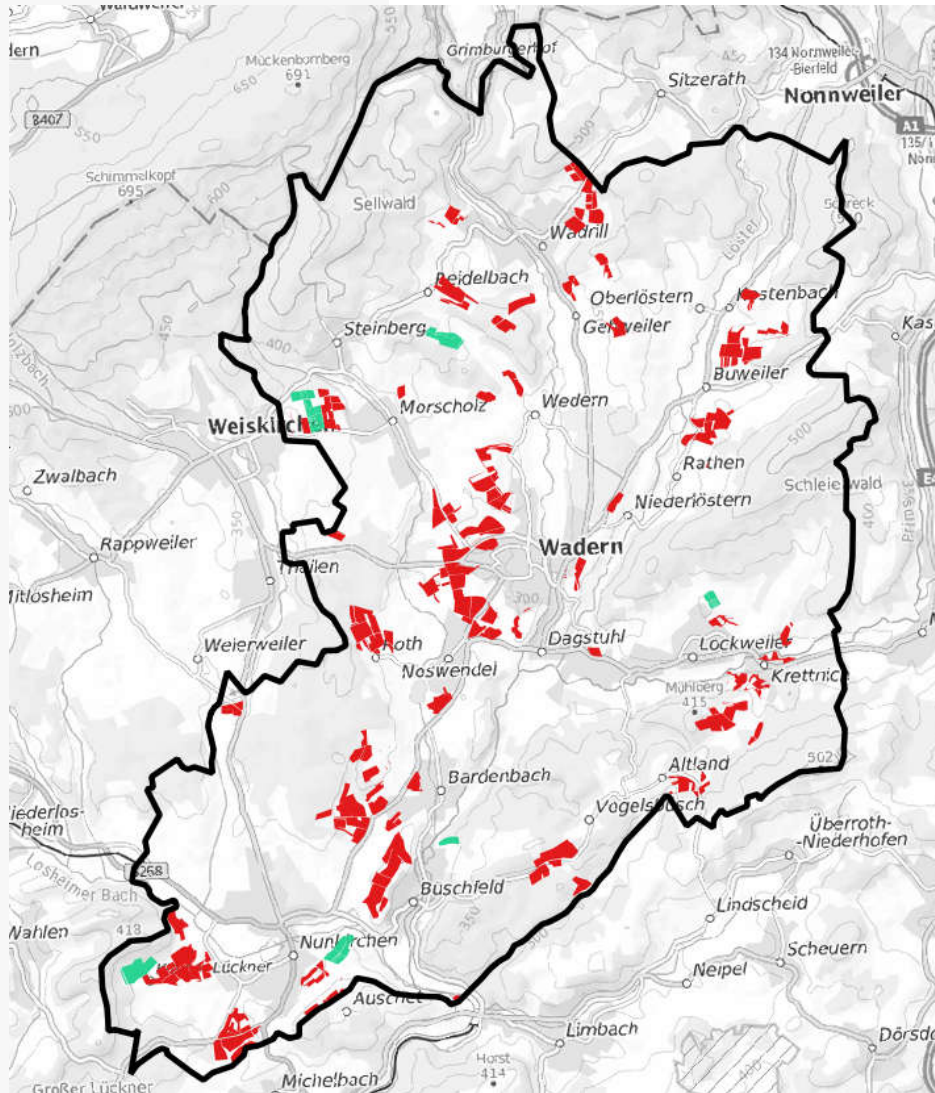
- Um der Flächenknappheit für die Errichtung von PV-Anlagen zu begegnen, hat das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Energie und Verkehr einen „Runden Tisch Photovoltaik auf Agrarflächen“ einberufen
- Das Ergebnis des konsensualen Flächenfindungsprozesses, der auf den rechtlichen Voraussetzungen des EEG fußt, ist die hier im Geoportal ausgewiesene Flächenkulisse, die eine Größenordnung von ca. 8.300 ha (Saarland) umfasst
- Weitere Informationen unter:  
[https://geoportal.saarland.de/article/Photovoltaik\\_auf\\_Agrarflaechen/](https://geoportal.saarland.de/article/Photovoltaik_auf_Agrarflaechen/)
- **Nächste Schritte / Update**  
Mittlerweile sind die in der Verordnung benannten 100 MW<sub>p</sub> an Leistung in den Ausschreibungen der Bundesnetzagentur vergeben worden. Daher wurde eine Änderungsverordnung notwendig, die bis zum 31.12.2025 weitere 250 MW<sub>p</sub> umfasst. Durch Herausnahme weiterer Vorranggebiete verringert sich die Flächenkulisse von 8.300 ha auf 7.470 ha.

### Berücksichtigung / Prüfung der aktuellen Flächenkulisse





## Solarenergie auf Freiflächen (PV-FFA)



- Bestehende FFA (seit 2012)
  - Konversionsfläche Munitionsdepot Vogelsbüsch
    - Inst. Leistung: **4.455 kWp**
    - Ertrag: **4.042 MWh/a**
- Aktuelle Planungen (**grün**)
  - Solarpark Büschfeld (Konversion)
  - Solarpark Nunkirchen
  - Solarpark Nunkirchen Bammersch
  - Solarpark Morscholz
  - Solarpark Wadern
  - Solarpark Noswendel (Entscheidung des Ortsrates gegen Standort)
  - Solarpark Lockweiler
- Ausbaupotenziale (**rot**)
  - **PV auf ertragsschwachen Agrarflächen**



## Solarenergie auf Freiflächen (PV-FFA)

### Verordnung zur Änderung der Verordnung zur Errichtung von Photovoltaik (PV) auf Agrarflächen

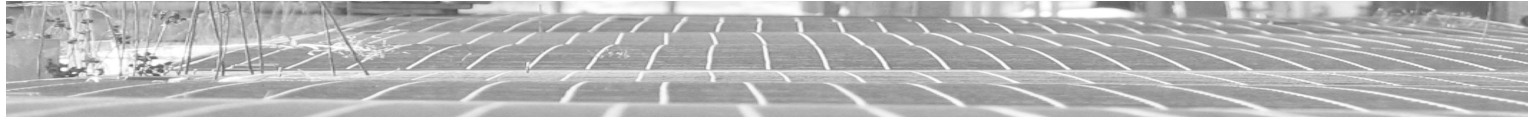
Folgende Änderungsverordnung wurde am 02.03.2021 vom saarländischen Kabinett verabschiedet:

Da mittlerweile die benannten 100 MW<sub>p</sub> in den Ausschreibungen der Bundesnetzagentur vergeben wurden, umfasst die Änderungsverordnung weitere 250 MW<sub>p</sub> bis zum 31.12.2025.

Durch Herausnahme weiterer Vorranggebiete verringert sie sich von 8.300 ha auf 7.470 ha.

Flächenkategorie / Standort	Fläche m <sup>2</sup>	Inst. Leistung kWp	Stromerträge kWh/a
<b>In Planung</b>	<b>550.146</b>	<b>44.110</b>	<b>45.840.000</b>
<i>Büschfeld Deponie</i>	29.589	1.450	1.530.000
<i>Nunkirchen (Bammersch)</i>	101.906	9.030	9.480.000
<i>Nunkirchen</i>	129.059	15.000	15.750.000
<i>Lockweiler</i>	41.866	3.600	3.600.000
<i>Wedern</i>	101.683	9.030	9.480.000
<i>Morscholz</i>	146.043	6.000	6.000.000
<b>weitere Potenzialflächen</b>	<b>5.314.679</b>	<b>295.260</b>	<b>280.496.947</b>
<b>Hinweis: Werte auf Basis fortgeschrittener Planungen (VSE) übernommen, weitere Potenzialflächen aufgrund geringerer Detailschärfe abweichend</b>			
<b>Bestehende Anlage</b>			
<i>Vögelbüsch (Konversion)</i>		4.455	4.042.000

- Erschließung weiterer Standorte aus dem Bereich Potenzialflächen  
→ Abgleich aktuelle Kartengrundlage (Geoportal) und Berücksichtigung weiterer Faktoren
  - Standortqualität, Topografie, Lage und Flächenverfügbarkeit
  - Boden- und Ackerwerte
  - Synergien durch andere Projekte (z. B. Netzausbau, Anschluss Windpark)

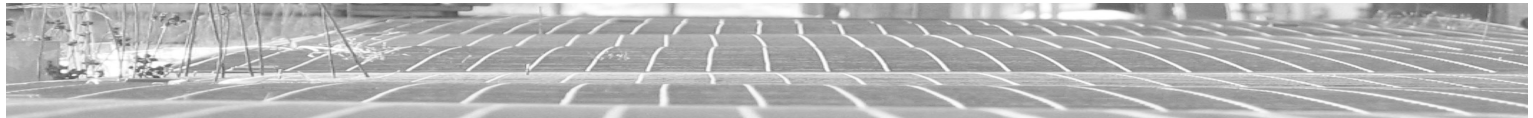


# Potenziale Stadt Wadern - Wind -



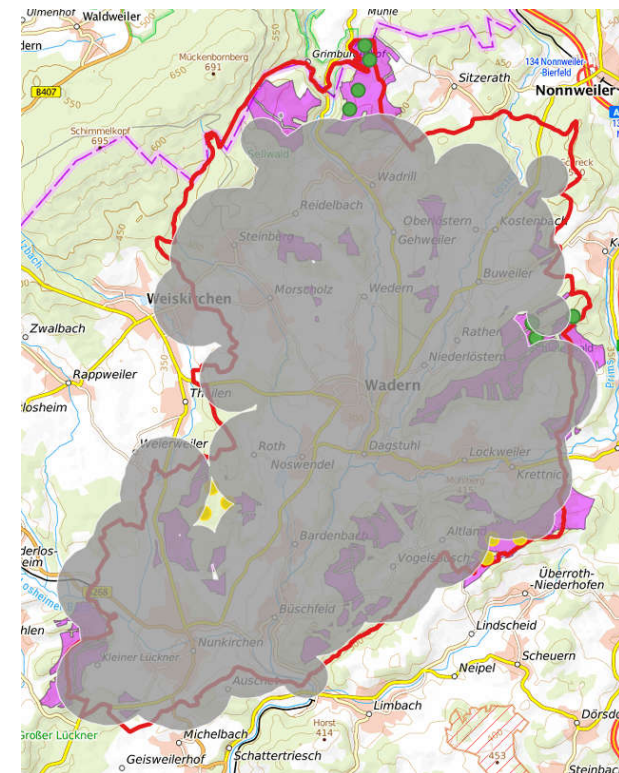
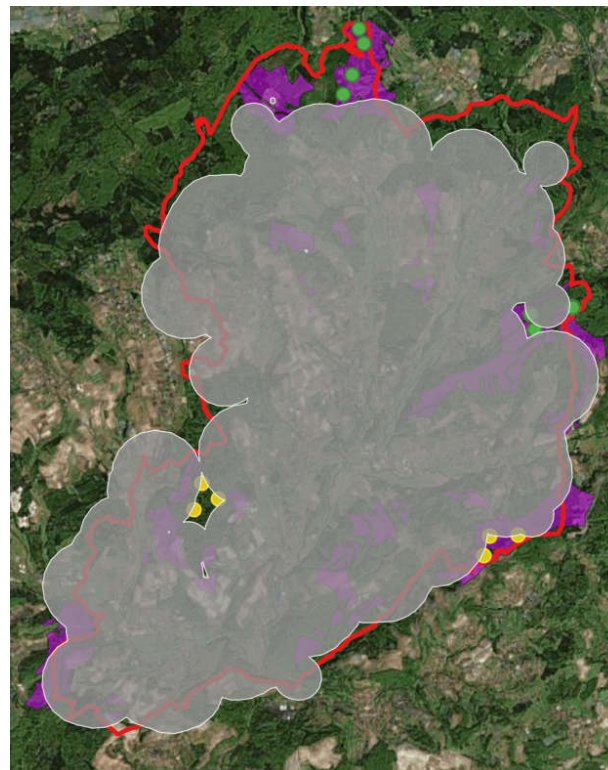
# Windenergie

- Anlagenbestand
  - 3 WKA im Windpark Wadern-Felsenberg (Wadrill-Sitzerath, 2017)
    - je 3,45 MW (Vestas V126)
    - Erweiterung um eine Anlage möglich (bereits genehmigt)
  - 3 WKA im Windpark Wenzelstein (Lockweiler, ab Dez. 2020)
    - Je 3,3 MW (Nordex N131)
- Weitere Potenzialflächen laut ALPRO-Studie\* vorhanden  
[https://geoportal.saarland.de/abgabe\\_gdz/Windpotenzialstudie/](https://geoportal.saarland.de/abgabe_gdz/Windpotenzialstudie/)
  - Ergänzende Beurteilung: Erhöhung der Abstände zur Bebauung
    - Wohnbebauung 1.100 m
    - Öffentliche Gebäude 800 m
    - Industrie- und Gewerbefläche 500 m
    - Keine gesetzlich definierten Grenzwerte (Abstand Wohnbebauung in Anlehnung an im LEP IV RP definierte Abstände)
- Ausbaupotenzial
  - Ansatz zur Identifikation weiterer Standorte mit möglichst geringem Konfliktpotenzial
- Repoweringpotenziale (bis 2050)
  - Austausch bestehender Anlagen durch leistungsfähigere / größere



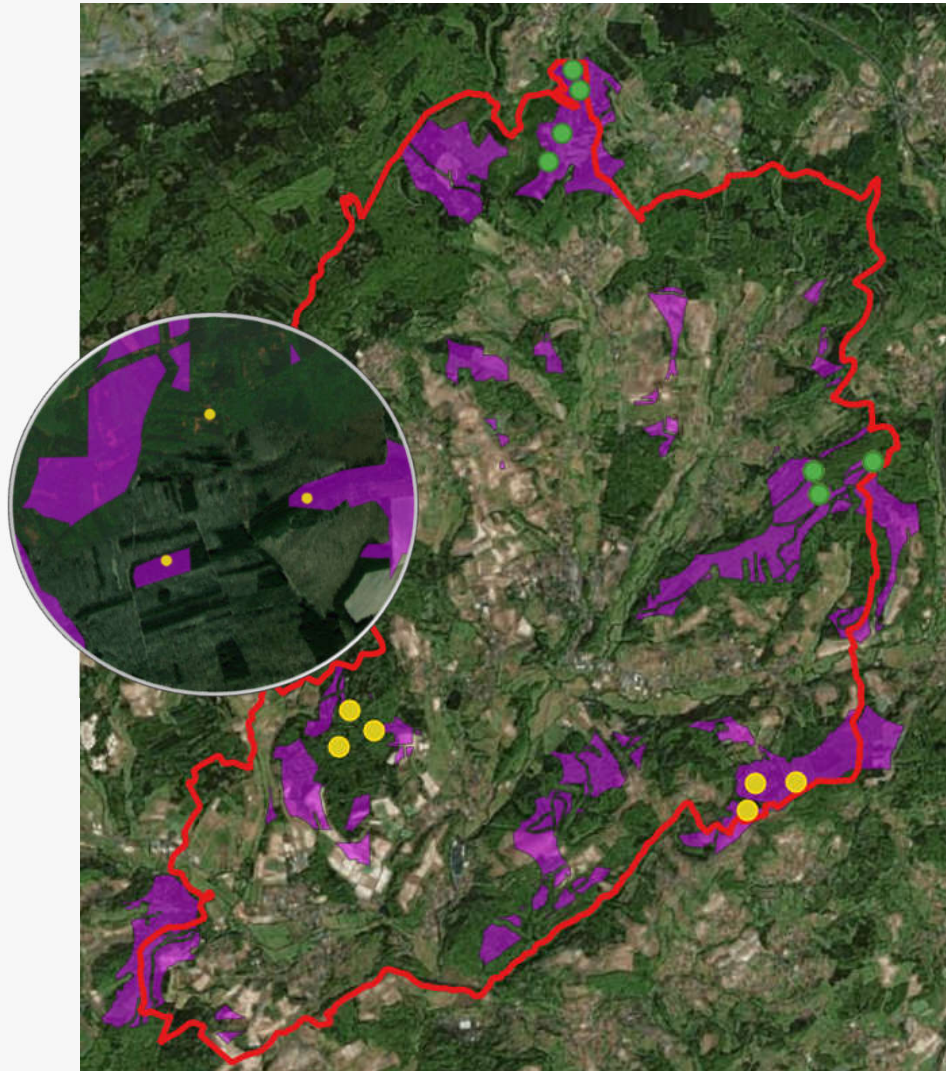
## Windenergie – Suchräume

- Nach Verarbeitung der ALPRO Potenzialflächen und der ergänzenden Beurteilung durch höhere Abstände zur Bebauung resultieren zwei Suchräume mit der Möglichkeit jeweils 3 WEA zu installieren





# Windenergie – Ergebnisse



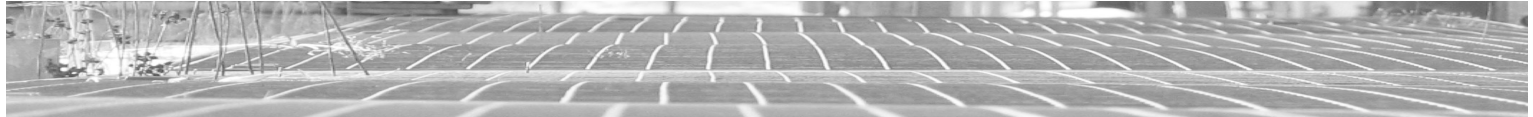
Windenergie			
Flächenkategorie	Windpark	Inst. Leistung MW	Stromerträge MWh/a
Bestand 2018	Windpark Felsenberg	10,35	21.400
Mögl. Erweiterung	Windpark Felsenberg	3,45	7.100
Neubau 2020	Windpark Wenzelstein	9,90	33.000
IfaS - Potenzialfläche	Standort Altland	9,90	30.600
IfaS - Potenzialfläche	Standort Nunkirchen	9,90	21.500
<b>Gesamtpotenzial</b>		<b>43,50</b>	<b>113.600</b>
- Bestand im Jahr 2020 (Felsenberg / Wenzelstein)		20,25	54.400
<b>Ausbaupotenzial</b>		<b>23,25</b>	<b>59.200</b>

Windenergie (Klimaschutzszenario)			
Bezugsjahr	Bezeichnung	Inst. Leistung MW	Stromerträge MWh/a
bis 2030	Bestand <sup>1</sup>	10,35	18.926
	Zubau I	9,90	33.000
	Zubau II	3,45	7.100
	Zubau III	9,90	30.600
<b>Gesamt 2030</b>		<b>33,60</b>	<b>89.626</b>
bis 2040	Zubau IV	9,90	21.500
	<b>Gesamt 2040</b>	<b>43,50</b>	<b>111.126</b>
bis 2050	Repowering <sup>2</sup>	35,00	98.000
	<b>Gesamt 2050</b>	<b>54,80</b>	<b>150.100</b>

<sup>1</sup> Anlagenbestand im Jahr 2018

<sup>2</sup> bis 2030 errichtete Anlagen (einschließlich Zubau II)

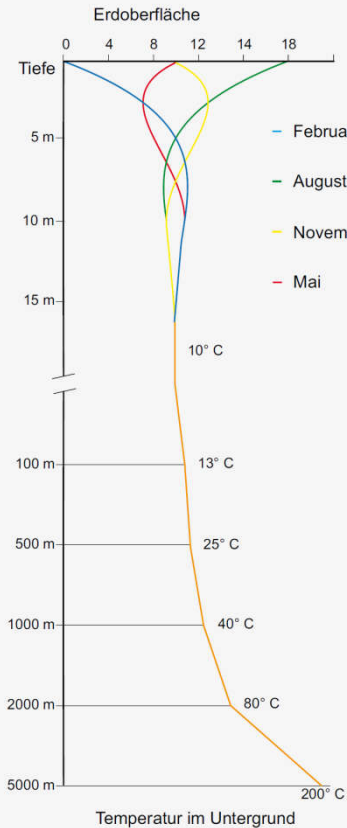
werden gegen Leistungsstärkere (5 MW) Anlagen ausgetauscht.



# Potenziale Stadt Wadern - Geothermie -



## Geothermie-Potenziale



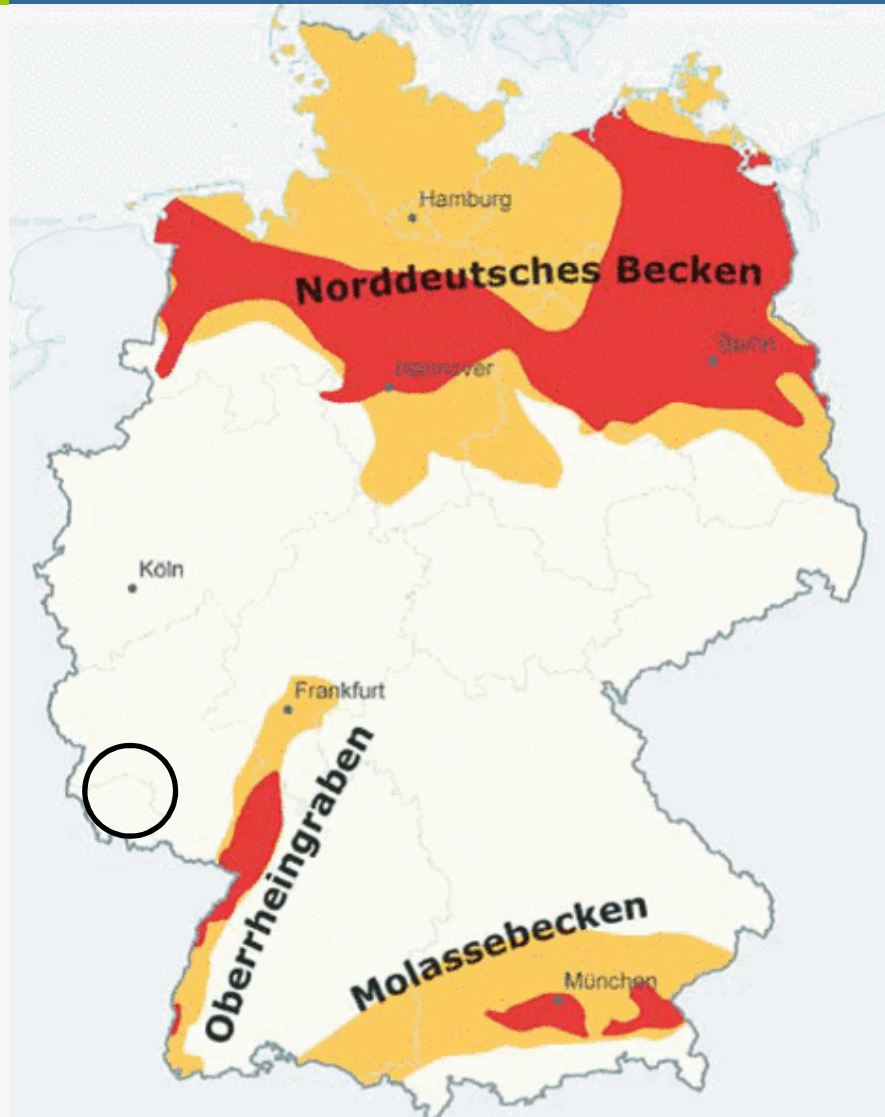
MULEWF RLP: „Leitfaden zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie mit Erdwärmesonden“ 2012

- Keine eigentliche Quantifizierung der Potenziale
- Vielmehr qualitative Bewertung des Gebietes (Un-/Gunstgebiete) anhand verfügbarer Karten
- Die Nutzung der oberflächennahen Geothermie (< 400 m; 10 - 15 °C) für die Gebäudeheizung erfolgt über Temperaturerhöhung mittels einer Wärmepumpe
  - oder für Kühlzwecke mittels einer Kompressionskältemaschine.
- Die Nutzung der Tiefengeothermie (> 400 m; > 60 °C) erfolgt zur Strom- und Wärmebereitstellung in großen Heiz(kraft)werken





## Tiefe Geothermie

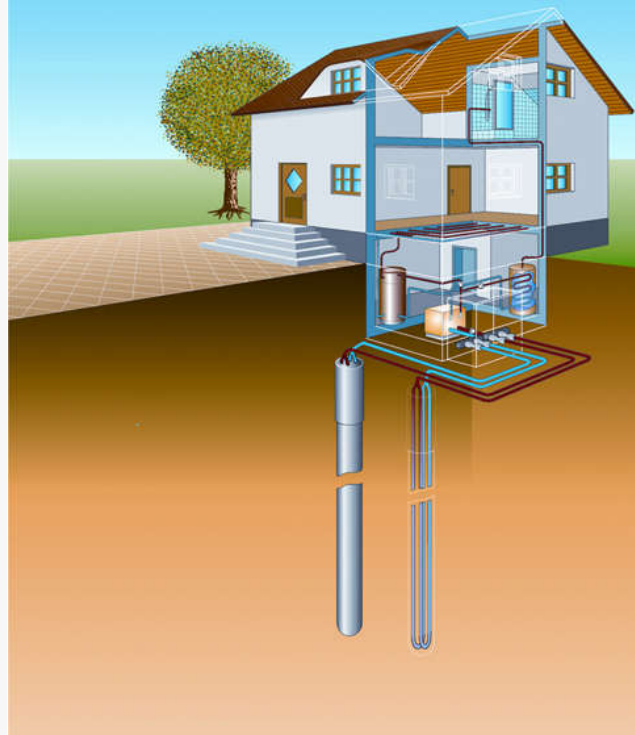


- Wichtige Regionen für die hydrogeothermische Nutzung
  - **Orange:** Aquifere mit Temperaturen über 60 °C.
  - **Rot:** Aquifere mit Temperaturen über 100 °C.
- Die Stadt Wadern liegt außerhalb privilegierter Gebiete



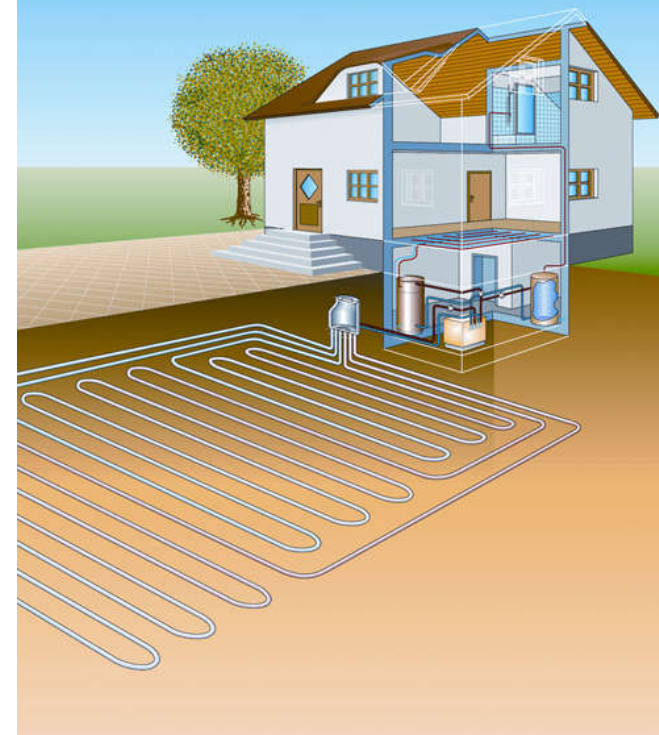
## Oberflächennahe Geothermie

### Erdwärmesonden



- Bohrtiefe: ca. 100 m
- Temperatur: ca. 15 °C

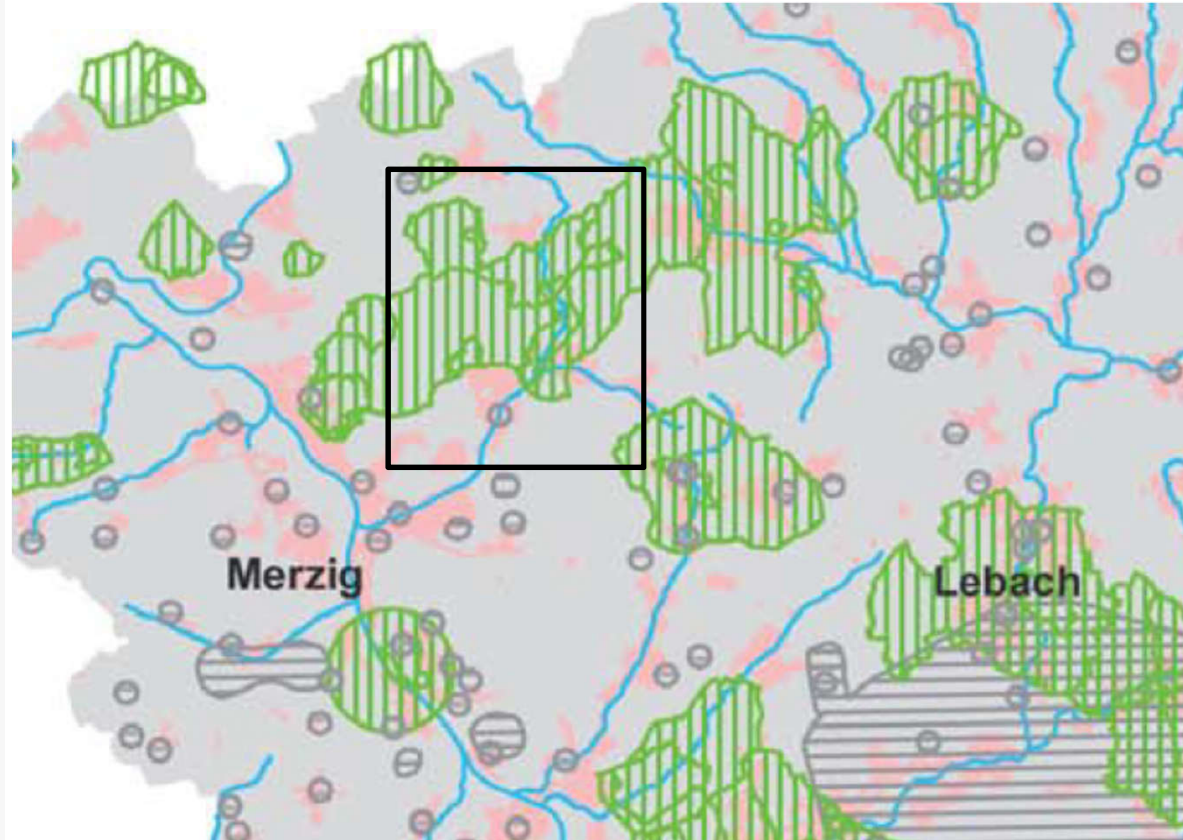
### Erdwärmekollektoren



- Flächenbedarf: 2 x beheizte Nutzfläche
- Einbautiefe: ca. 1,2 - 1,5 m
- Temperatur: ca. 10 °C



## Oberflächennahe Geothermie Hydrogeologische Standorteignung



- In unzulässigen Gebieten existieren wasserwirtschaftlich konkurrierende Nutzungen, was die Errichtung von Erdwärmesonden i. d. R. ausschließt
- Aktuelle Karten zur Standorteignung konnten nicht recherchiert werden
- Die Siedlungsgebiete sind meist grundsätzlich geeignet
- Erdwärmekollektoren sind von der Hydrogeologie nicht in der Form ausgeschlossen

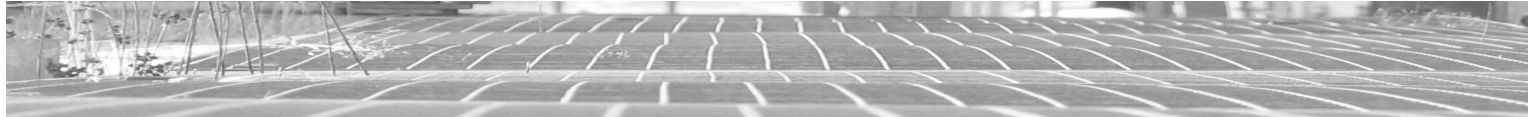
Quelle: Ministerium Umwelt, Leitfaden  
Erdwärmenutzung, 2008.



## Erdwärmepumpen – Eignungskriterien



1. Bestehender Wärmeerzeuger hat seine rechnerische Nutzungsdauer erreicht (oder im Neubau)
2. Niedrige Systemtemperaturen des Heizungssystems (< 60 °C, bestenfalls Flächenheizung)
3. Relativ häufige und regelmäßige Nutzung/Beheizung (Wohngebäude, öffentliche und soziale Einrichtungen...)
4. Keine hydrogeologischen Ausschlusskriterien am spezifischen Standort (Einzelfallprüfung!)
5. Ausreichend Platzangebot für eine Bohrung oder Verlegung von Heizschlangen am Gebäude

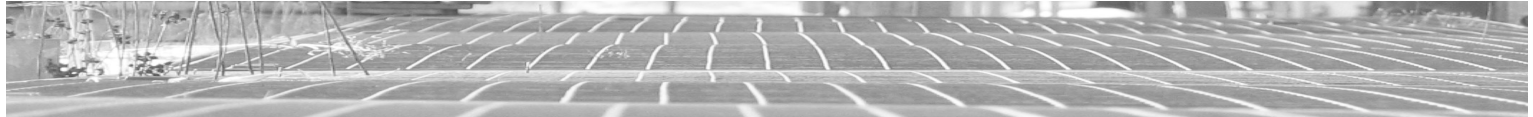


# Potenziale Stadt Wadern - **Wasserkraft** -



# Wasserkraftpotenzialanalyse

- Potenzialbereiche
  1. Neubau von Wasserkraftanlagen
  2. Modernisierung von bestehenden Anlagen
  3. Reaktivierung stillgelegter Anlagen
  4. Klarwasserabläufe an bestehenden Kläranlagen
  
- Ist-Situation
  - Keine Gewässer 1. Ordnung
  - Gewässer 2. Ordnung: Prims
  - 3 ehemalige Mühlenstandorte
  - 9 Kläranlagen



# Wasserkraftpotenzialanalyse

## 1. Neubau von Wasserkraftanlagen

- Grundsätzlich nur an bestehenden Querverbauungen möglich (aufgrund rechtlicher und ökologischer Gründe)
- Voraussetzung für nachhaltiges Ausbaupotenzial:
  - nutzbare Wassermenge  $\geq 0,1 \text{ m}^3/\text{s}$
  - Fallhöhe  $\geq 0,3 \text{ m}$
- Prims:
  - 3 Querverbauungen (Abstürze), eine davon bisher nicht genutzt
  - Grundvoraussetzungen für eine Wasserkraftnutzung erfüllt
  - Durchgängigkeit „undurchgängig“ bzw. „beeinträchtigt“



# Wasserkraftpotenzialanalyse

## 2. Bestehende Anlagen in Betrieb

- gesamte installierte Leistung → 50 kW
- gesamtes Arbeitsvermögen → 100.000 kWh/a

Gewässer	Lage/Name der Anlage	installierte Leistung [kW]	Arbeitsvermögen [kWh/a]	zusätzliche Leistung [kW]	zusätzliches Arbeitsvermögen [kWh]
Prims	Zur alten Burg 5	30	77.068	10	73.865
Löster	Oberlösterner Str. 3	8	k.A.		
Wadrill	Mühlenstr. 18	8	3.841	7	53.117
Wadrill	Hunsrückstr. 2	6	19.334	0	3.132
<b>Summe</b>		<b>50</b>	<b>100.000</b>	<b>17</b>	<b>130.000</b>

### → Modernisierungspotenzial an allen Anlagen

- Maßnahmen:
  - Erhöhung des Anlagenwirkungsgrades
  - Erhöhung des Ausbaugrades (Wasserdargebot)
  - Stauzielerhöhung

→ Detailuntersuchung notwendig

Quelle: [www.energymap.info](http://www.energymap.info)





## Wasserkraftpotenzialanalyse

### 3. Ehemalige Mühlen

- drei Anlagen, davon eine zurückgebaut
- Datenbasis (Wasser- und Mühlenrechte) veraltet  
→ Einzelfallprüfung notwendig (außerhalb Konzept)

### 4. Kläranlagen

- Insgesamt 9 Anlagen
- Untersuchung seitens EVS erfolgt → kein nachhaltiges Ausbaupotenzial, da i.d.R. Fallhöhen am Klarwasserablauf zu gering



## 4. Ergebnisse der Teilkonzepte



## Klimaschutzteilkonzepte als Vertiefung

1

### Klimafreundliche Mobilität in Kommunen:

- Ziel: die verkehrsbedingten Treibhausgasemissionen zu reduzieren und die Mobilität aller Bevölkerungsgruppen zu sichern.
- Das Konzept befasst sich mit allen Verkehrsmitteln, insbesondere aber mit Fuß- Fahrradverkehr sowie öffentlichem Personennahverkehr (ÖPNV), Car-Sharing-Angeboten und dem motorisierten Individualverkehr.

2

### Klimaschutz in eigenen Liegenschaften:

- Ziel des Teilkonzepts ist es, notwendige Grundlagen für die Implementierung eines langfristig angelegten Steuerungsinstrumentes (dem Energiemanagement) zu entwickeln.

3

### Anpassung an den Klimawandel:

- Anpassung an den Klimawandel ist die Einstellung auf bereits erfolgte und noch zu erwartende Änderungen des Klimas, sodass daraus entstehende Risiken weitgehend vermieden und Chancen genutzt werden.
- Es handelt sich dabei um eine Querschnittsaufgabe, die viele verschiedene Bereiche des staatlichen und privaten Handelns betrifft.



## Teilkonzept Mobilität – durchgeführte Bestandsaufnahme



### Bestandsaufnahme

- Pendlerstatistik
- ÖPNV-Struktur
- Radverkehr
- Tourismus (Radwege und Destinationen)
- Ladeinfrastruktur bzgl.- Elektromobilität (MIV & E-Bike)
- Kommunale Fuhrpark (Verwaltung und Liegenschaften, auch Nutzfahrzeuge)
- Gewerbestruktur und statistische Fahrprofile
- Schulverkehr
- Alternative Mobilitätsangebote (z.B. Maadbus)
- Nahversorgung
- Auswertung bestehender Konzepte (Bspw. Modellvorhaben  
Sicherung von Versorgung und Mobilität in ländlichen Räumen)



# Teilkonzept Mobilität – durchgeführte Potenzialanalyse



## Potenzialanalyse



ÖPNV und Pendlerinnenverkehr



Schulverkehr



Sharing Economy



Ladeinfrastruktur Fahrrad und PKW



Fahrrad & Tourismus



Gewerbestructur und Elektromobilität



Nahversorgung und Einzelhandel



Kommunaler Fuhrpark



# Modal Split und Pendlerverkehre



## Modal Split – LK Merzig-Wadern

- Modal Split = durchschnittliches Mobilitätsverhalten
- Der Modal Split zeigt eine starke Abhängigkeit vom Auto
- ÖPNV (Öffentlicher Personennahverkehr) und dem Fahrrad kommen eine untergeordnete Rolle zu
- Besonders der öffentliche Nahverkehr wird mit rund 74% als schlecht bewertet

Verkehrsmittel	Wege gesamt [%]	Funktioniert ...			Anteil schlecht [%]	Gründe
		gut	schlecht	k.A.		
<b>Gesamt</b>	<b>100</b> (4653)	<b>3689</b>	<b>714</b>	<b>250</b>	-	
<b>Auto</b>	<b>63</b>	2550	191	182	<b>6,5</b>	Parkplatz-Probleme, Strecke ist zu weit, Fahrt dauert zu lange
<b>zu Fuß</b>	<b>18</b>	696	60	48	<b>7,5</b>	Zu weit, Fußwege nicht vorhanden / schlecht ausgebaut, gesundheitlich nicht in der Lage
<b>Linienbus</b>	<b>9</b>	97	294	5	<b>74,2</b>	zu seltene Fahrten, zu teuer, zu viele Umstiege, zu lange Fahrten
<b>Fahrrad</b>	<b>4</b>	146	52	5	<b>25,6</b>	Radwege nicht vorhanden / schlecht ausgebaut
<b>Private Mitnahme</b>	<b>4</b>	135	35	7	<b>19,8</b>	Fahrer haben keine Zeit, Organisation zu aufwändig

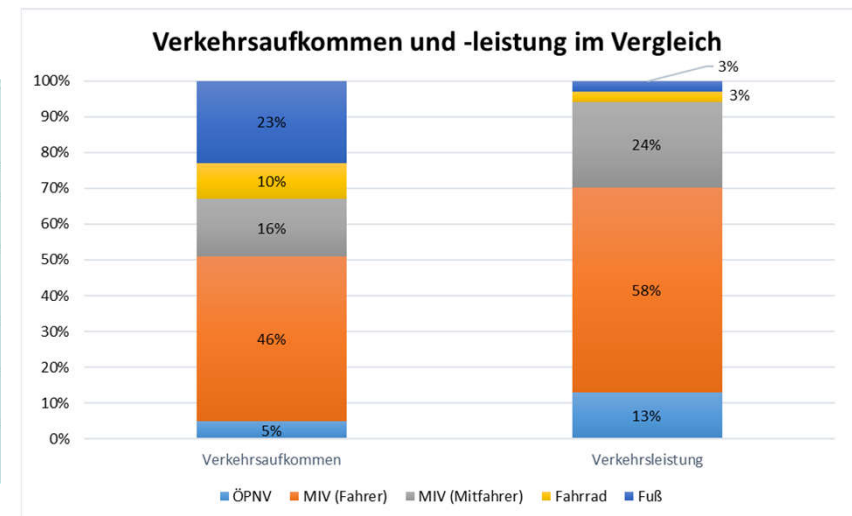
Quelle: Landkreis Merzig-Wadern (2018).



## Modal Split im ländlichen Raum

- Durchschnittliche Anzahl der Wege pro Person und Tag: **3,4**.
- Durchschnittliche pro Tag pro Person zurückgelegte Personenkilometer: **38,4**.

Verkehrsmittel	Wege gesamt [%]	Funktioniert ...			Anteil schlecht [%]	Gründe
		gut	schlecht	k.A.		
<b>Gesamt</b>	<b>100</b> (4653)	<b>3689</b>	<b>714</b>	<b>250</b>	-	
<b>Auto</b>	<b>63</b>	2550	191	182	<b>6,5</b>	Parkplatz-Probleme, Strecke ist zu weit, Fahrt dauert zu lange
<b>zu Fuß</b>	<b>18</b>	696	60	48	<b>7,5</b>	Zu weit, Fußwege nicht vorhanden / schlecht ausgebaut, gesundheitlich nicht in der Lage
<b>Linienbus</b>	<b>9</b>	97	294	5	<b>74,2</b>	zu seltene Fahrten, zu teuer, zu viele Umstiege, zu lange Fahrten
<b>Fahrrad</b>	<b>4</b>	146	52	5	<b>25,6</b>	Radwege nicht vorhanden / schlecht ausgebaut
<b>Private Mitnahme</b>	<b>4</b>	135	35	7	<b>19,8</b>	Fahrer haben keine Zeit, Organisation zu aufwändig



Quelle: infas & DLR (2008), eigene Darstellung, Landkreis Merzig-Wadern (2018).





# Fahrzeugbestand und Anteil alternativer Antriebe (2019)

## Saarland (2019)

Kategorie	E-Antriebe	Hybride	Plug-In Hybride	Gas (LPG und CNG)
Anzahl	701	4.428	567	3.143

Alternative Antriebe umgelegt auf die Anzahl der PKW				
	0,11%	0,69%	0,09%	0,49%

## Rheinland-Pfalz (2019)

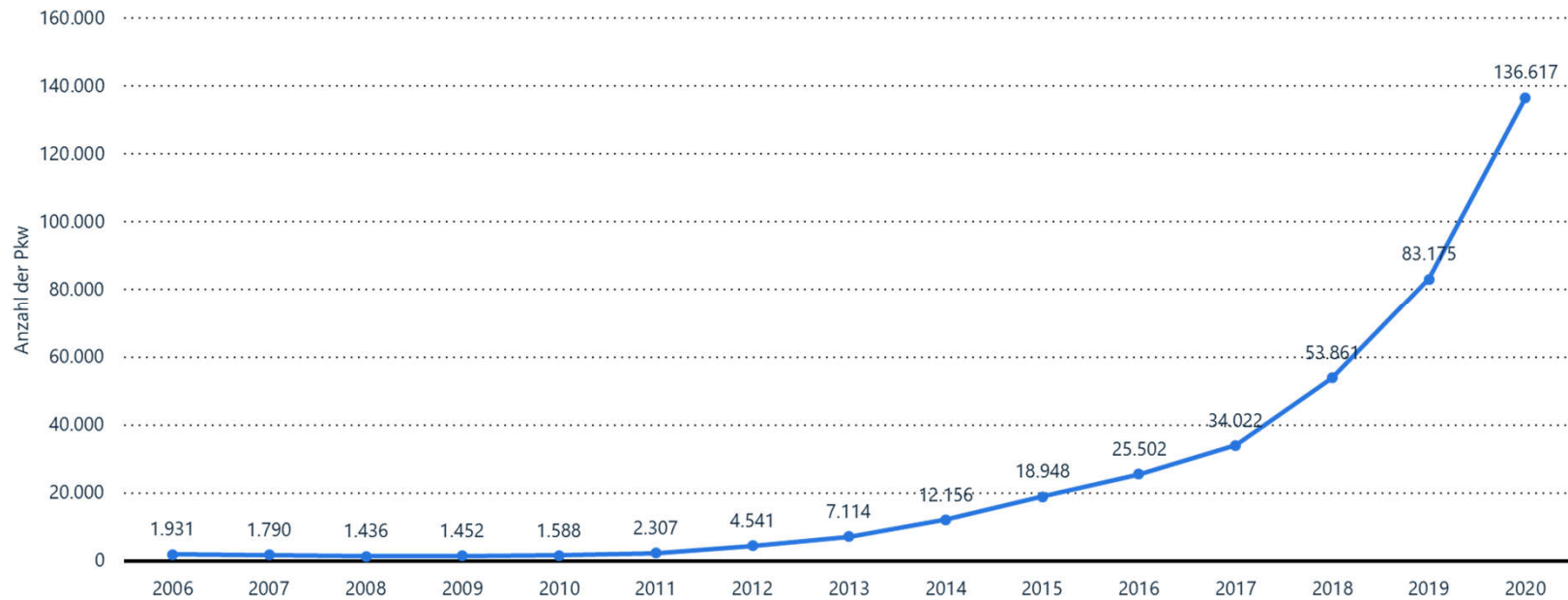
Kategorie	E-Antriebe	Hybride	Plug-In Hybride	Gas (LPG und CNG)
Anzahl	3.482	12.683	2.841	20.805

Alternative Antriebe umgelegt auf die Anzahl der PKW				
	0,14%	0,50%	0,11%	0,81%

Aber...



## Bestand Elektromobile in Deutschland



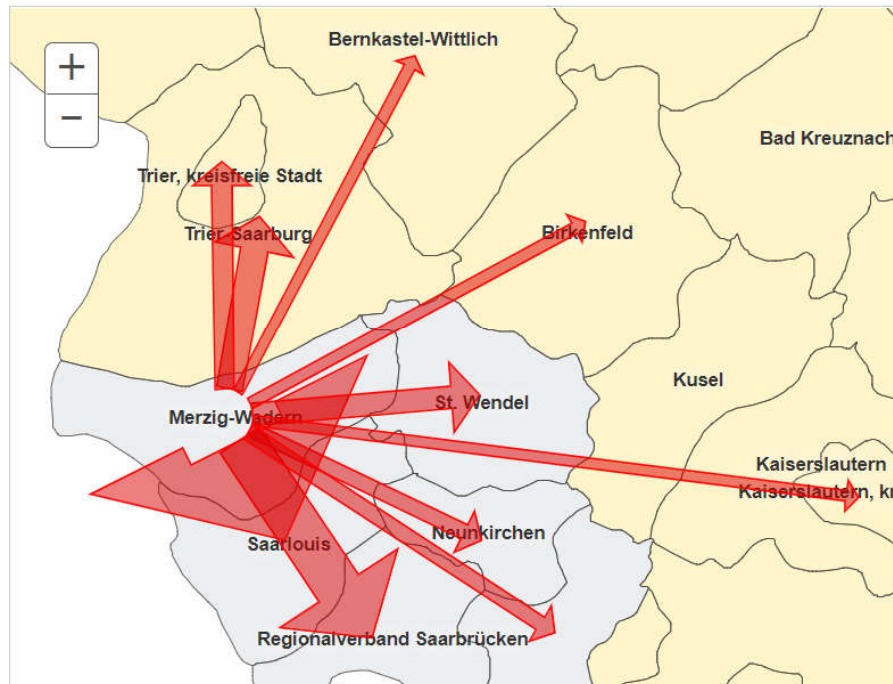
- Exponentielles Wachstum reiner Elektro-PKW und Plug-in-Hybrid-PKW

Quelle: Statista 2020



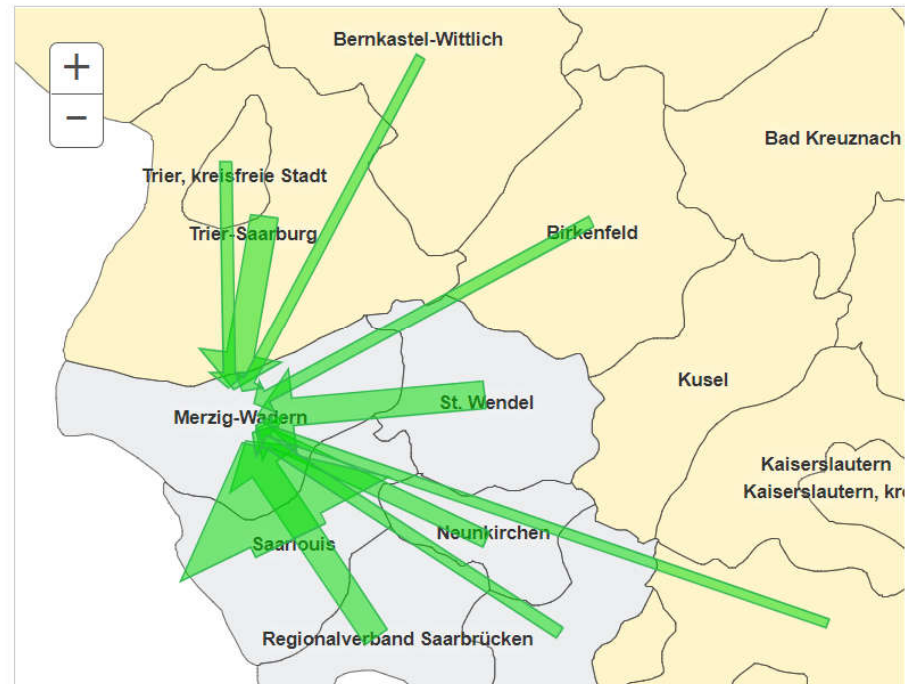
# Pendleraufkommen

### Auspendler von Merzig-Wadern



Auspendlerquote:  
44,1% / 15.307

### Einpendler nach Merzig-Wadern



Einpendlerquote:  
38,7% / 12.238

Quelle: Bundesagentur für Arbeit  
(Stand 09/2020): Pendleratlas,  
eigene Darstellung.



## Zwischenfazit: Pendleraufkommen

- LK Merzig-Wadern ist mit ca. **44% der insgesamt 34.709** sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten vor allem durch ein hohen Anteil an Auspendlern gekennzeichnet
- Rund **39% der 31.640** Menschen, die im LK Merzig-Wadern arbeiten, sind Einpendler aus dem Umland
- Mehrheit der Ein- und Auspendler pendelt vom Landkreis Merzig-Wadern in den LK Saarlouis bzw. vom LK Saarlouis in den Landkreis Merzig-Wadern



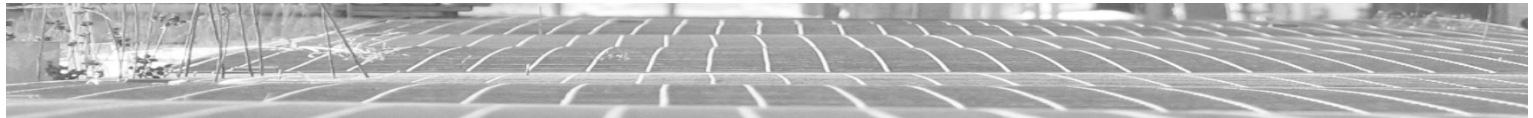
## Zwischenfazit: Pendleraufkommen

- Pendlerverbindung Merzig – Wadern – Saarlouis stellt ein großes Potenzial zur Einsparung verkehrsbedingter Emissionen dar
- Zentral organisierte Fahrgemeinschaften über in Saarlouis/Merzig-Wadern ansässige Unternehmen bieten bspw. ein großes Potenzial

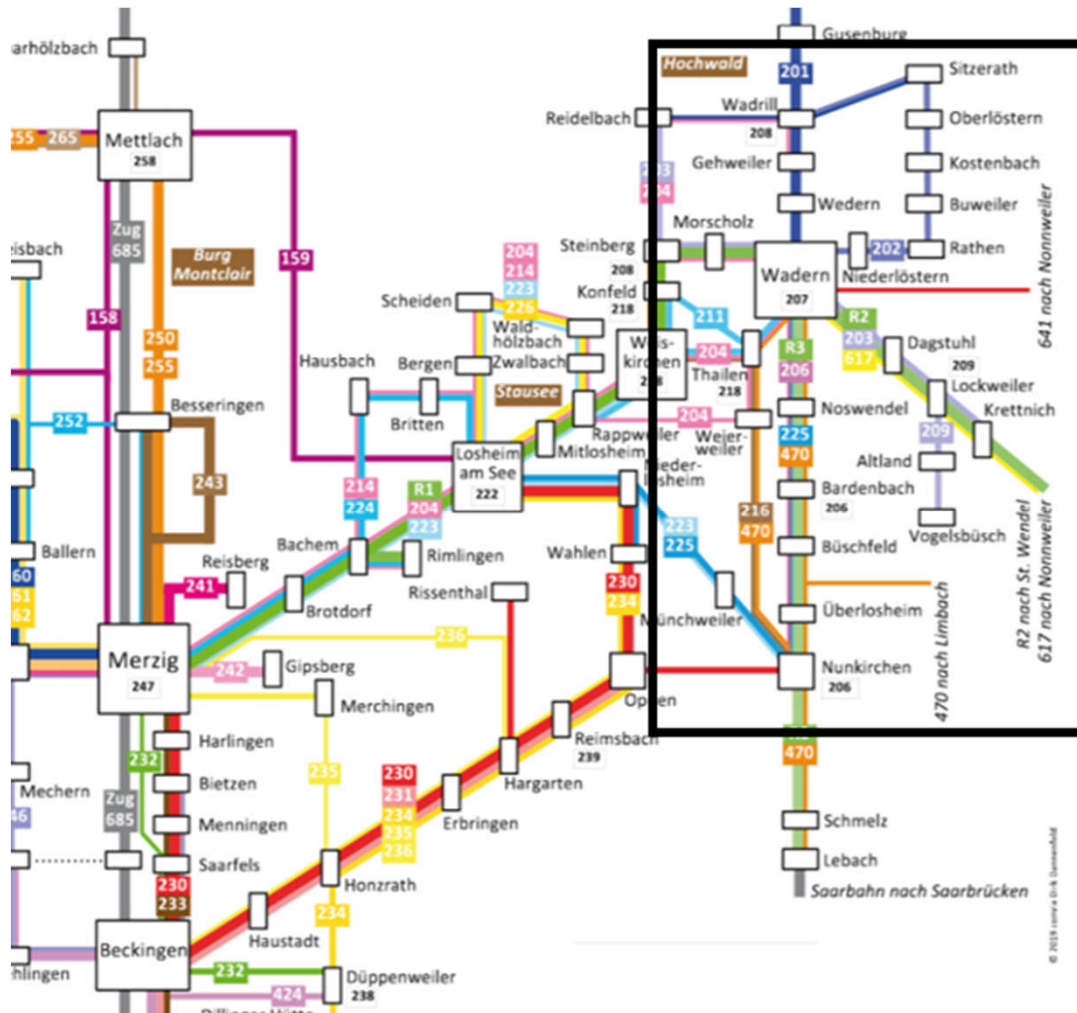


# ÖPNV

Linienetzplan, Reisezeitenvergleich und Taktung



# Linienetzplan



- Nur Linienbusse in Wadern
- Kein Schienenverkehr
- Nächster Anschluss in Merzig - an den regionalen Nahverkehr

Quelle: SaarVV (Stand 09/2020)



## ÖPNV - Regional

- Die schnellsten ÖPNV-Verbindungen von Wadern in die umliegenden Pendlerziele:
  - LK Saarlouis: ca. 1:16 Minuten, 1-2 Verbindung pro Stunde
  - Saarbrücken: ca. 1,5 Stunden, 2-3 Verbindungen pro Stunde
  - Trier-Saarburg: ca. 2 Stunden, 1-3 Verbindung pro Stunde
  
- Vergleich ÖPNV / MIV:

Start	Ziel	Auto	ÖPNV
Stadt Wadern	Saarlouis	00:49	01:16
	Saarbrücken	00:47	01:28
	Trier-Saarburg	00:42	01:54
	St.Wendel	00:41	00:47

Quelle: SaarVV (Stand 09/2020) und OpenRouteService (Stand 09/2020), eigene Darstellung.





## ÖPNV – Stadt Wadern

- Innerhalb des Stadtgebietes (bzw. umliegende Ortschaften) stellt der ÖPNV nur teilweise eine Alternative zum eigenen Pkw dar
- Die Fahrtzeiten sind, je nach Verbindung deutlich länger
- Hoher Fahrtpreis von 3,70 € stellt ein weiteres Hindernis dar

Start	Ziel	Dauer	
		Auto	ÖPNV
Wadern	Wadrill	00:09	00:13
	Nunkirchen	00:12	00:17 - 00:55
	Dagstuhl	00:04	00:03
	Morscholz	00:05	00:27 - 00:44

Quelle: SaarVV (Stand 09/2020) und OpenRouteService (Stand 09/2020), eigene Darstellung.



## Zwischenfazit: ÖPNV

- Der ÖPNV im LK Merzig-Wadern stellt aktuell keine Alternative zum MIV dar
- Die Reisezeiten zu den Hauptpendlerorten sind teilweise doppelt so lang
- Auch die Taktung ist ausbaufähig
- Auch innerhalb der Stadt Wadern sind die Orte teils nur nach langen Fahrten mit dem ÖPNV zu erreichen
- Die weite Entfernung zu einem Anschluss an den regionalen sowie überregionalen Zugverkehr stellt eine besondere Herausforderung dar
- Alternative Reisemöglichkeiten sollten gefunden werden um auf den privaten PKW verzichten zu können
  - Verknüpfung Fahrrad/-E-Bike (vgl. Abschnitt Fahrrad)



# Teilkonzept Mobilität – hohes Potenzial

## ÖPNV, Tourismus und Pendlerinnenverkehr

- Fahrzeitanalyse zeigt hohes Potenzial für Verlagerung zu elektrounterstützter Zweiradmobilität
- Distanzen in der Stadt Wadern ermöglichen andere Verkehrsmittel
- Vermarktung nachhaltigen Tourismus möglich (ÖPNV+Fahrrad)

Start	Ziel	Dauer				
		Auto	ÖPNV	Fahrrad	E-Bike	S-Pedelec
Wadern	Wadrill	00:09	00:13	00:22	00:17	00:11
	Nunkirchen	00:12	00:17 - 00:55	00:28	00:21	00:13
	Dagstuhl	00:04	00:03	00:07	00:05	00:03
	Morscholz	00:05	00:27 - 00:44	00:12	00:10	00:06



- Voraussetzungen:
  - Ausreichend vorhandene und sichere Fahrradwege
  - Infrastruktur zur sicheren Unterbringung von (Elektro-) Fahrrädern an ÖPNV Haltestellen (Fahrradboxen)



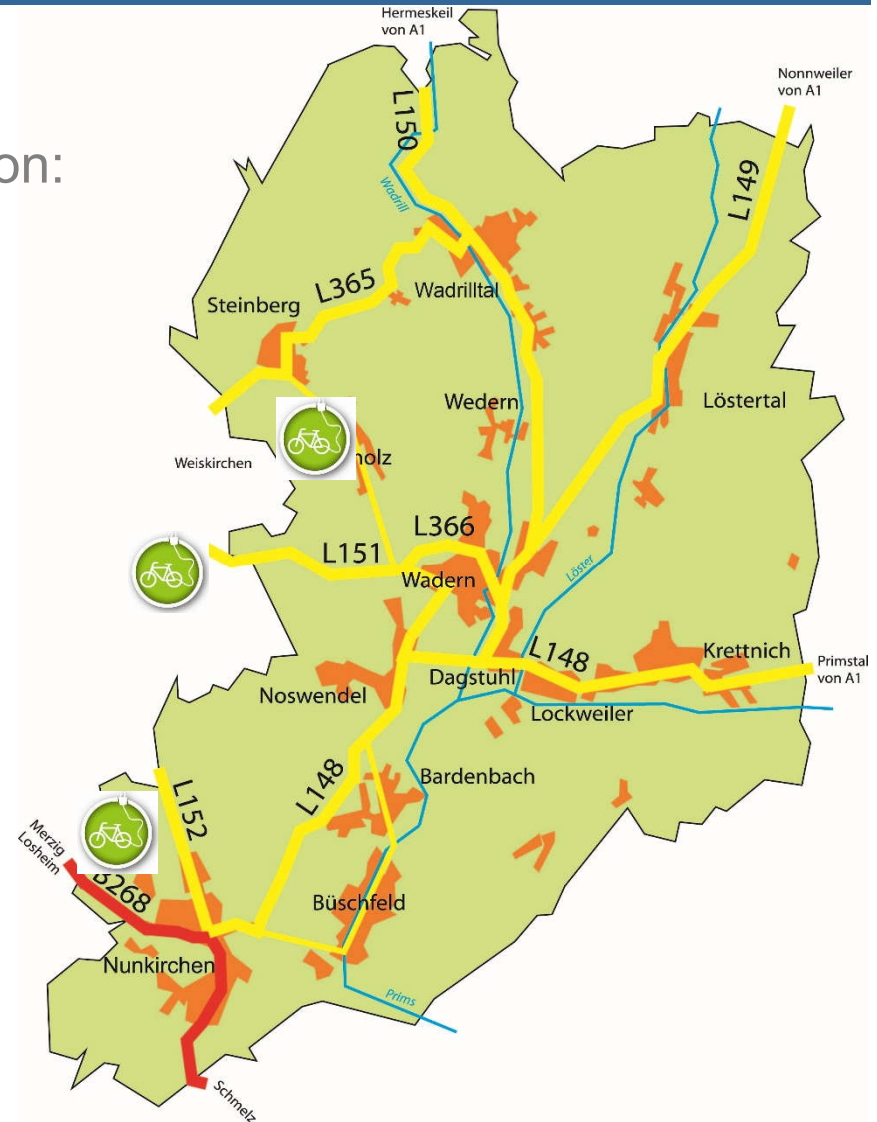
# Radverkehr

Ladeinfrastruktur, Radwege, Ausbaustand,  
Reisezeitenvergleich



## Radverkehr + E-Bike-Stationen/-Verleih

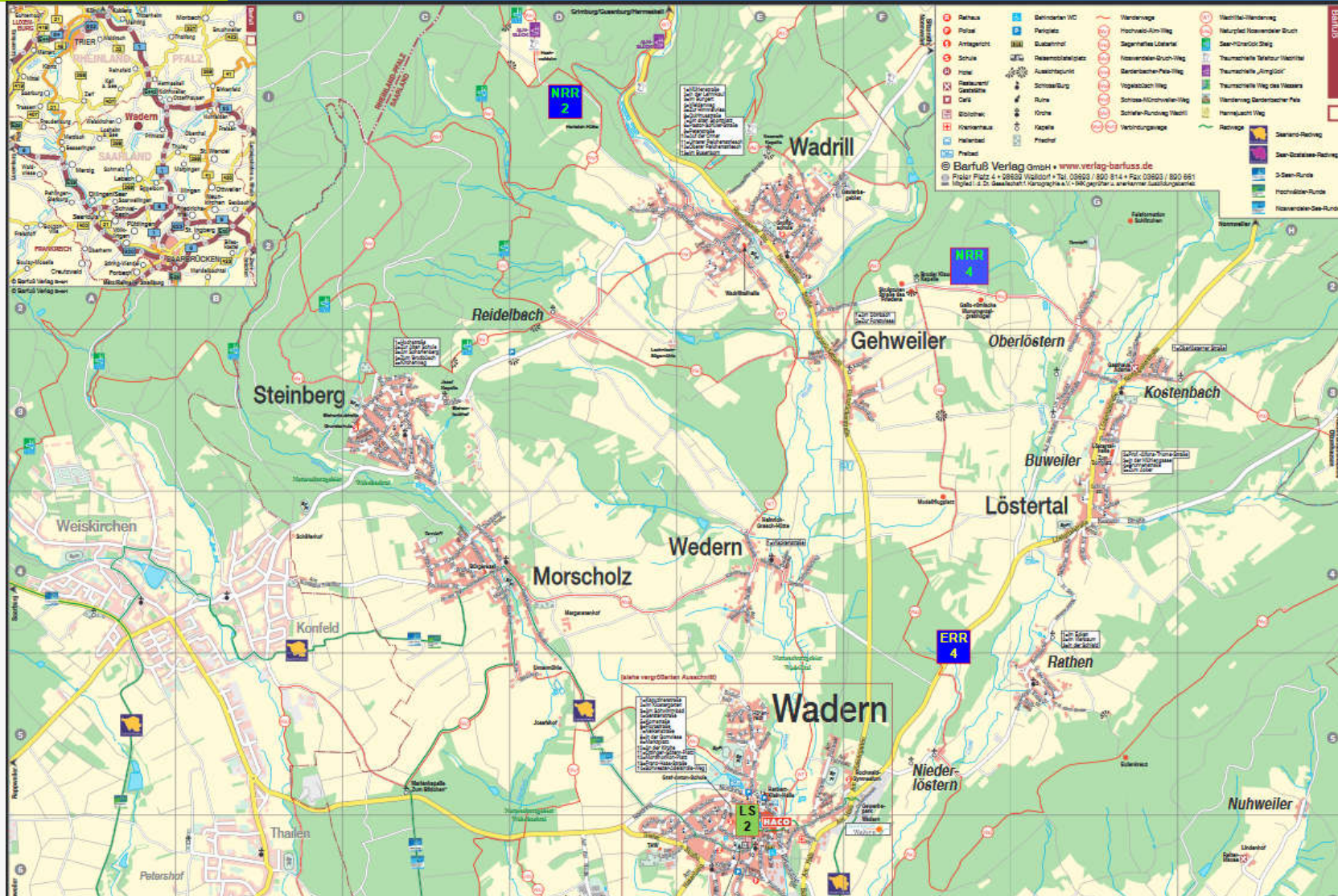
- Standorte E-Ladestation:
  - Stadtmitte Wadern
  - Noswendeler See
  - Münchweiler

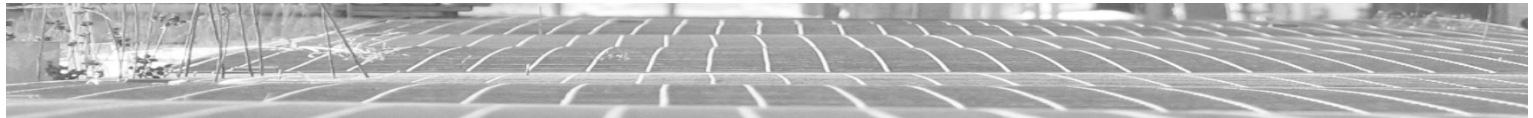


Quelle: LK Merzig-Wadern (2018) und Stadt Wadern (2020), eigene Darstellung.

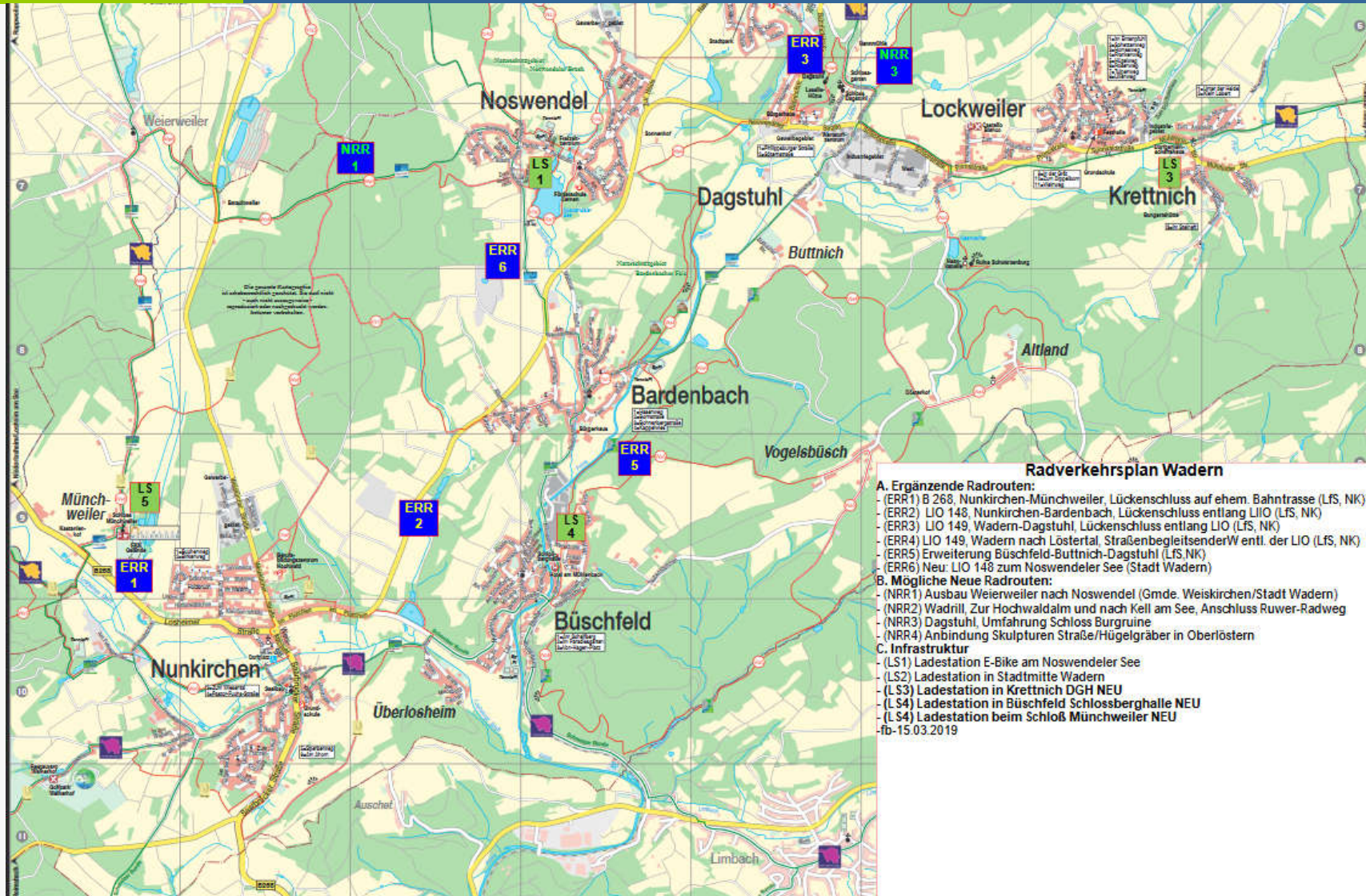


# Radwege – Ausbau



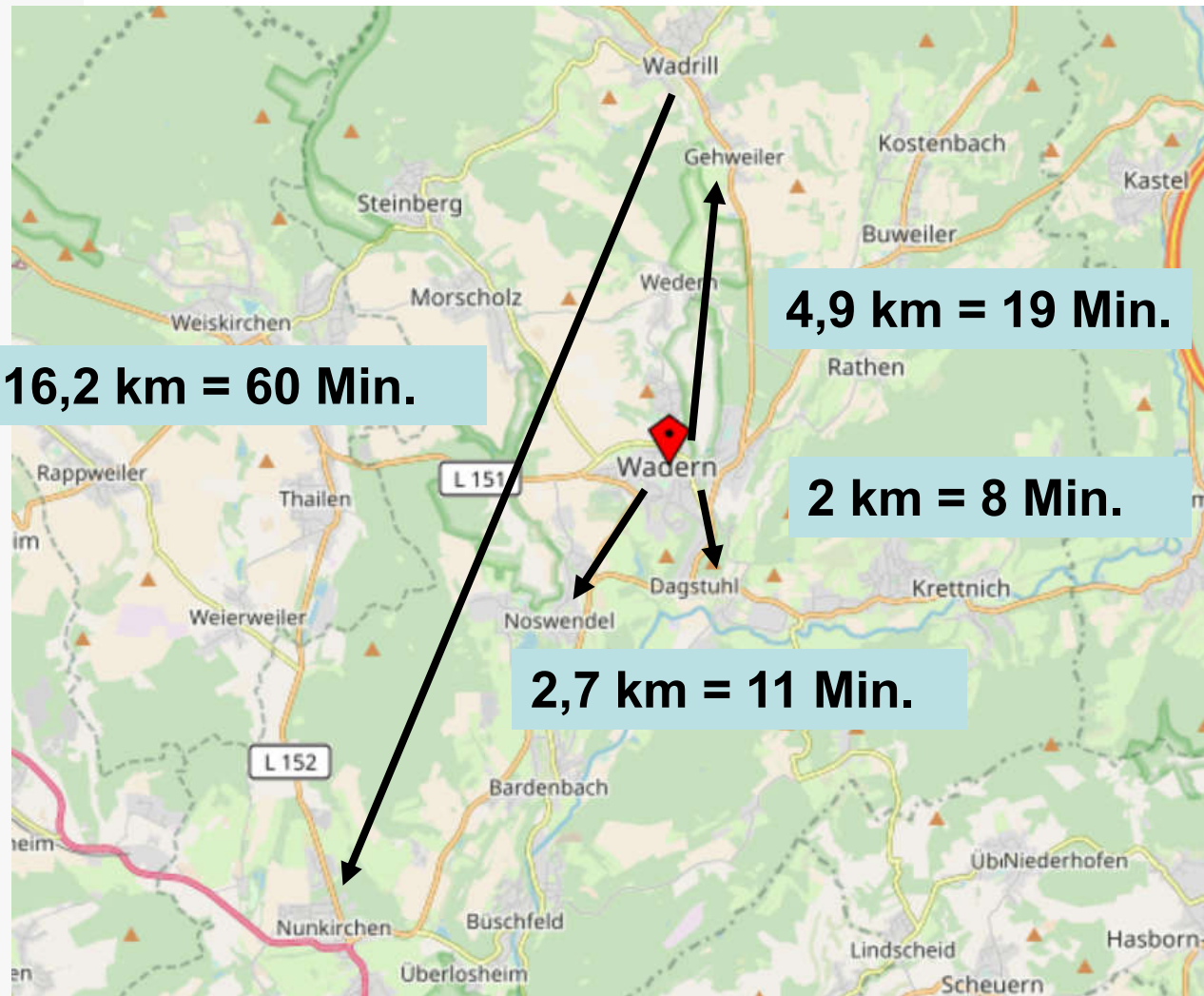


# Radwege – Ausbau





## Reisezeit / Entfernungen E-Radverkehr



Quelle: Naviki (Stand 09/2020) und Open Street Map (2020), eigene Darstellung.





## Reisezeiten-Vergleich

Start	Ziel	Dauer				
		Auto	ÖPNV	Fahrrad	E-Bike	S-Pedelec
Wadern	Wadrill	00:09	00:13	00:22	00:17	00:11
	Nunkirchen	00:12	00:17 - 00:55	00:28	00:21	00:13
	Dagstuhl	00:04	00:03	00:07	00:05	00:03
	Morscholz	00:05	00:27 - 00:44	00:12	00:10	00:06

- In vielen Fällen kann das E-Bike, S-Pedelec wie auch das Fahrrad als Alternative zum ÖPNV genutzt werden
- S-Pedelec/Fahrrad/E-Bike kann zudem flexibler genutzt werden, keine Fokussierung auf den Abfahrplan des ÖPNV
- Potenzielle Nutzergruppen: Senioren, Pendler und Jugendliche
- Für Jugendliche besteht die Möglichkeit mit S-Pedelec/E-Bike/Fahrrad aufzuwachsen, sich daran zu gewöhnen und die Vorteile dieser Fortbewegungsart von früh auf schätzen zu lernen
- Eltern können Vorbildfunktion einnehmen und zur Nutzung animieren

Quelle: Naviki (Stand 09/2020), SaarVV (Stand 09/2020) und OpenRouteService (Stand 09/2020), Eigene Berechnung (E-Bike), Eigene Darstellung.



## Zwischenfazit: Radverkehr II

- Reisezeitenvergleich zeigt, dass die Nutzung des Pedelecs/Fahrrads in vielen Fällen mit dem ÖPNV mithalten kann. Flexibilität des Pedelecs/Fahrrads ist ein Vorteil
- Für das Auto stellt das Pedelec/Fahrrad für den Alltagsverkehr nicht für alle Strecken eine Alternative dar. Reisezeiten teils zu lang
- Besonders Jugendliche und Senioren könnten von dem Angebot von Ausleihstationen profitieren
- Entfernungsradien von 5 Kilometern zeigen, dass viele Stadtteile schnell und einfach mit dem Pedelec erreichbar sind. Bei guter Infrastruktur könnte auf die Nutzung eines Pkw für solche Kurzstrecken verzichtet werden kann



## Zwischenfazit: Radverkehr II

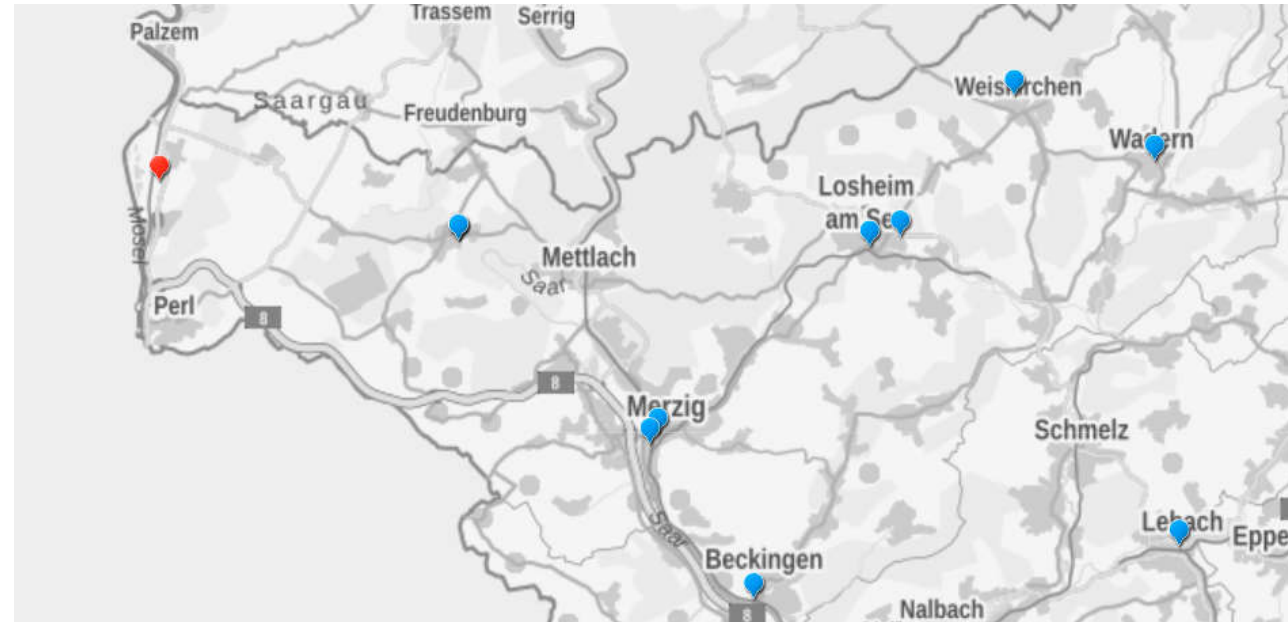
- Regionales touristisches Fahrradkonzept kann Alleinstellungsmerkmal für Tourismus werden:
  - Radwege
  - Abstellanlagen
  - Ladeinfrastruktur



# Ladeinfrastruktur PKW



## Ladeinfrastruktur – Elektroautos



- **Bundesnetzagentur:** 2 Ladesäulen mit jeweils 2 Ladepunkten von energis GmbH
- Ladesäule in Büschfeld (Saargummi – für Belegschaft und Kunden)

Quelle: LK Merzig-Wadern (2018) und Bundesnetzagentur (Stand 09/2018), eigene Darstellung.



## Zwischenfazit: Ladeinfrastruktur Elektroautos

- Insgesamt besteht in der Stadt Wadern mit zwei Ladesäulen und insgesamt 4 Ladepunkten ein Nachholbedarf im Bereich der Ladeinfrastruktur
- Prüfung, welche Leistung die bestehenden Ladesäulen besitzen, ggf. kann Aufrüstung zielführend sein
- Potenzielle Standorte für die Errichtung von Elektroladesäulen: Verwaltung, Bahnhöfe, touristische Ziele, Einzelhandel, Gewerbegebiete
- Umstellung des Fuhrparks (Gewerbe und Verwaltung) auf Elektrofahrzeuge u. U. in Kombination mit CarSharing
- Potenzial → Unterstützung beim Privaten Ladesäulenbau (KfW-Programm) [KfW-Link](#)



# Kommunaler Fuhrpark



## Fuhrpark

- Fahrten werden in der Regel über Private-PKW- und Kilometergeldabrechnung geregelt

<b>Fahrtkosten private PKW-Nutzung 2019</b>	
Bereich	Kilometer 2019
Verwaltungsführung/ Bürgermeister	9.142,00
Personal Rathaus Allgemein	36.616,00
Vollstreckungsdienst	2.326,00
Bauverwaltung	25.006,00
Bauhof	15.761,00
Kindertageseinrichtungen	11.026,20
Abwasserwerk	958,00
KEV	1.123,52
Ortsmitarbeiter	6.432,00
<b>GESAMT</b>	<b>108.390,72</b>

- „Kilometergeld liegt zwischen 25ct/km und 35ct/km
- Keine Daten über zeitliche Dimension (Dauer, Gleichzeitigkeit)





# Teilkonzept Mobilität – hohes Potenzial

## Kommunaler Fuhrpark

Dokumentation und Auswertung der Fahrten stellen den ersten Schritt dar!

- Privat-PKW-Nutzung und Zahlung von Kilomatergeld
- Je nach zeitlicher Auslastung und Überschneidung, speziell im Rathaus und der Verwaltungsführung, kann ein E-Sharing-Fuhrpark die kostengünstigere und klimaschonendere Lösung sein
- 2 E-Fahrzeuge wurden angeschafft (ab 01.05.21 in Betrieb)

**Fahrtkosten private PKW-Nutzung 2019**

Bereich	Kilometer 2019	Ausgezahlte Kilomatergelder 2019	€/km
Verwaltungsführung/ Bürgermeister	9.142,00	2.903,60 €	0,32 €
Personal Rathaus Allgemein	36.616,00	10.850,62 €	0,30 €
Vollstreckungsdienst	2.326,00	814,10 €	0,35 €
Bauverwaltung	25.006,00	8.625,83 €	0,34 €
Bauhof	15.761,00	5.516,30 €	0,35 €
Kindertageseinrichtungen	11.026,20	2.753,06 €	0,25 €
Abwasserwerk	958,00	335,30 €	0,35 €
KEV	1.123,52	368,08 €	0,33 €
Ortsmitarbeiter	6.432,00	1.607,56 €	0,25 €
<b>GESAMT</b>	<b>108.390,72</b>	<b>33.774,45 €</b>	

Quelle: Stadt Wadern



## Zwischenfazit Fuhrpark

- Monitoring per Fahrtenbuch oder Erstellung von Fahrprofilen für die Abrechnung ist sinnvoll
- Dauer der Fahrten, Distanzen, Start- und Zielpunkt
- Auf dieser Datengrundlage, können Strategien für eine finanzielle und emissionsbezogene Einsparungsstrategie ausgearbeitet werden



# Gewerbe

Fahrprofile anhand Branchenstruktur in Wadern



## Warum sollte der Wirtschaftsverkehr betrachtet werden?

- Wirtschaftsverkehr ist mit rund 60 % an den Neuzulassungen eine sehr relevante Größe im Verkehrssektor
- Der Wirtschaftssektor mit rund 60 % an den Neuzulassungen auch sehr relevant für Elektrofahrzeuge
- Fahrleistungen im gewerblichen Bereich oftmals höher als im privaten Verkehrsbereich:
  - hohe Emissionswerte
  - hohes Einsparpotenzial



## REM-Datensatz – Fahrprofile

- Repräsentativer Datensatz zum Wirtschaftsverkehr in Deutschland
- Auswahl für den Untersuchungsraum (Typ ländlicher Raum) und der Branchenstruktur der Stadt Wadern
- Lässt Aussagen über die Zusammensetzung der Fahrprofile der Gewerbetreibenden der Stadt Wadern zu
  - Durchschnittliche Tageskilometer
  - Durchschnittliche Fahrzeiten
  - Abfahrts- und Ankunftszeiten
  - Dauer der Fahrten
  - PKW-Typ



## Was sind die REM 2030 Fahrprofile

- Primärdaten von Fahrprofilen im Wirtschaftsverkehr; Quelle: Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI)
- REM 2030 Fahrprofile Datenbank enthält derzeit ca. 650 Fahrprofile von gewerblich gehaltenen Fahrzeugen in Deutschland über längeren Aufzeichnungszeitraum und wird kontinuierlich erweitert (ca. 92.000 Fahrten)
- Anspruch: möglichst repräsentativ hinsichtlich der Wirtschaftszweigverteilung gewerblich gehaltener Fahrzeuge
- Datenbank enthält Daten
  - Wegstrecke (Abfahrts- und Ankunftszeitpunkt sowie zurückgelegte Kilometer aller Teilstrecken),
  - Größe des Fahrzeugs und das Wirtschaftssegment (nach WZ 2008),
  - Informationen über Gemeindegröße und Bundesland, in der das Fahrzeug zugelassen ist
  - Unternehmensgrößen (soweit verfügbar)
- gibt guten Überblick über Fahrtenaufkommen von Gewerbe als
  - Diskussionsgrundlage für Gespräche mit Gewerbetreibenden
  - Ggf. Ersetzung der Primärerhebung



## E-Mob-Potenzial für Gewerbe in der Stadt Wadern nach REM-Fahrprofilen

- 75% der Gewerbefahrzeuge stehen knapp 21,5 h pro 24h
- Geringe Laufleistung von 84km/Tag im Mittel
- 90% der Fahrten <200km → heutige Reichweite bereits i.d.R größer
  
- Fahrzeiten hauptsächlich in den Geschäftszeiten
- Ladezyklen über Nacht sehr gut möglich
  
- → hohes Potenzial für Elektromobilität mit Normalladesäulen

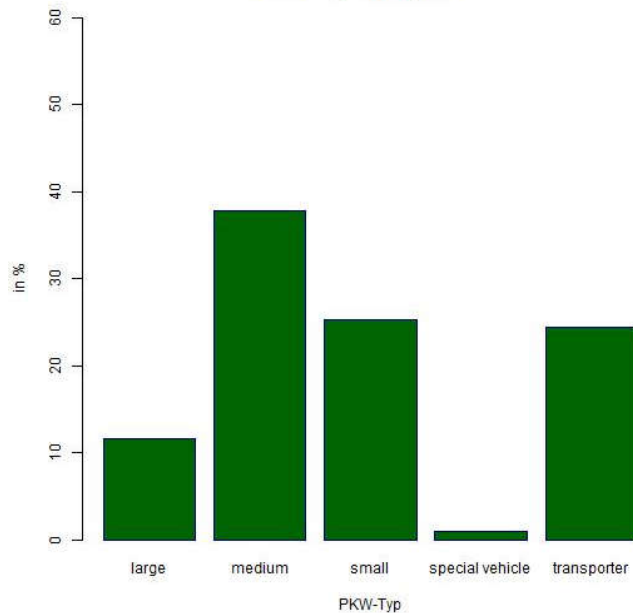


# Teilkonzept Mobilität – hohes Potenzial

## Gewerbestructur und Elektromobilität

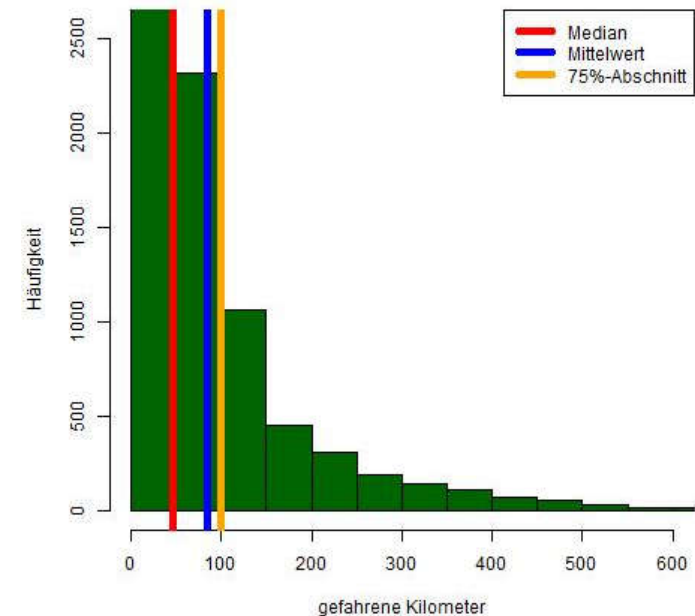
- Fahrprofilanalyse (REM-Datensatz)
- Auswahl = Branchenstruktur Stadt Wadern
- Potenzial für Elektromobilität in diesem Bereich sehr hoch
- Großteil verfügbarer Bedarfe bereits am Markt vorhanden
- Niedrige Betriebskosten der Elektromobilität können betriebliche Vorteile bringen

Verteilung PKW-Typen in %



Eigene Berechnung nach Fraunhofer ISI 2019

gefahrte Tageskilometer







# 1. Strecken/Tag

Tageskilometer:

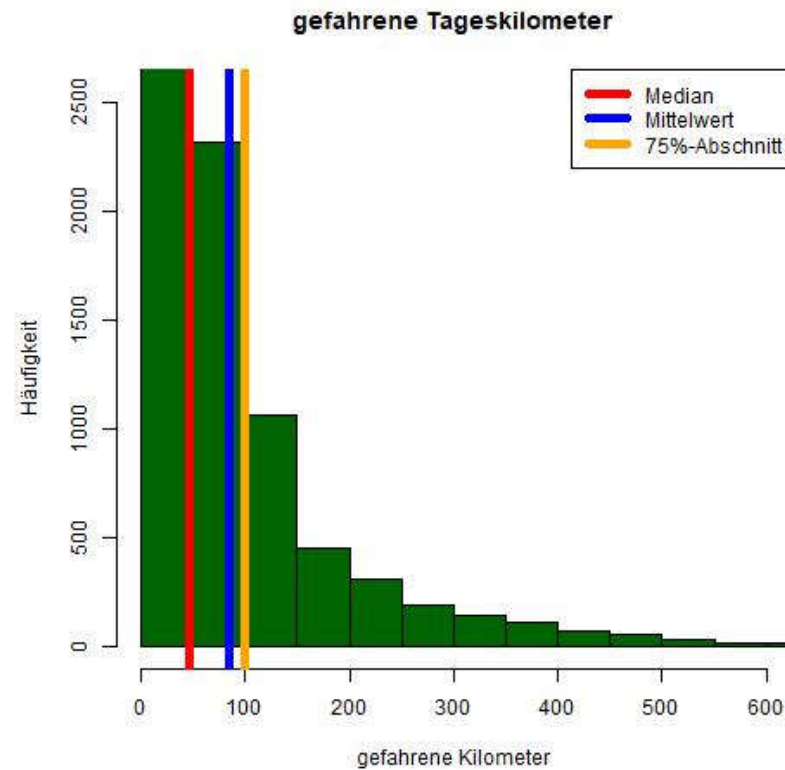
Min.: 0.10 km

Median: 46.80 km

**Mittelwert: 83.75 km**

Max.: 1404.50 km

Durchschnitt Einzelfahrt: 9,76 km





## 2. Zeitliche Verteilung

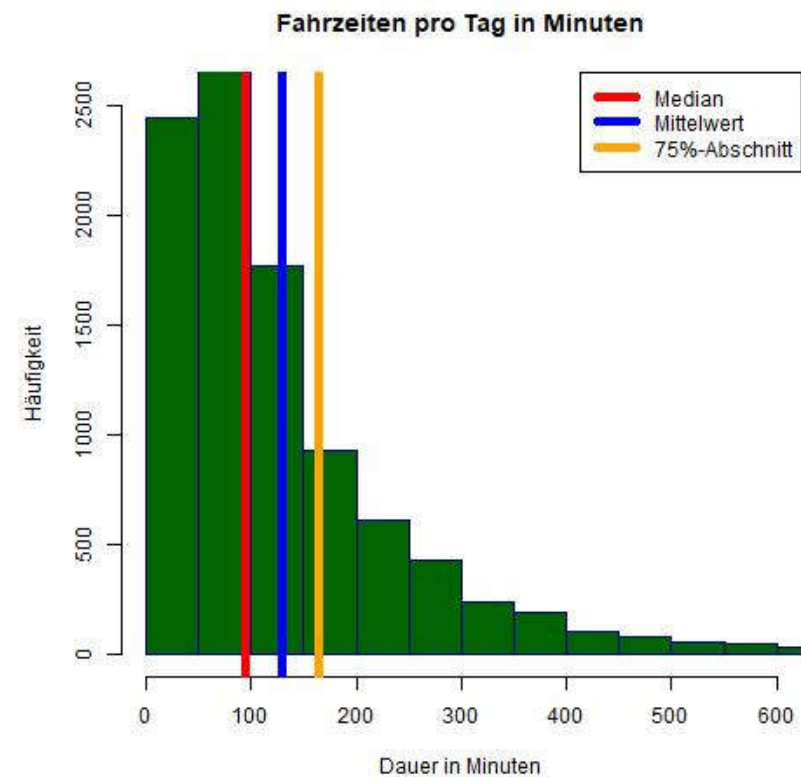
Fahrzeiten:

Min.: 1.0 Minuten

Median: 94 Minuten

**Mittelwert: 128,58 Minuten**

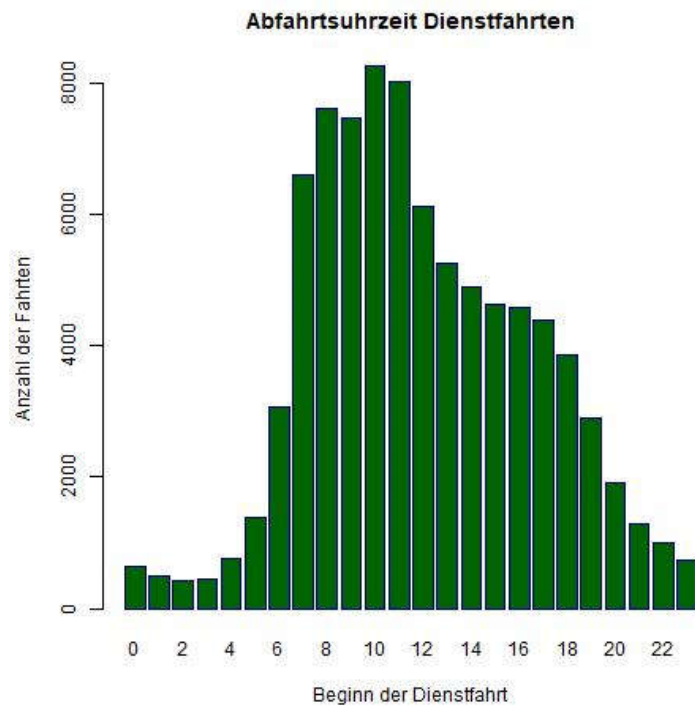
Max.: 931 Minuten



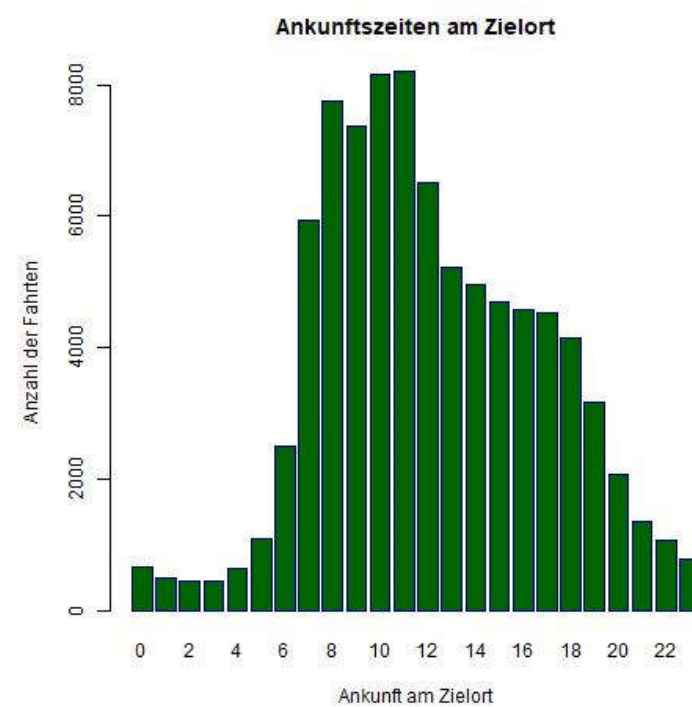


## 2. Zeitliche Verteilung

### Abfahrt (h gerundet)



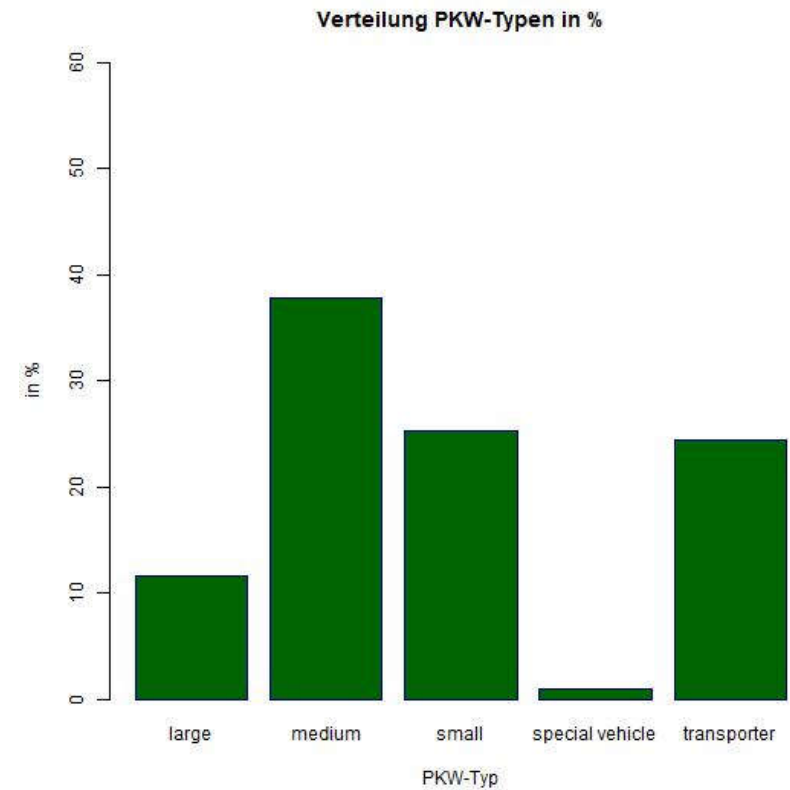
### Ankunft (h gerundet)





## Fuhrpark

Knapp 80% der gewerblich benutzten Fahrzeuge schon jetzt als Elektromobile im Massenmarkt erhältlich





## Teilkonzept Mobilität – hohes Potenzial

### Elterntaxis an Grundschulen und Kindergärten

- Vor-Ort-Analyse der Situation an Schulen in Nunkirchen und Lockweiler
- Bewertung der Standorte hinsichtlich Problemlage „Elterntaxis“
- Vorbereitung Workshop: „Wie kann die Verkehrssituation nachhaltiger und sicherer gestaltet werden“?
- Anpassung von Maßnahmenvorschläge an lokale Gegebenheiten



Verkehrssituation Grundschule Nunkirchen,  
Quelle: Eigene Aufnahme



Stellplatz Kirche Nunkirchen, Quelle: Eigene  
Aufnahme



## Teilkonzept Mobilität – hohes Potenzial

### Carsharing auf dem Land



Beispiel für ländliches Carsharing, Quelle: Vorfahrt für Jesberg e. V. 2018

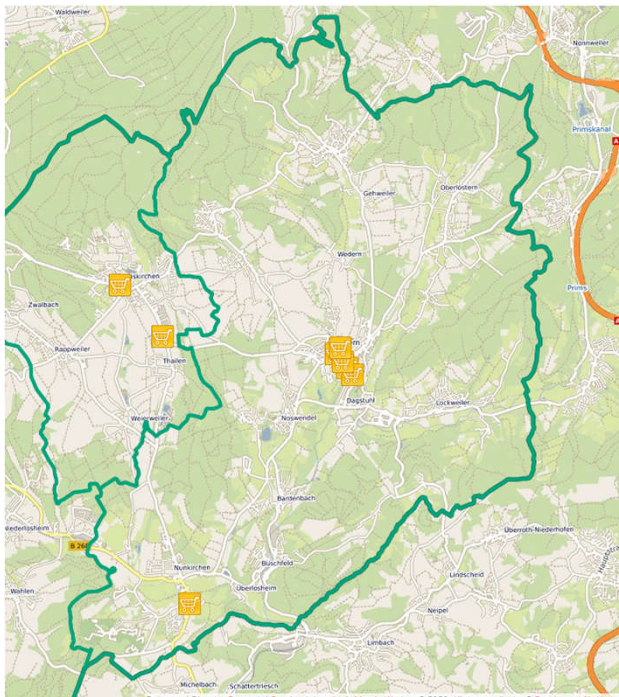
- Hohes Potenzial für die Ortsteile Nunkirchen und Wadern
- Zielgruppe Haushalte mit mind. 2 PKW → Substitution von wenig genutzten Zweit- oder Drittwagen als Ziel
- Verknüpfung mit Leibniz-Zentrum denkbar (Tagungsgäste, Ausflüge etc.)
- Klimaschutz durch E-Mobility und Sharing-Economy
- Förderung von Technologiedurchdringung durch E-Carsharing

- Workshop: „Potenzial, Standorte und Geschäftsmodelle für Carsharing im ländlichen Raum“ in Post-Corona-Zeiten geplant



# Teilkonzept Mobilität – hohes Potenzial

## Nahversorgung – Einzelhandel/ Vollsortiment



Vollsortimenter in der Stadt Wadern; Here WeGo (Stand 07/2018) und Google Maps (2020), eigene Darstellung.

- Nahversorgung im Bereich Vollsortiment an nur 2 Standorten
- Bäckereien und Post häufiger (4/7)
- Potenzial für „ländliche Versorgungsstationen“ und verknüpfte Lieferdienste mit bspw. dem Maadbus
- Versorgungsstation = räumliche Bündelung von Angeboten der Daseinsvorsorge (Regiomat, Smarte Boxen, Mobilitätsangebote,...)



Stadt München 2019



## Klimaschutzteilkonzepte als Vertiefung

1

### Klimafreundliche Mobilität in Kommunen:

- Ziel: die verkehrsbedingten Treibhausgasemissionen zu reduzieren und die Mobilität aller Bevölkerungsgruppen zu sichern.
- Das Konzept befasst sich mit allen Verkehrsmitteln, insbesondere aber mit Fuß- Fahrradverkehr sowie öffentlichem Personennahverkehr (ÖPNV), Car-Sharing-Angeboten und dem motorisierten Individualverkehr.

2

### Klimaschutz in eigenen Liegenschaften:

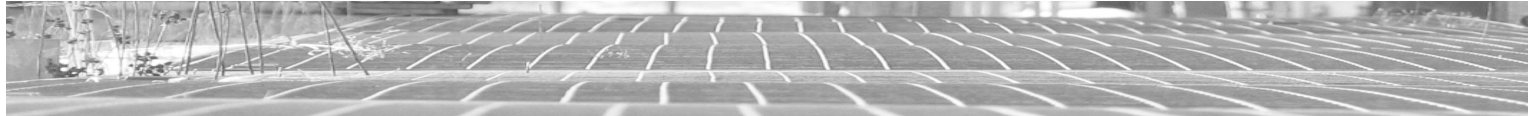
- Ziel des Teilkonzepts ist es, notwendige Grundlagen für die Implementierung eines langfristig angelegten Steuerungsinstruments (dem Energiemanagement) zu entwickeln.

3

### Anpassung an den Klimawandel:

- Anpassung an den Klimawandel ist die Einstellung auf bereits erfolgte und noch zu erwartende Änderungen des Klimas, sodass daraus entstehende Risiken weitgehend vermieden und Chancen genutzt werden.
- Es handelt sich dabei um eine Querschnittsaufgabe, die viele verschiedene Bereiche des staatlichen und privaten Handelns betrifft.





# Klimaschutz in eigenen Liegenschaften

Teilkonzept Klimaschutz in eigenen Liegenschaften, Baustein 2 Bericht Nr. 3 u. 4



Grundschule u. Turnhalle Nunkirchen

Saubrücker Straße 65

66687 Wädern-Nunkirchen



Dokumentation: Louis Kunz

Datenaufnahme: 25.05.2020

Louis Kunz

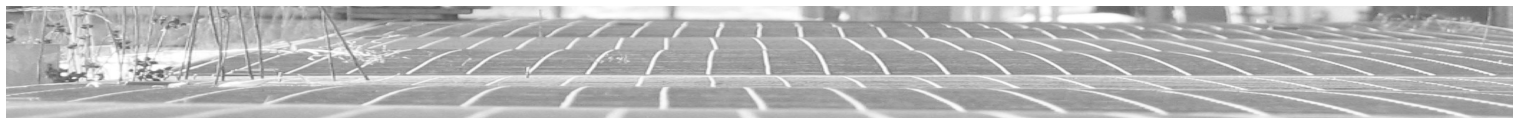
Tim Zwies

Birkenfeld, April 2021

© 2021

- 11 Einzelberichte für 14 Gebäude erstellt
  - 3 Turnhallen wurden im Bericht mit den zugehörigen Schulen zusammengefasst, ansonsten jedoch getrennt betrachtet
  - Insgesamt 54 Maßnahmen + 14 Gesamtmaßnahmen berechnet
  - Ermittlung von Sanierungskosten in Absprache mit Hochbauamt
- Sanierungsfahrplan
  - Sortierung der Einzelmaßnahmen nach Dringlichkeit zur Erreichung eines klimaneutralen Gebäudebestands bis 2050
  - Vorbereitung strategischer Entscheidungen zur Zukunft der Gebäude
  - Zielführender Mitteleinsatz durch Priorisierung.

Lfd. Nr.	Liegenschaft	Nr.	Maßnahme	Dringlichkeit	Kosten Ersparmaßnahmen [€]	Planung / Unvorhergesehenes (15 %) [€]	Gesamtkosten [€]	Energiekosten einsparung im 1. Jahr [€]	Energiekosten einsparung während der Nutzungsdauer [€]	CO <sub>2</sub> -Einsparung (ca.) [t/a]	Endenergieeinsparung [kWh / a]
1	GS Lockweiler - Alte Schule	1	Kellerdeckendämmung	**	28.760	4.310	33.070	910	68.250	4,3	15.220
1	GS Lockweiler - Alte Schule	2	Außenwanddämmung	*	118.700	17.800	136.500	2.080	148.720	8,7	31.690
1	GS Lockweiler - Alte Schule	3	Innenwanddämmung	**	47.480	7.120	54.600	1.580	113.970	6,8	24.580
1	GS Lockweiler - Alte Schule	4	Dämmung oberste Geschossdecke	**	13.620	2.040	15.660	610	47.280	3,2	10.930
1	GS Lockweiler - Alte Schule	5	Heizungsaustausch Pellet	*	307.480	46.120	353.600	2.680	128.560	30,5	-10.760
1	GS Lockweiler - Alte Schule	6	Gesamtmaßnahme	*	468.550	70.280	538.830	5.590	208.630	30,7	53.970
2	Freiwillige Ganztagschule Lockweiler	1	Kellerdeckendämmung	**	6.980	1.050	8.030	280	19.030	0,9	3.850
2	Freiwillige Ganztagschule Lockweiler	2	Außenwanddämmung	-	55.830	8.370	64.200	750	51.080	2,8	10.340
2	Freiwillige Ganztagschule Lockweiler	3	Fenstertausch	-	14.700	2.200	16.900	130	8.920	0,4	1.800
2	Freiwillige Ganztagschule Lockweiler	4	Heizungsaustausch	*	19.130	2.870	22.000	280	24.040	4,1	22.330
2	Freiwillige Ganztagschule Lockweiler	5	Gesamtmaßnahme	-	96.630	14.500	111.130	1.260	103.350	6,1	25.510



## Klimaschutz in eigenen Liegenschaften – Einsparpotenziale Gesamtmaßnahmen



Name des Gebäudes	Adresse	Baujahr	Gesamtkosten [€]	Energiekosten-einsparung im 1. Jahr [€]	Energiekosten-einsparung während der Nutzungsdauer [€]	CO <sub>2</sub> -Einsparung [t/a]	Endenergie-einsparung [kWh/a]
GS Lockweiler - Alte Schule	Michaelstraße 4, 66687 Wadern-Lockweiler	1930	468.550	5.590	208.630	30,7	53.970
FGTS Lockweiler	Ringstraße 18, 66687 Wadern-Lockweiler	1965	111.130	1.260	103.350	6,1	25.510
GS Nunkirchen	Saarbrücker Str. 65, 66687 Wadern-Nunkirchen	1930	469.480	8.770	585.280	32,5	123.770
GS Nunkirchen - Turnhalle	Saarbrücker Str., 66687 Wadern-Nunkirchen	1960	329.770	4.620	313.980	17,7	65.370
GS Wadrill - Grundschule	Schliffeldstr. 1, 66687 Wadern-Wadrill	1960	697.910	10.790	797.090	55,1	148.100
FGTS Wadrill	Schliffeldstr. 1, 66687 Wadern-Wadrill	1960	131.570	830	72.730	6,6	7.140
GS Steinberg	Am Bremerkopf 25, 66687 Wadern-Steinberg	1960	433.350	5.000	341.670	20,7	77.060
GS Steinberg - Turnhalle	Am Bremerkopf 25, 66687 Wadern-Steinberg	1991	359.610	2.680	183.410	11,1	41.440
Hallenbad Wadern	An der L366, 66687 Wadern	1976	1.455.440	48.050	2.534.800	281,3	218.745
Stadthalle Wadern	An der L366, 66687 Wadern	1977	457.300	4.390	201.400	32,3	78.990
Rathaus	Marktplatz 13, 66687 Wadern	1875	205.480	4.800	209.350	21	44.120
Rathaus	Oberstraße 3, 66687 Wadern	1758	145.890	3.930	170.070	18,6	36.180
Objekt Kurfürst	Oberstraße 5-7, 66687 Wadern	1970	123.010	2.770	125.780	7,2	34.980
Sozialamt	Oberstraße 9, 66687 Wadern	1970	61.810	1.270	57.620	3,2	15.810
<b>Gesamt</b>			<b>5.450.300</b>	<b>104.750</b>	<b>5.905.160</b>	<b>544</b>	<b>971.185</b>



## Klimaschutzteilkonzepte als Vertiefung

1

### Klimafreundliche Mobilität in Kommunen:

- Ziel: die verkehrsbedingten Treibhausgasemissionen zu reduzieren und die Mobilität aller Bevölkerungsgruppen zu sichern.
- Das Konzept befasst sich mit allen Verkehrsmitteln, insbesondere aber mit Fuß- Fahrradverkehr sowie öffentlichem Personennahverkehr (ÖPNV), Car-Sharing-Angeboten und dem motorisierten Individualverkehr.

2

### Klimaschutz in eigenen Liegenschaften:

- Ziel des Teilkonzepts ist es, notwendige Grundlagen für die Implementierung eines langfristig angelegten Steuerungsinstrumentes (dem Energiemanagement) zu entwickeln.

3

### Anpassung an den Klimawandel:

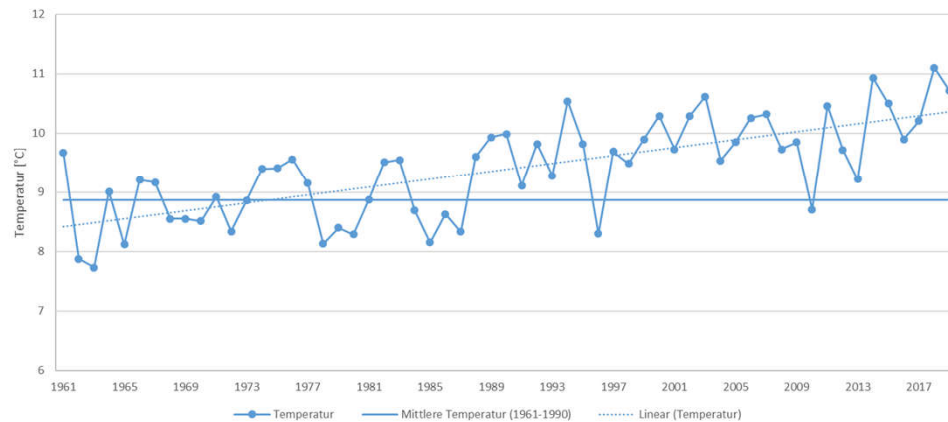
- Anpassung an den Klimawandel ist die Einstellung auf bereits erfolgte und noch zu erwartende Änderungen des Klimas, sodass daraus entstehende Risiken weitgehend vermieden und Chancen genutzt werden.
- Es handelt sich dabei um eine Querschnittsaufgabe, die viele verschiedene Bereiche des staatlichen und privaten Handelns betrifft.



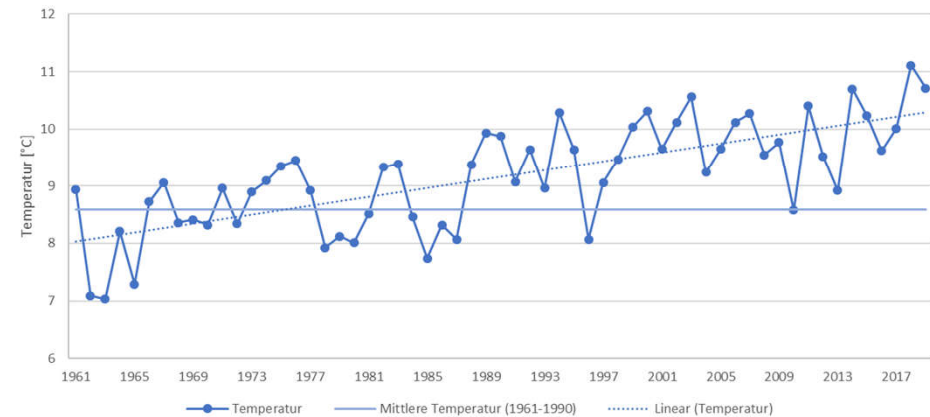
## Regionales und lokales Klima – Temperatur

(Quelle: DWD)

Temperatur  
Saarland  
1961-2019



Temperatur  
Weiskirchen (Saar)  
1961-2019



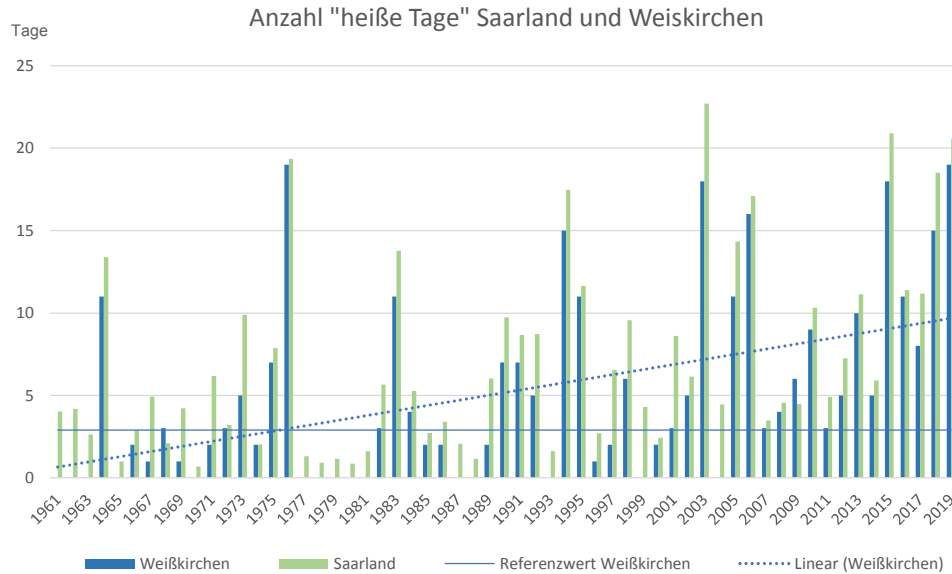
### Vergleich Wetterdaten DWD: Weiskirchen und Saarland (1961 – 2019)

- Anstieg der Jahresmitteltemperatur
- Linearer Trend zeigt einen Temperaturanstieg um ca. 2°C
- Ab Ende der 90er Jahre:  
Jahresmitteltemperatur meist über der Referenztemperatur  
(Mittlere Temperatur des Referenzzeitraums 1961-1990)



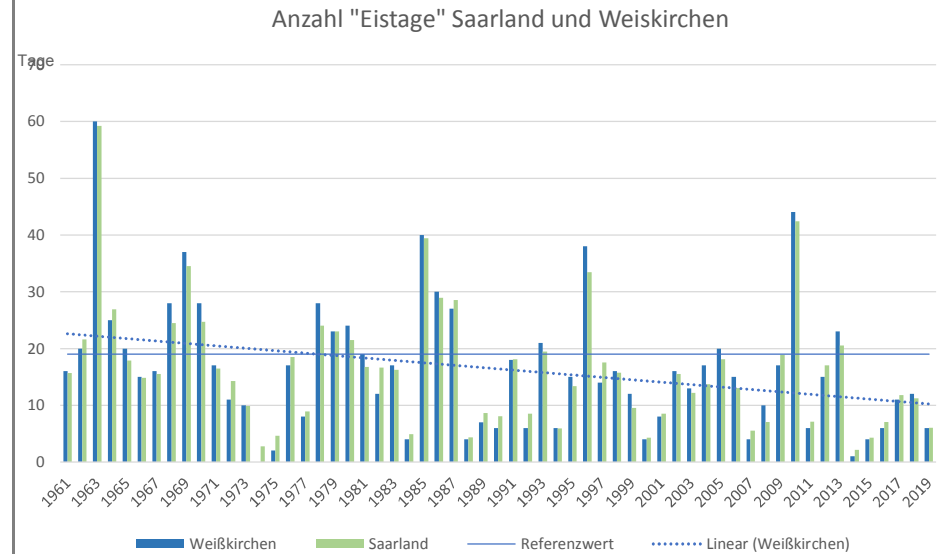
# Heiße Tage & Eistage (Saarland & Weiskirchen(Saar))

(Quelle: DWD Open Data)



## Entwicklung – Heiße Tage

- Referenzwert Weiskirchen liegt bei rund 3 heißen Tagen/Jahr (Zeitraum 1961-1990)
- Anzahl der heißen Tage steigt  
Heißer Tag = Maximum der Lufttemp.  $\geq 30^{\circ}\text{C}$
- Ab Anfang der 2000er:
  - fünf Jahre  $\geq 15$  heißen Tagen / Jahr
- Im Vergleich zu 1961 – 1999:
  - ein Jahr  $\geq 15$  heißen Tagen / Jahr



## Entwicklung – Eistage

- Referenzwert Saarland und Weiskirchen etwa gleich u. liegt bei rund 19 Eistage/Jahr
- Anzahl der Eistage sinkt  
Eistag = Maximum der Lufttemperatur von  $0^{\circ}\text{C}$
- Seit Ende der 80er Jahre:
  - liegen die Werte meist unter dem Referenzwert



## Temperatur und Klimawahrnehmung

- Hitze in der Innenstadt und am Arbeits- bzw. Ausbildungsplatz – **belastend**
- Hitze in Bus und Straßenbahn – **belastend**
- Beschattung im Bereich von Haltestellen – **wichtig**
- **Begrünung von Straßen und öffentlichen Plätzen – sehr populär**
- **Bäume pflanzen – wird überwiegend befürwortet**
- Anbringen von Sonnenschutzvorrichtungen – **wichtig**
- **Entsiegelungsmaßnahmen mit anschließender Begrünung sowie die Anlage von Wasserflächen und Brunnen – wichtig**
  
- Einbau von Klimaanlage in der Wohnung **eher unbeliebt**
- Dach- und Fassadenbegrünung werden nur **teilweise als wichtig angesehen**
- Hitze Zuhause tagsüber/nachts – **belastend für 50% der Befragten**
- **Dämmung der Fassade und des Daches – wichtig**

Quellen:  
Wittenberg et al. -  
Klimabetroffenheit in  
Nürnberg /  
Meinck et al. -  
Meinungsumfrage zum  
Klimawandel in Dresden  
2017 /  
Abel et al. - Befragung zum  
Klimawandel in Leipzig 2018

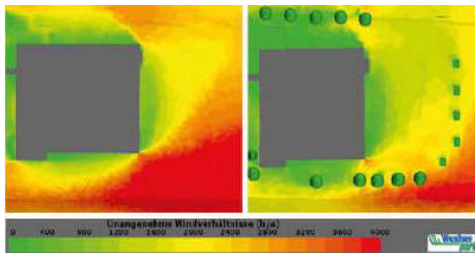


# Grüne Infrastruktur

## Leistungen der Grünen-Infrastruktur (Beispiel Stadtbäumen)

### Windschutz:

kann „Düseneffekte“  
in der Stadt mindern



(Quelle: Natur und Garten GmbH 2019)

### Luftqualität

Filterung Feinstaub  
Bindung CO<sub>2</sub>

### Wasser und Bodenmanagement

Wasserspeicher und Entlastung  
der Kanalisation

### Lebensraum / Biodiversität

### Lärmschutz

Bäume und Sträucher nahe an  
Lärmquellen etablieren  
Reduktion von bis 50% möglich  
(Quelle: Moser et al., 2017)



Bildquelle: <https://www.leipzig.de>

### Raumwirkung

Langfristige Gestaltung  
Wohnvierteln Straßen

### Erholung und Lebensqualität

### Immobilienwert

Nähe zu Parks und Grünflächen

### Identifikation

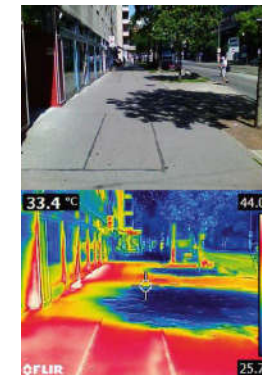
Erhöhung der Identifikation der Bewohner  
mit Ihrem Wohnumfeld

### Kühlung

Laut Forschern der Uni. Wageningen entspricht  
die Kühlleistung eines Baumes **20 – 30 kW**  
→ äquivalent ca. **10 Klimaanlage**  
(Quelle: Natur und Garten GmbH 2019)

### Im Schatten:

12 – 20°C geringere  
Oberflächentemperatur  
(Quelle: Moser et al., 2017)



(Quelle: Natur und Garten GmbH 2019)



# Grüne Infrastruktur

## Stadtbäume Herausforderungen und Lösungen

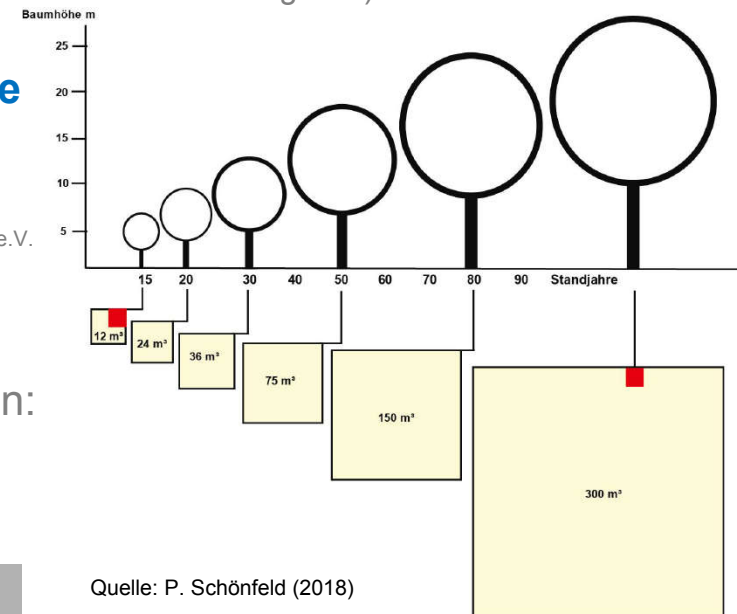


### Stadtbäume Ausgangssituation

- Stadtbäume leben **nicht** in ihrem natürlichen Lebensraum  
→ sondern an **Stress-Standorten**
- Stress-Standorte
  - **Trockene und warme** Standortbedingungen
  - **Schadstoffbelastung**
  - **Eingeengter Wurzelraum** und Bodenverdichtung / Versiegelung
  - Wasser-, Nährstoff und **Sauerstoffmangel**
  - Beschädigungen Pflanzenteilen (Wurzel, Stamm, Krone)
  - Frühzeitige Baumentfernung (schon nach 15 Jahren mögliche)

### Beispiel Pflanzgruben für Stadtbäume

- Empfehlung FLL:  
→ min. **12 m<sup>3</sup>**; mind. **1,5 m** tief  
FLL: Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V.
- Literaturangaben für große Bäume:  
→ bis zu **36 m<sup>3</sup>**; mind. **1,5 m** tief
- Ergebnis einer Analyse in 20 Städten:  
→  $\varnothing$  Pflanzgruben Größe **3,31 m<sup>3</sup>**  
(roter Punkt in der Grafik)







# Grüne Infrastruktur

## Neuanlage Stadtbäume z.B. „Stockholmer-Baumpflanzsystem“

Stone fraction 100 – 150 mm



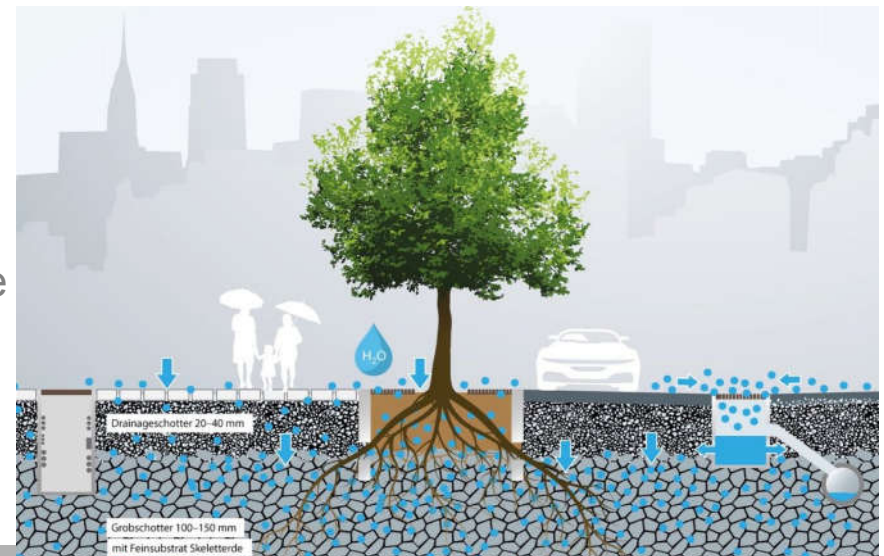
Bildquelle: Örjan Stal (2016)

### Beispiel Pflanzsystem für Stadtbäume

- Befestigte Flächen werden weitestgehend offenporig erstellt (Ausnahme bildet die Fahrbahn)
- Oberflächenwasser der Verkehrswege wird in den Untergrund geleitet und kann dort versickern
- Überlauf stellt sicher, dass die frostgefährdete Zone trocken bleibt
- In die Skeletschicht im Untergrund (Schotter und Feinsubstrat auf Pflanzenkohle Basis) wurzeln die Bäume in die tieferen Schichten
- Pflanzgrube wird mit einem strukturreichen Baumsubstrat aufgefüllt

### Vorteil:

- Keine Beschädigung der Oberflächen
- Entlastung Kanalsystem
- Bäume können ihr natürliche Lebenserwartung erreichen (bis zu 100 Jahren)
- Die Stadt wird zum Kohlenstoffspeicher





# Grüne Infrastruktur

## Stadtbäumen – Pflege in der Anwachsphase

### Fertigstellungs- und Entwicklungsphase

- Wässerung in der Vegetationsperiode
- Kontinuierliche Kontrolle:  
Verankerung, Baumscheibe, Schädlinge u. Krankheiten  
Erneuerung des Gießrandes oder alternativ Bewässerungssäcke
- Für die Bewässerung gibt es folgende Empfehlungen
  - 1) Auf Basis des Stamm-Umfangs (StU) je Wässerungsgang u. Pflanze  
(DIN 18916 – Vegetationstechnik im Landschaftsbau, Pflanzen u. Pflanzarbeiten)  
Hochstämme (StU 10-18 cm) = 80 – 120 l  
Hochstämme (StU 20-25 cm) = 100 – 150 l  
Hochstämme (StU 40-50 cm) = 200 – 300 l  
→ **Abhängig von Boden- und Pflanzenart, Niederschlägen**
  - 2) Empfehlung des FLL für Baumpflanzungen  
Von April bis September im Abstand 8 – 16 Tage  
Hochstämme (StU bis 25cm) = 75 – 100 l je Wässerung  
Bewässerung **VOR** Welkeerscheinungen auftreten (in den ersten 5 Jahren)  
→ **Abhängig von Boden- und Pflanzenart, unabhängig von Niederschlägen**
  - 3) Genf. Bewässerung der Bäume in der Anwachsphase (Mai – Oktober):
    1. Jahr alle 15 Tage mit je 100 – 200 l
    2. Jahr alle drei Wochen mit je 200 – 300 l
    3. Jahr monatlich von Juni – Oktober mit je 300 l



Quelle: sachsen-anhalt.de

Quelle: P. Schönfeld



# Grüne Infrastruktur

## Fassadenbegrünung Einfluss auf das Gebäude und die Umwelt

### Gebäude ohne Begrünung

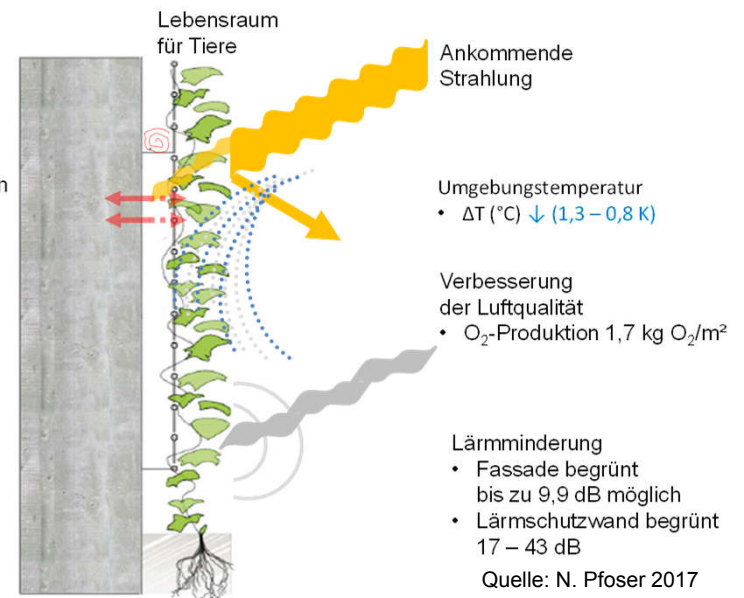
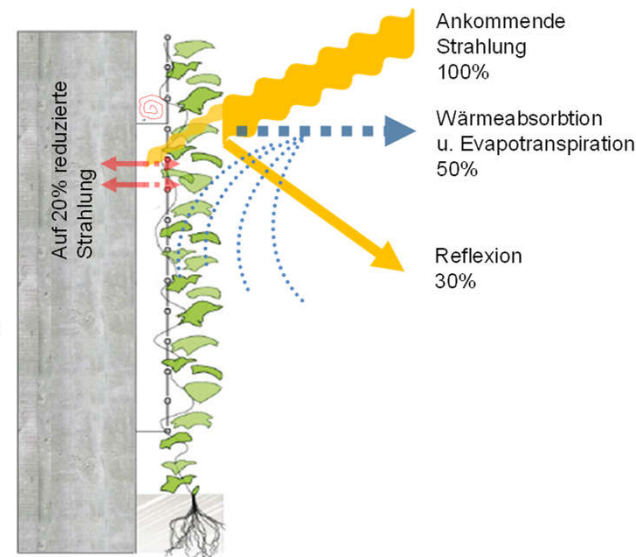
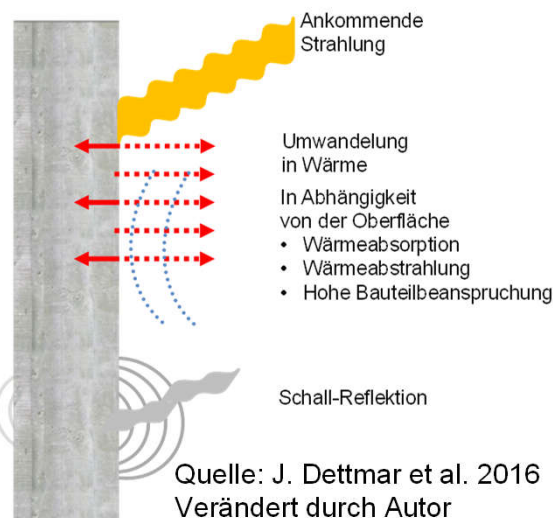
- Bauteilbeanspruchung (Temperatur extreme)
- Wärmeabstrahlung
- Wärmeabsorption
- Schall-Reflektion
- Luftqualität

### Gebäudeoptimierung

- Kühlung des Gebäudes  
→ Senkung Oberflächentemp. um 2-10°C  
→ bis zu 50% Energieeinsparung Kühlung
- Wärmedämmung  
→ höhere Temp. hinter der Begrünung um 3-7°C
- Materialschutz

### Einfluss auf die Umwelt

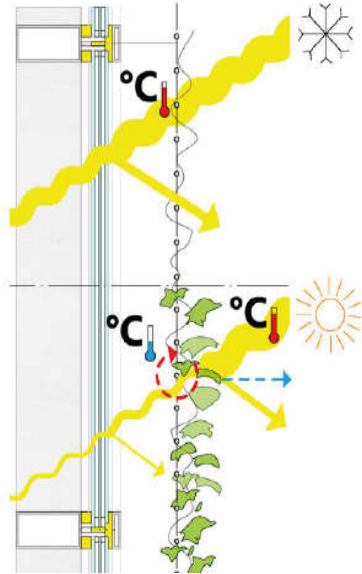
- Kühlung der Umgebung
- Luftreinhaltung  
Staubreduktion (Staub bleibt an den Blättern haften)  
Sauerstoff
- Lärmminderung





# Grüne Infrastruktur

## Fassadenbegrünung – Besonderheit Glasfassade



Quelle: N. Pfoser 2017

### Glasfassaden (Ausrichtung nach Süden)

#### Möglichkeiten und Herausforderungen

- Solare Energieerträge im Winter
- Technischer Sonnenschutz oder aktive Gebäudekühlung im Sommer

#### Fassadenbegrünung

- Nur mit sommergrünen Pflanzen
- Beschattung im Sommer reduziert den Energiebedarf der Gebäudekühlung
  - Energieeinsparung für die Kühlung (bei manuellem Sonnenschutz)  
→ 65 %
  - Energieeinsparung für die Kühlung (bei autom. Sonnenschutz)  
→ 45 %

Quelle: M. Schmidt 2014



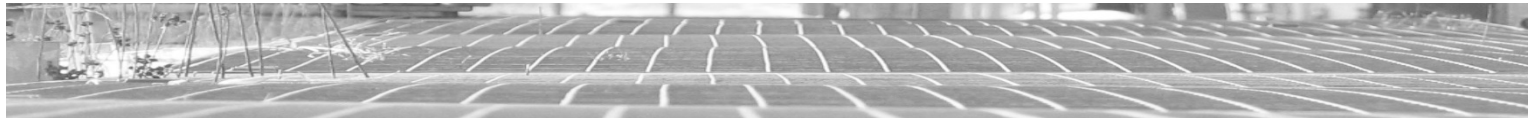
Quelle: <https://neulandschaft.de>



Quelle: <https://gruenstattgrau.at>

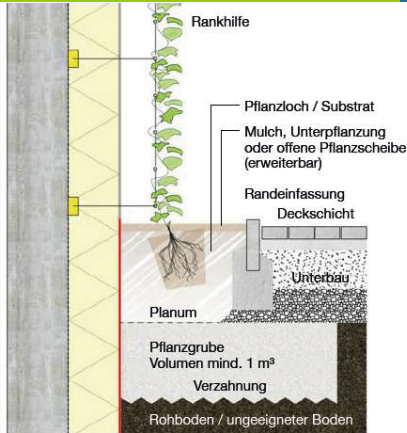


Quelle: <https://neulandschaft.de>



# Grüne Infrastruktur

## Etablierung einer bodengebundenen Fassadenbegrünung



Bei bedingt geeigneten Bodenverhältnissen: Bodenverbesserung  
Bodenaustausch im Bereich der gesamten Pflanzgrube  
(geeignete Böden/Substrate)

Teilweise Überbauung der Pflanzgrube: Verwendung von  
tragfähigem Substrat (Empfehlung für Baumpflanzungen – Teil 2 (FLL))

Beläge um Pflanzen: dauerhaft luft- und wasserdurchlässig

Quelle: N. Pfoser 2016

### Bodengebundene Fassadenbegrünung

- Pflanzquartier:
  - min. 1 m<sup>3</sup> Bodenvolumen pro Pflanze
  - min. 0,5 m<sup>2</sup> Pflanzscheibe
  - min. 0,5 m breites Pflanzquartier
- Boden / Substrat
  - Durchlässige und Wasserspeichernde Substrate / Böden
  - Gewährleistung eines natürlichen Bodenwasseranschluss
  - Im Bedarfsfall Anwachsphase bzw. ohne Bodenwasseranschluss ist eine Bewässerung zu installieren
- Lasteinflüsse (Laub / Frucht / Holz)
  - Selbstklimmer ca. 170 – 2.230 kg/Pfl. (ungehemmter Wuchs / tropfnass)  
→ *Selbstklimmer: Efeu / Kletterhortensie / Wilder Wein*
  - Schlinger / Ranker ca. 5 – 30 kg/m<sup>2</sup> (Fachgerechte Pflege / tropfnass)  
Angaben beziehen sich auf die tropfnasse Biomasse  
→ *Schlinger: Klettertrompete / Blauregen / Geißblatt*  
→ *Ranker: Climatis, Weinrebe*
  - Spreizklimmer ca. 7 – 14 kg/m<sup>2</sup> (Fachgerechte Pflege / tropfnass)  
Angaben beziehen sich auf die tropfnasse Biomasse  
→ *Spreizklimmer: Winter-Jasmin, Kletterrosen*



# Zusammenfassung: Fassadenbegrünung mit multiplen Funktionen



## Fassadenbegrünung und Gebäudeoptimierung

- Sonnen- und Windschutzfunktion / Isolierung
- Verdunstungskühlung / Luftreinhaltung
- Reduzierte Bauteilbeanspruchung / geringere Oberflächenaufheizung
- Bauweise von bodengebundenen System bis hin zum vertikalen Garten möglich

### GEBÄUDE

BEDARF	°C Temperatur	☀️ Licht	🌬️ Lüftung	⚡ Elektrische Energie	💧 Wasser	♻️ Material/ Ökobilanz	
MASSNAHME	 Adiabate Kühlung	 Wärmehaltung/ Pufferwirkung	 Außen liegender Sonnenschutz	 Vorkonditionierung natürliche/kontrollierte Lüftung	 Umweltenergie	 Grauwassernutzung/ -reinigung	 CO <sub>2</sub> -Bilanz
WIRKUNG GEBÄUDE- BEGRÜNUNG	+ Vermeidung Aufheizung Gebäudeoberflächen/ Innenraum/Absorber durch Verschattung/ Verdunstungsleistung der Pflanzen	+ Reduktion Wärme- verluste der Gebäudehülle + geringere Windbelastung + geringere Feuchte	+ Blendschutz durch Verschattung + Funktionsübernahme technischer Systeme + Pflanzenabhängig transluzent	+ Luftreinigung + Luftbefeuchtung + Kühlung der Zuluft im Sommer + ggf. Pufferwirkung der Zuluft im Winter	+ Wirkungsgrad- steigerung technischer Systeme + Unterstützung aktiver und passiver Energie- gewinnung	+ Trinkwasserersparnis + Kühlwirkung + Schadstoff-Filterung + Gestaltungselement	+ Kohlenstoff - Speicherung + O <sub>2</sub> -Produktion + Energiebedarfsreduktion + Filterung von Feinstäuben + Bauteilschutz/Verlänge- rung der Lebensdauer
	Einsparung Kühlkosten	Reduktion Wärmedurchgang	Reduktion Primär- energie, Einsparung Wartungskosten technischer Systeme	Unterstützung/ Entfall Klimageräte	Leistungssteigerung Photovoltaik, Einsparung Kühlenergie, Biomassegewinnung	Einsparung systemabhängig	Einsparung Fassaden-/ Dachmaterialien, Lebens- dauerverlängerung

Quelle: N. Pfoser 2016



# Effekte einer Fassadenbegrünung

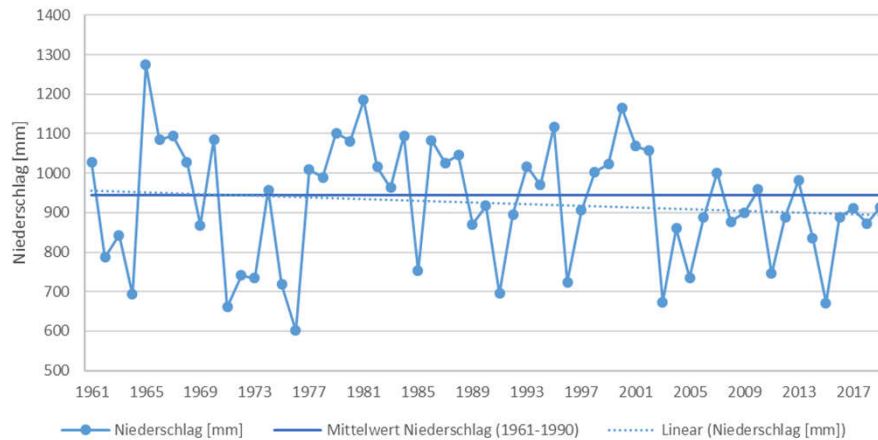
Effekte einer Fassadenbegrünung auf die Gebäudeoptimierung		Effekte einer Fassadenbegrünung auf das Umfeld	
Kühleffekt	<p>Senkung der Fassadenoberflächentemp. durch Verdunstung und Verschattung um 2-10°C</p> <p>85-95 % Verschattung durch Gerüstkletterpflanzen</p> <p>Bis zu 100% Verschattung bei systemgebundener bauweise</p>	Kühleffekt	<p>Verringerung der lokalen Lufttemperatur um 1,3 °C (wandgebunden) und 0,8 °C (bodengebunden)</p> <p>Verdunstung und Verschattung 20-40 % Transpiration 40-80 % Reflexion und Absorption der Sonneneinstrahlung</p> <p>Der Kühleffekt von Fassadenbegrünungen korreliert mit der Dichte der Vegetationsschicht</p>
Dämmwirkung (Ist Systemabhängig und erfolgt durch zusätzliches Luftpolster)	<p>Bodengebundes Systeme 3°C höhere Temp. hinter der Begrünung</p> <p>Systemgebundes Systeme 7°C höhere Temp. hinter der Begrünung</p> <p>20 % Reduktion Wärmedurchgang (Vergleich Wärmedurchgang Putzfassade/Systemgebundenes Begrünungselement, ungedämmt)</p>	Wasser	<p>die Verdunstungsleistung der 850 m<sup>2</sup> wandgebundenen Fassadenbegrünung Magistratsabteilung MA 48, Wien entspricht 5 einhundertjährigen Buchen</p> <p>Verdunstung (Höhe 20 m) ca. 10 bis 15 Liter je m<sup>2</sup> Pflanzfläche</p> <p>Stärkung des kleinen Wasserkreislaufs (Reduktion von Starkregen-Ereignissen); Lokaler Regenrückhalt</p>
Materialschutz	<p>Schutz der Fassade gegen Schadstoffe und Verschmutzung</p> <p>Schutz der Fassadenoberfläche vor klimatischen Bedingungen</p> <p>Kostenvorteile durch Material-Ökonomie &amp; Materialschutz</p>	Luftqualität	<p>Verbesserung der Luftqualität innerhalb einer Straßenschlucht (PM10-Konzentration/ NO2-Konzentration)</p> <p>Die Sauerstoff-Produktion erreichte in den Messungen 1,7 kg O<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> a</p> <p>Staub und Feinstäube „verklumpen“ auf den Blättern zu „nicht lungengängigen“ Partikeln.</p>
Energie	<p>Bis zu 50 % Reduktion des Primärenergiebedarfs für die Kühlung möglich (Primärenergiebedarf Kühlen: Technischer Sonnenschutz 39-49 kWh/m<sup>2</sup>a vs. Fassadenbearünung 22 kWh/m<sup>2</sup>a)</p> <p>Erzeugte Verdunstungskälte (durchschnittliche Verdunstung der Fassadenbegrünung 280 kWh pro Tag)</p> <p>Kostensparnis im Vergleich zu konventionalen Beschattungssystem möglich</p> <p>An einem heißen Sommertag, entfall von 45 Klimageräten (3000 W, 8 h Betrieb) durch die Kühlleistung einer Systemgebunden Fassadenbegrünung (Wien Gebäude Magistratsabteilung MA48)</p>	Lärminderung	<p>Bodengebunden (Wilder Wein, belaubt) 1,7-4 dB(A) (bei 500 -1000 Hz) Wandgebunden (Aufbau mit Drainmatte) 2,7 dB(A) (bei 500 - 1000 Hz) (Messungen nach DIN EN 20354)</p> <p>Minderung der Schallreflexion durch Fassadenbegrünungen abhängig von Frequenz (Hz), Begrünungsaufbau, Belaubungszustand und Substratstärke</p> <p>Minderung der Lautstärke durch Schallabsorption und Schalldiffusion um 5 dB (wandgebundene Begrünung am Musée Quai Branly, Paris im Vergleich zur schallharten Natursteinfassade des Nachbargebäudes)</p>
		Biodiversität	<p>Erhaltung/Erweiterung der Lebensräume für Pflanzen und Tiere</p>



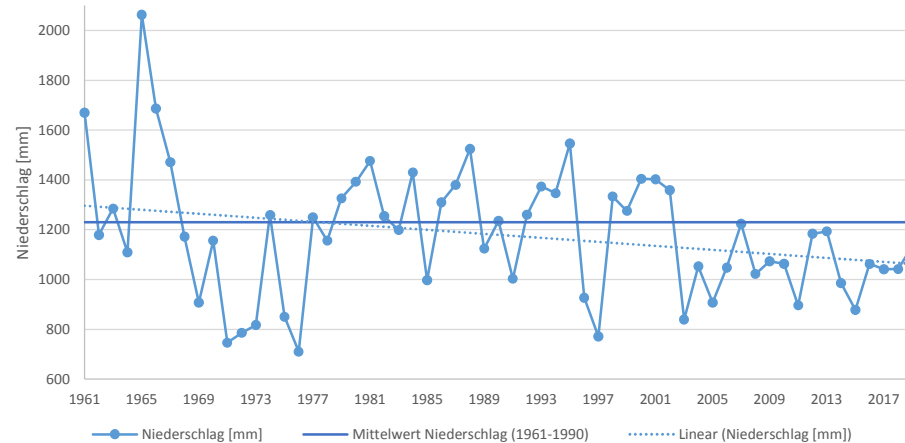
# Regionales und lokales Klima – Niederschlag

(Quelle: DWD)

Niederschlagssumme  
Saarland  
1961-2019



Niederschlagssumme  
Weiskirchen (Saar)  
1961-2019



## Vergleich Wetterdaten DWD: Weiskirchen und Saarland (1961 – 2019)

- Durchschnittliche lokale Niederschlagsmenge um ca. 250 mm höher als Regionalwerte
- Linearer Trend zeigt eine Rückgang der Niederschlagsmenge
  - lokal stärker als regional
- Längere Perioden die unter dem Referenzwert lagen
  - sind 1968-1976
  - und ab 2003

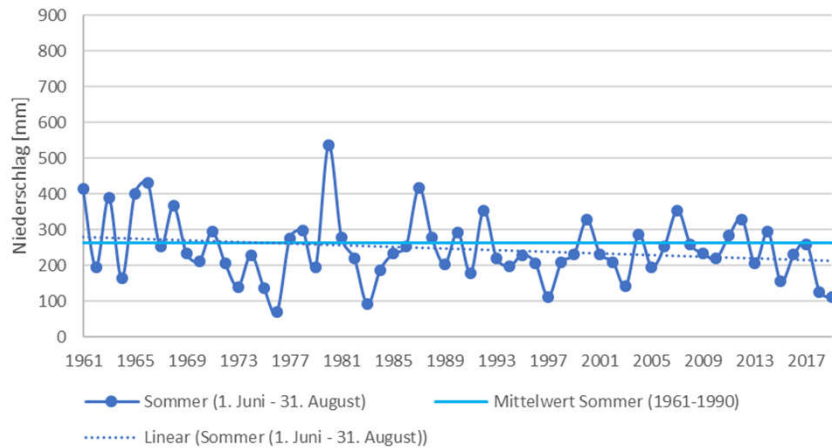




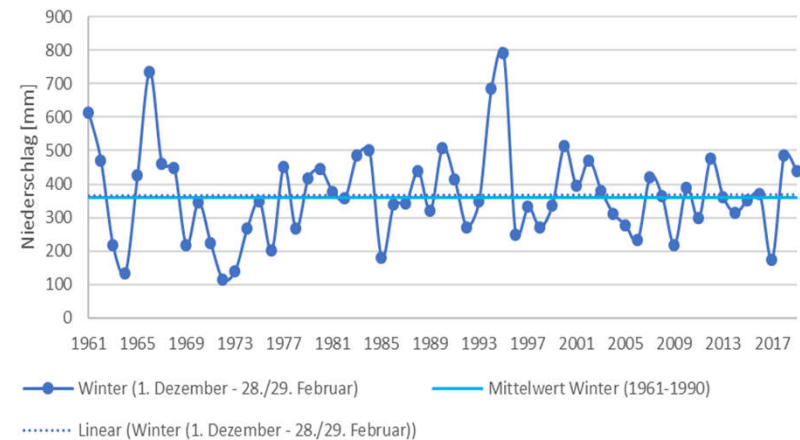
# Niederschlagsverteilung

(Quelle: DWD)

**Niederschlagssumme**  
Weiskirchen (Saar)  
Sommer (1. Juni - 31. August)



**Niederschlagssumme**  
Weiskirchen (Saar)  
Winter (1. Dezember - 28./29. Februar)



## Vergleich Wetterdaten DWD: Weiskirchen Sommer und Winter (1961 – 2019)

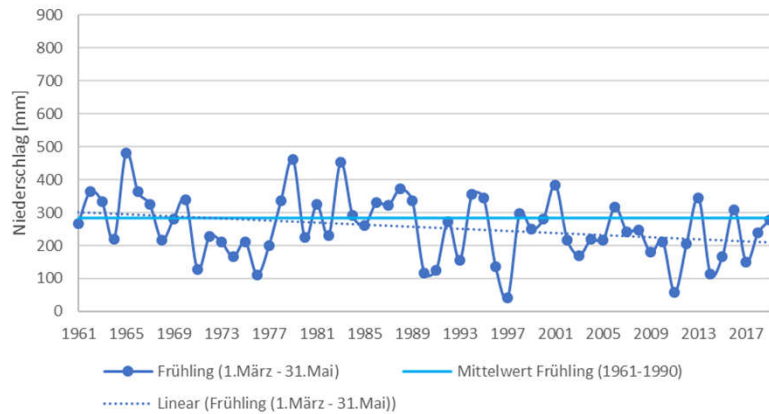
- Niederschlagsmenge im Winter unverändert
- Niederschlagsmenge im Sommer rückläufig
  - Analysen für Frühjahr und Herbst zeigen den gleichen Trend
- Keine Verschiebung der Niederschlagsmenge vom Sommer auf andere Jahreszeiten zu erkennen



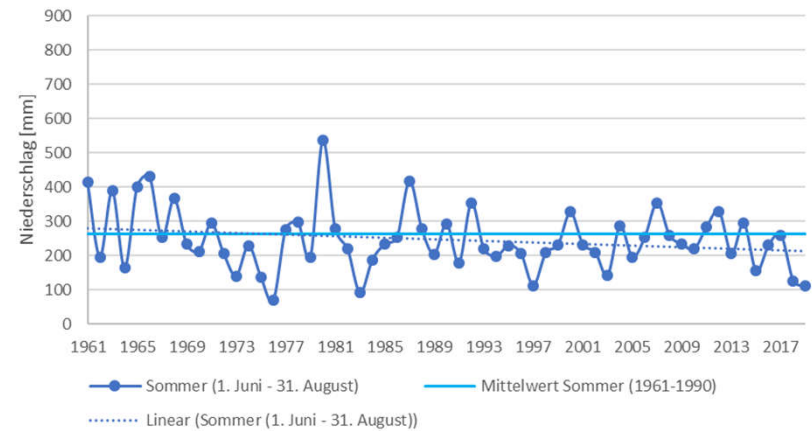
# Niederschlagsverteilung

(Quelle: DWD)

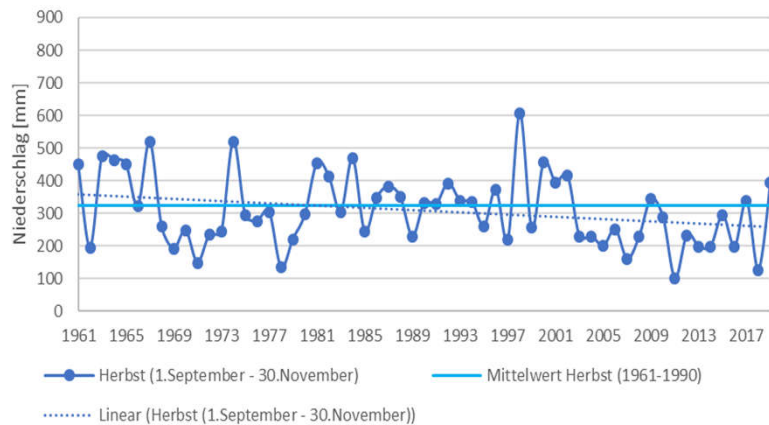
**Niederschlagssumme**  
Weiskirchen (Saar)  
Frühling (1.März - 31.Mai)



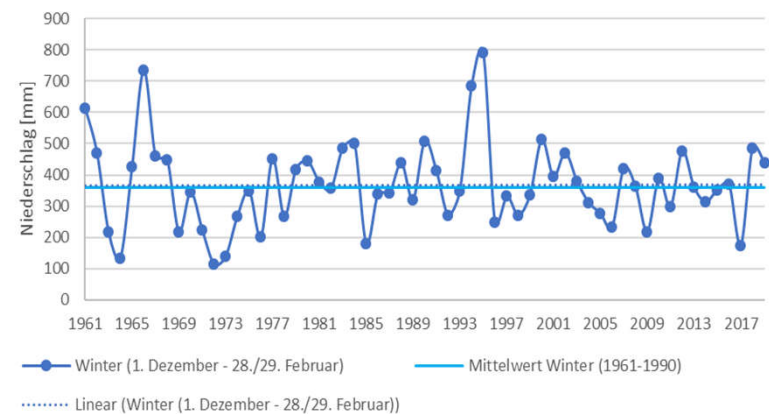
**Niederschlagssumme**  
Weiskirchen (Saar)  
Sommer (1. Juni - 31. August)



**Niederschlagssumme**  
Weiskirchen (Saar)  
Herbst (1.September - 30.November)



**Niederschlagssumme**  
Weiskirchen (Saar)  
Winter (1. Dezember - 28./29. Februar)





## Grüne Infrastruktur multifunktional aufbauen (→ blau-grüne Infrastruktur)



Bildquelle: wir-  
daemischenhagen.de



### Multiple Funktionen im urbanen Raum

- Retentionsraum für Regenwasser
- Kühlung durch Verdunstung und Verschattung
- Naturraum / Biodiversität
- Freizeit / Erholungsraum
- Bildungsort / Nahrungsmittelproduktion



Bildquelle: Handbuch  
Klimaanpassung Nürnberg



Bildquelle: Handbuch  
Klimaanpassung Nürnberg



Bildquelle: Handbuch  
Klimaanpassung Nürnberg



Bildquelle: pinterest.com



Bildquelle: www.gartentechnik.de



# Blau-grüne Infrastruktur Beispiel: Multifunktionale Retentionsflächen

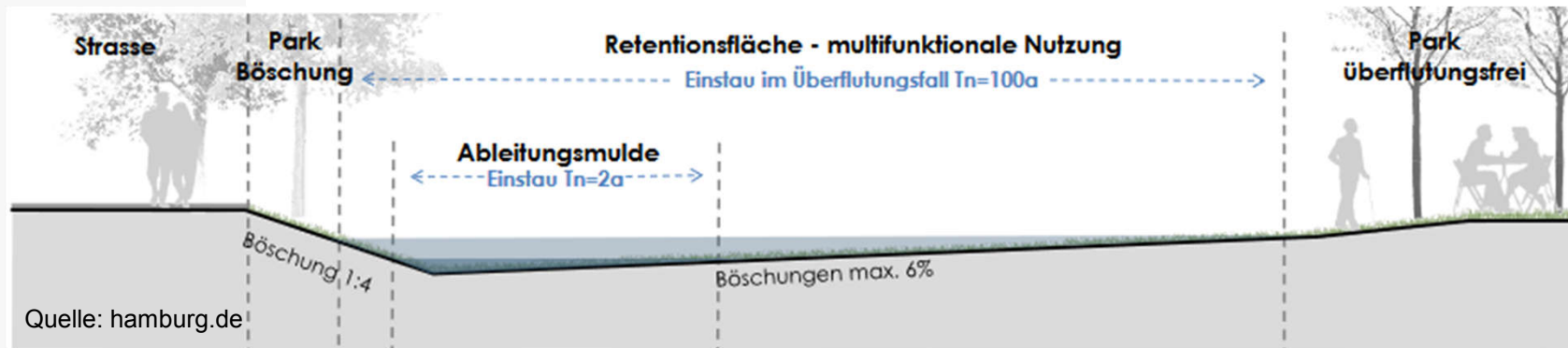


Quelle: Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz Saarland



Quelle: risa-hamburg.de

zentraler Grünzug mit Versickerungsmulden



Quelle: hamburg.de



# Grüne Infrastruktur Wasserrückhaltung - Dachbegrünungsformen Einteilung -

Quelle: N. Pfoser 2017

## Extensivbegrünung

### Direktbegrünung



Moose, Flechten

- Direkt begrünte Ziegelsteinplatten mit begrünungsfördernder Oberflächenplastizität

### Textilsystem



Moose

- Kunstfaser-Matte

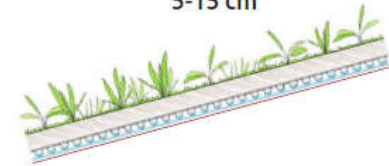
### Textil-Substrat-System



Stauden, (u.a. Sedum, Gräser, Kräuter), Kleingehölze, Moose

- Organische Fasermatte auf Substratschicht

### Substratschüttung 5-15 cm



Stauden, (u.a. Sedum, Gräser, Kräuter), Kleingehölze, Moose

- Aufbau mit einer in der Höhe variablen Substratmischung (5-15 cm)

## Extensive Begrünung

- Naturnahe Vegetationsform
- Selbsterhaltung und Weiterentwicklung der Pflanzen
- Meist geringerer Investitions- und Pflegeaufwand als intensive Systeme  
→ Investition: 15 – 60 €/m<sup>2</sup>  
→ Pflegeaufwand: 0,50 – 3 €/m<sup>2</sup>
- **Wasserrückhaltung**  
**20 – 50 l/m<sup>2</sup>**
- Dachneigung 0 – 35°C
- Effekte auf die Biodiversität geringer als in intensiven Systemen



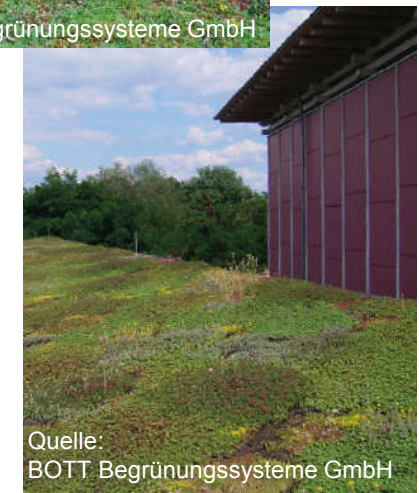
Foto: Aufbau der Moosmatten (©Vertiko GmbH)



Quelle: BOTT Begrünungssysteme GmbH



Foto: Moosdachbegrünung mit kultivierten Moosmatten als Fertigware (©Vertiko GmbH)

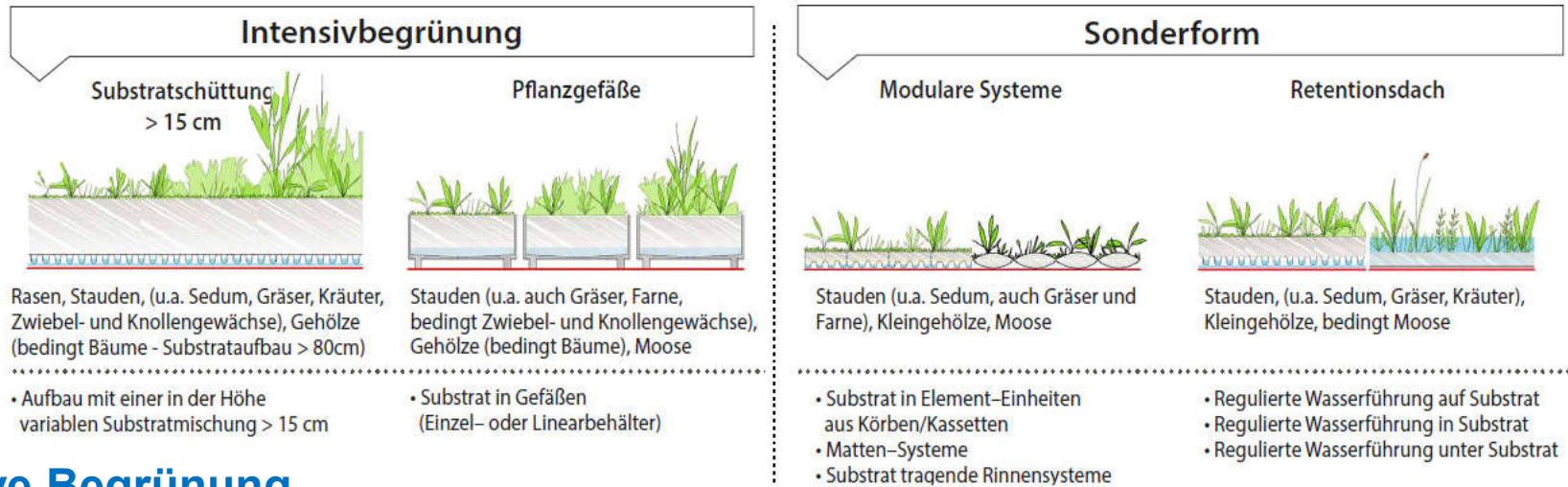


Quelle: BOTT Begrünungssysteme GmbH



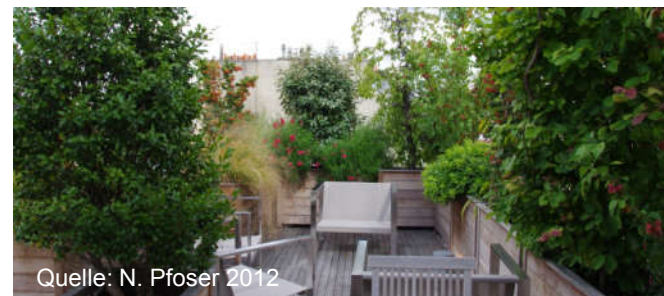
# Grüne Infrastruktur Wasserrückhaltung - Dachbegrünungsformen Einteilung -

Quelle: N. Pfoser 2017



## Intensive Begrünung

- Hohe Nutzungs- und Gestaltungsvielfalt
- Pflanzenauswahl bestimmt den Schichtaufbau
- Höherer Investitions- und Pflegeaufwand als bei extensiven Systemen
  - Investition: 30 – 70 €/m<sup>2</sup> (Sonderformen > 500 €/m<sup>2</sup>)
  - Pflegeaufwand: 1,50 – 5 €/m<sup>2</sup>
- **Wasserrückhaltung 30 – 50 l/m<sup>2</sup>**
  - bis zu 160 l/m<sup>2</sup> möglich
- Dachneigung 0 – 5°
- Effekte auf die Biodiversität wesentlich höher als in extensiven Systemen



Quelle: N. Pfoser 2012

Quelle: N. Pfoser 2012

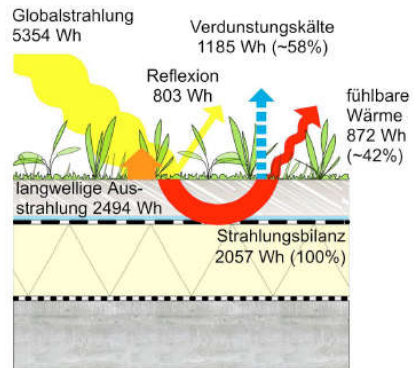
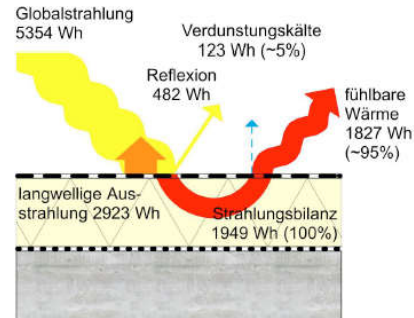


# Grüne Infrastruktur – Dachbegrünung

## Einfluss auf das Gebäude

### Gebäude ohne Begrünung

- Bauteilbeanspruchung (Temperatur extreme)
- Wärmeabstrahlung
- Wärmeabsorption
- Schall-Reflexion
- Luftqualität
- Keine Retentionsmöglichkeit

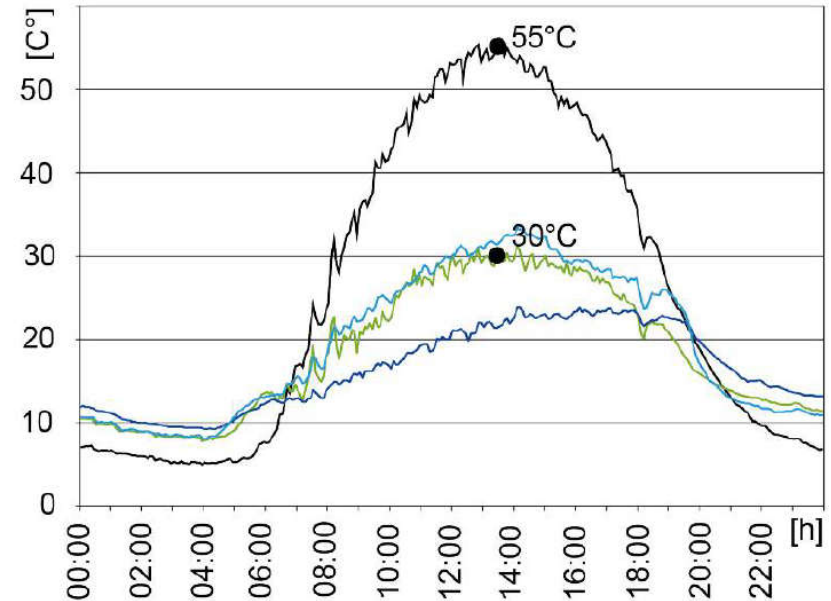


Kühlung durch Verdunstung, verminderte Sonneneinstrahlung und Reflexion. Energiebilanz im Tagesmittel. Vergleich eines unbegrüntes und eines begrüntes Daches (TU Darmstadt, FGe, FGe+f nach: Schmidt, M. (2003))

Quelle: N. Pfoser (2015)

### Dachbegrünung

- Reduktion der Oberflächentemperatur
- Isolierende Wirkung (Kühlung / Wärme)
- Energieeinsparung
- Schallschutz
- Luftreinhaltung (Feinstaubbindung)
- Wasserrückhaltung und Retentionsfläche



- Oberfläche Bitumendach
- Oberfläche Gründach
- Luft 1m über Gründach
- Luft Oberfläche Gründach

Temperaturverlauf Oberflächentemperaturmessung (Juni) extensiv begrüntes Flachdach, Vergleich Bitumendach, UFA-Fabrik, Berlin-Tempelhof (nach Schmidt, M. (2003))



## Dachbegrünung und Biodiversität



### Biodiversitätsdach

- Käferarten: Ø35 auf Solar-Gründächern  
Quelle: Gründachsymposium 2015
- Wildbienenarten: 17-27  
(Aufbau: extensiv – intensiv)  
Quelle: Mann, G.
- Vogelarten:  
Gründächer: Ø14  
„Normale“ Dächer: Ø6  
Quelle: Partridge et al.
- Biotopverbund durch „grüne“ Korridore



Bildquellen:  
BuGG-Fachinformation  
„Biodiversitätsgründach“

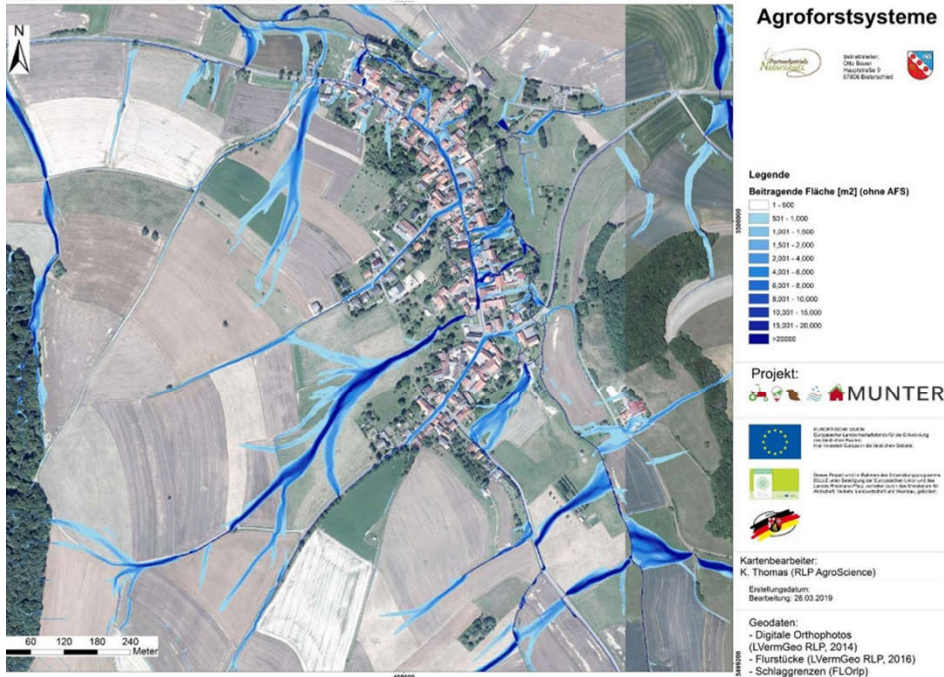






# Multifunktionale Landwirtschaft (Projektbeispiele)

## Erosionsschutz, Energieerzeugung und mehr



## Multiple Funktionen im ländlichen Raum

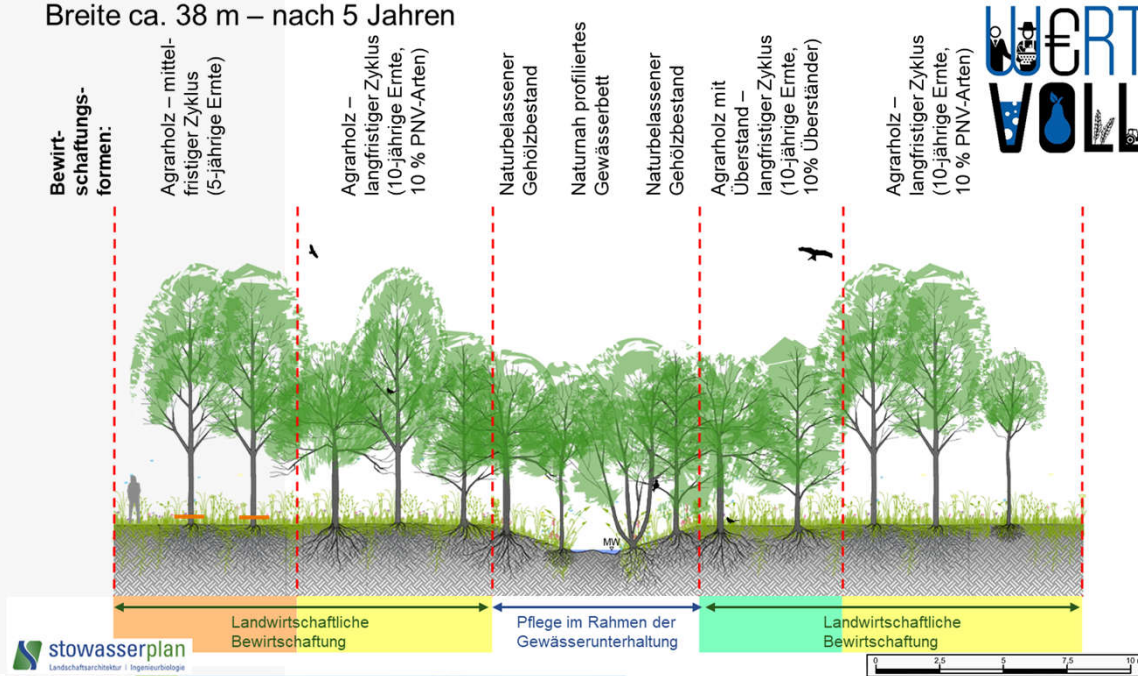
- Wasserrückhaltung / Erosionsschutz
- Steigerung der Biodiversität
- Produktion von Energieträgern
- Diversifizierung der Einkommensquellen in der Landwirtschaft
- Multifunktionale Retentionsflächen → Agrarholzanbau
- Steigerung der regionalen Wertschöpfung





# Multifunktionale Landwirtschaft (Projektbeispiele) Renaturierung, Energieerzeugung und mehr

Breite ca. 38 m – nach 5 Jahren



## Multiple Funktionen im ländlichen Raum

- Gewässerrenaturierung
- Energiebereitstellung
- Biogener Filter vor dem Gewässer
- Erhalt der Ackerfläche auf 2/3 der Fläche
- Diversifizierung der Einkommensquellen in der Landwirtschaft
- Integration von Dauerkulturen zur Biogaserzeugung möglich
- Steigerung der Biodiversität und Vielfalt
- Beitrag zum Klimaschutz





# Zusammenfassung lokale Klimadaten

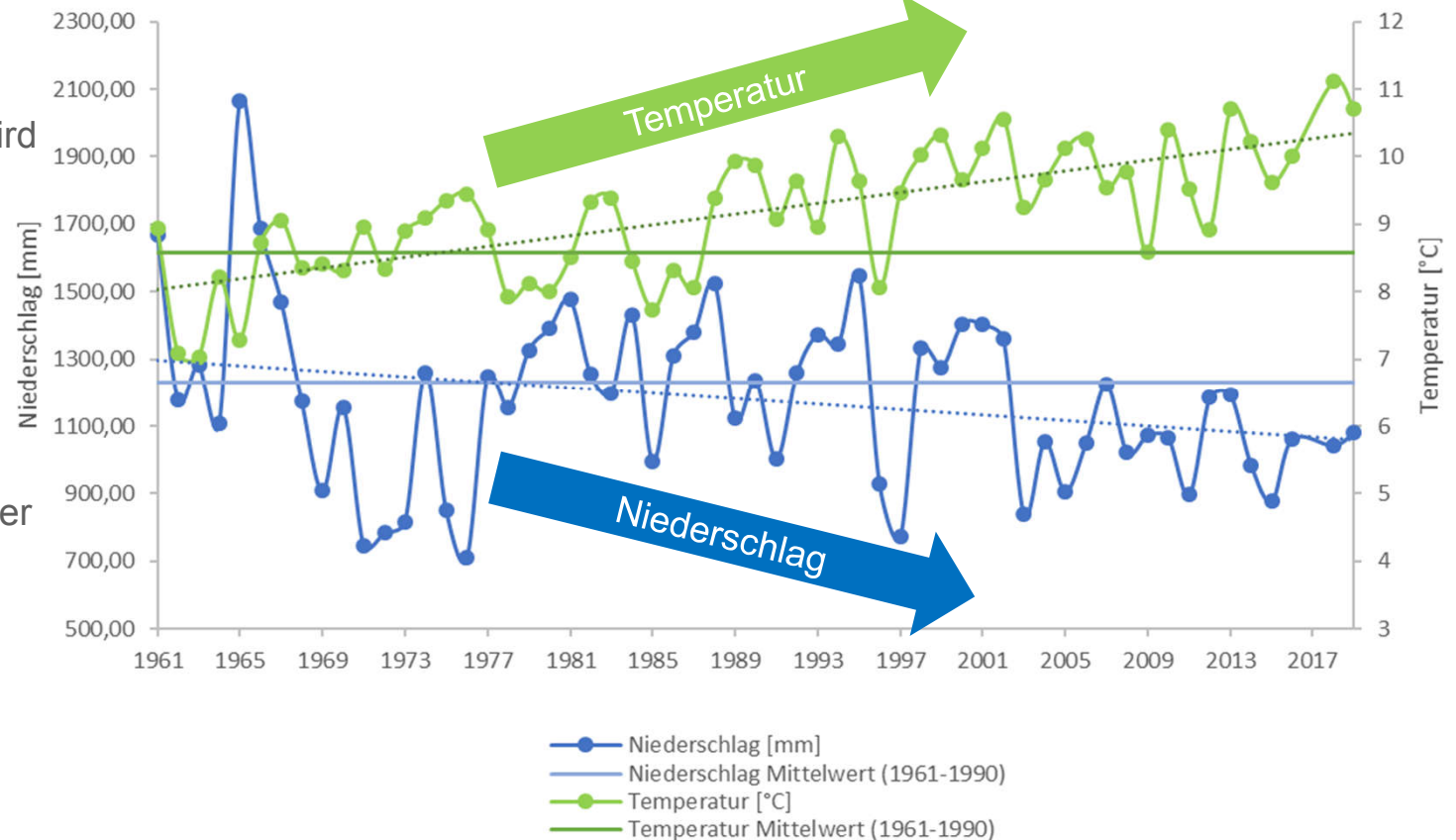
Temperatur & Niederschlag (Weiskirchen(Saar))

## Temperatur steigt

- Anzahl heißer Tage wird mehr
- Anzahl Frostage wird weniger

## Niederschlag sinkt

- Keine Verschiebung der Niederschlagsmenge
- Trend zu geringeren Niederschlägen



Klimaprojektionen (DWD) zeigen eine **Fortsetzung dieser Trends**  
 Extremwetterereignisse werden wahrscheinlich **häufiger auftreten**  
 (Hitze, Trockenheit und Starkregen)



# Klimaanpassung und kommunale Infrastruktur





# Maßnahmen für die Stadt Wadern

1

## Betroffenheit und Klimaanpassung für den Kernort

- Minderung Hochwasserrisiko
- Verbesserung des thermischen Komforts im Kernort
- Verbesserung des thermischen Komforts in eigenen Liegenschaften

2

## Betroffenheit und Klimaanpassung für das Stadtgebiet

- Minderung Erosion auf landwirtschaftlichen Flächen
- Minderung Hochwasserrisiko



1

# Blau-grüne Infrastruktur Stadtgebiet Wadern Beispiel: Multifunktionale Retentionsflächen

Quelle: <http://starkregen.geomer-maps.de/saarland-2/wadern/>

Extensiv gepflegter Retentionsraum

- Wasserführung
- Versickerung
- Verdunstung



## Retentionsbereiche vor dem Stadtpark

- **Schule und Grünfläche vor dem Weiher**  
kleinere Flächen zur Wasserrückhaltung  
→ z.B.: 2 mal 300 m<sup>2</sup> Anstauhöhe von 0,8 = ca. 500 m<sup>3</sup>

## Multifunktionale Spielflächen / Grünflächen

- **Wasserlauf vom Weiher zum Stadtparkteich**
- **Starkregenereignisse Flutung der Flächen**  
→ z.B.: 1.500 m<sup>2</sup> Anstauhöhe von 0,5 = ca. 750 m<sup>3</sup>



Intensiv gepflegter Retentionsraum

- Freizeitgestaltung
- Inkl. Wasserlauf



Quelle: Stadt Köln



Quelle: <https://www.wvplus.eu>

Optional: abgesenkte Grünfläche



Quelle: [risa-hamburg.de](http://risa-hamburg.de)



1

# Blau-grüne Infrastruktur Beispiel: Multifunktionale Retentionsflächen

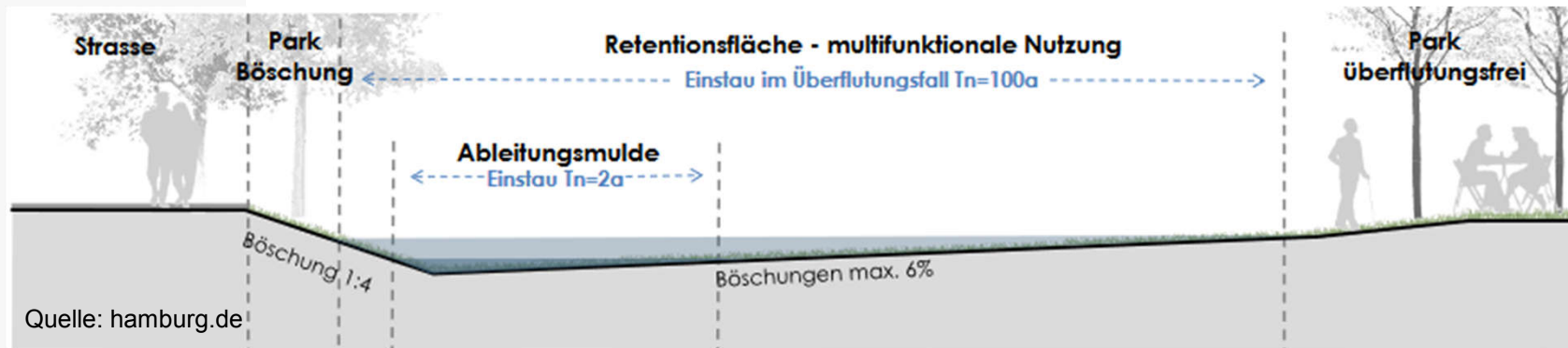


Quelle: Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz Saarland



Quelle: risa-hamburg.de

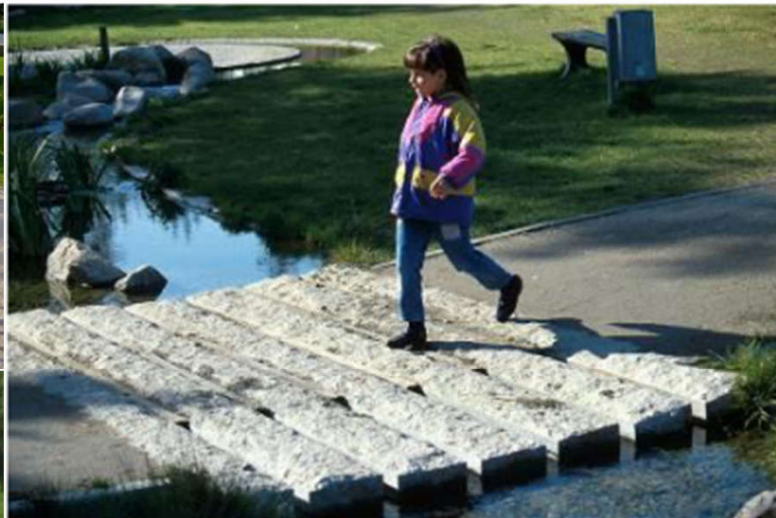
zentraler Grünzug mit Versickerungsmulden



Quelle: hamburg.de



# Multifunktionale Retentionsflächen



## Retentionsfläche als Freizeitfläche



Zulaufschlitze  
in Sitztreppe



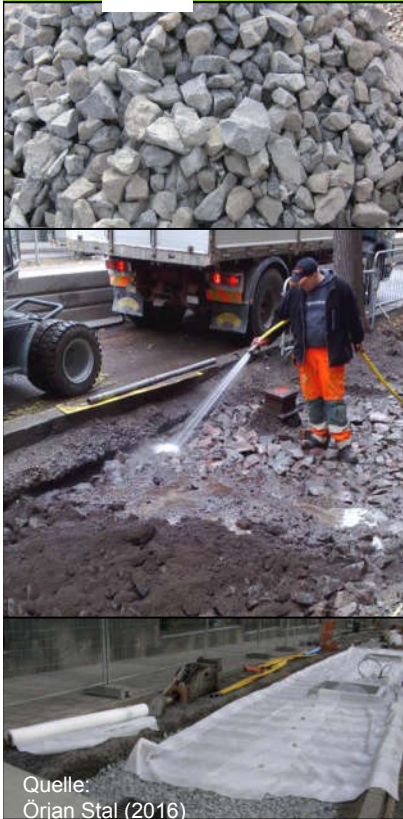
Schlitze für den gedrosselten Auslauf





# Stadt Wadern

## Beispiel: Versorgungsgebiet Grünfläche und Retention



Quelle: Örijan Stal (2016)

### Maßnahmen

- Erhöhung des Grünflächenanteils und der Retentionsmöglichkeiten
  - Retentions- / Versickerungsmöglichkeiten z.B.: Parkplatz
- Prüfung bei einer Neugestaltung
  - Entsiegelung von Flächen z.B.: Parkplätze
  - Etablierung von Versickerungs-, Wasserspeichermöglichkeiten z.B.: Stockholmerbaumpflanzsystem (s. links)
  - Weitere Durchgrünung des Versorgungsgebietes

### Vorteile:

- Entlastung des Kanalsystem und entfallen langfristiger Bewässerung
- Kühlung der Gebäude durch Verschattung
- Kühlung der Umgebung
- Höherer thermischer Komfort und Verbesserung der Aufenthaltsqualität



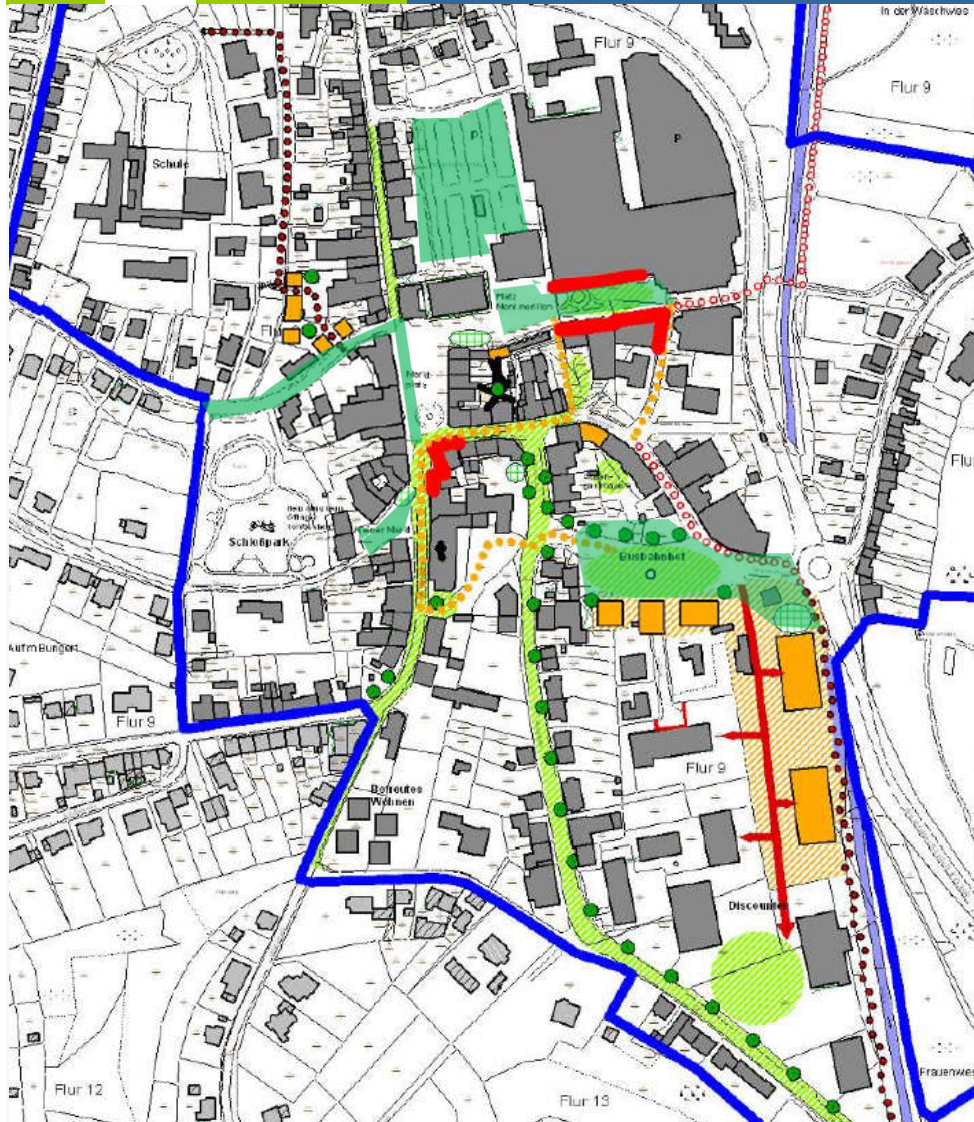
Quelle: <https://www.sonnenerde.at/de/pflanzenkohle/>





1

Stadtentwicklungskonzept für die Stadt Wadern  
- Teil 1 Kernort Wadern (2010) -



Durchgrünung des Versorgungsgebietes

- Durchgrünung und Entsiegelung von Flächen
  - Natürliche Kühlung des Versorgungsgebietes
  - Steigerung der Aufenthaltsqualität
- Additional Maßnahmenbeispiele zum Stadtentwicklungskonzept (Grafik hell grün)

- **Busbahnhof:**  
Verschattungselemente und Kühlung (Bäume, Kletterpflanzen mit Rankhilfen)

**Stadtkern und Stadtpark**  
Aufbau einer Grünen Infrastruktur aus Stadtbäumen, Gebäudebegrünung



Bildquelle: wir-daenischenhagen.de



1

## Stadt Wadern Blau-grüne Infrastruktur im Versorgungsgebiet



### Grüne Infrastruktur Stadt Wadern

- Dachbegrünung
  - Wasser Rückhaltung
  - Dämmwirkung (Wärme und Kühlung)
  - Fassadenbegrünung
- Stadtbäume
  - Versickerungsmöglichkeiten
  - Entlastung des Abwassersystems
  - Kühlung des Umfeldes

### Blaue Infrastruktur Stadt Wadern

- Wasserrückhaltung /-Speicherung
  - Dachbegrünung und Entsiegelung
  - Multifunktionaler Flächen im Stadtpark
  - Dezentrale kleine Retentionsflächen in der Kernstadt (z.B.: an der Schule)



1

## Stadt Wadern

### Beispiel Lebensraum Schulhof Schule Lockweiler



Schulhof ist ein häufig genutzter Freiraum für Schüler\*innen und somit auch **Erfahrungs- und Lebensraum für Kinder**

- Verschattung / Kühlung
  - Am Gebäude und auf dem Schulhof
  - Entsiegelung und Begrünung
  - Potenziale auch an den benachbarten Straßen
- Maßnahmen Schulhof
  - Entsiegelung der Fläche  
→ z.B. Schulgarten / Lebensmittelproduktion
  - Stellflächen für PKW und Fahrrad offen gestalten
- Maßnahmen am Gebäude
  - Bodengebundene Fassadenbegrünung
  - Sommergrüne Pflanzen ermöglichen solare Energiegewinnung in der Heizperiode



Quelle: <http://www.gruen-macht-schule.de>



Quelle: <https://www.m-ende-schule.de>



1

2

## Dachbegrünung Retention und erneuerbare Energien



Foto: Moosdachbegrünung mit kultivierten Moosmatten als Fertigware (iVVertiko GmbH)



Foto: Aufbau der Moosmatten (iVVertiko GmbH)

Pfoser (2017)



Photovoltaik-Aufdachanlage mit Dachbegrünung, © Fa. ZinCo

<sup>1</sup> Leistungssteigerung PV/Dachbegrünung vs. BPV/Bitumendach (ZinCo GmbH), <sup>2</sup> Wert: Possmann Frankfurt/Main

Erhöhung  
Wirkungsgrad  
PV: 4-5 % <sup>1</sup>



Retentionsdach/Prozesskühlung  
Kellerei Possmann Frankfurt/Main (Abb. N. Pfoser 2012)

6000 €/a  
Kühlkosten-  
einsparung <sup>2</sup>

### Wasserspeicher und Steigerung PV-Wirkungsgrad

- **Beispiel Niederschlagsrückhaltung über Dachbegrünung**
  - entsprechend dem Aufbau der Dachbegrünung 20 – 50 l/m<sup>2</sup> (Aufbau extensiv / intensiv)
  - **Dachflächenpotenzial von ca. 15.000 - 20.000 m<sup>2</sup>** (Flachdach) im Stadtgebiet
  - theoretisches Wasserspeicherpotenzial von ca. **400 – 1.000 m<sup>3</sup>**
  - **Starkregenereignis von 30 - 40 mm/h = Niederschlag von 600 – 800 m<sup>3</sup> auf dieser Fläche**
- **Steigerung des Wirkungsgrades von PV-Anlagen**

Kühlender Effekt von Gründächern (Verdunstung) kann die Leistungsfähigkeit PV-Anlage im Sommer um 1 bis 17 Prozent erhöhen  
(abhängig u. a. von Standort, Sonneneinstrahlung, Pflegezustand und Art der Dachbegrünung)



## Zusammenfassung Versorgungsgebiet

### Regenwasserbewirtschaftung im Bereich Stadtpark

- Entwicklung von multifunktionalen Retentionsflächen mit entsprechender Wasserführung und Versicherungsmöglichkeiten
- Verbindung Weiher und Teichanlage mit einem Überlauf und Wasserführung in die Retentionsbereiche
- Ausweitung von Retentionsflächen auf die Grünfläche
- Möglicherweise auch eine intelligente Steuerung zur Absenkung des Wasserspiegels im Weiher (entsprechend der Wetterprognosen vorzeitiges Absenken des Wasserspiegels)

### Regenwasserbewirtschaftung im Bereich Rathaus

- Dachbegrünung in Kombination mit PV Anlagen zur Wasserrückhaltung, Energieeffizienz im Gebäude und Kühlung der Umgebung
- Entsiegelung der Parkplatzfläche und Anlegen von Tiefbeeten mit Baum-, Strauch- und Grünflächen auf dem Parkplatz

### Durchgrünungsmaßnahmen im Versorgungsgebiet

- Natürliche Kühlung des Versorgungsgebietes und Steigerung der Aufenthaltsqualität

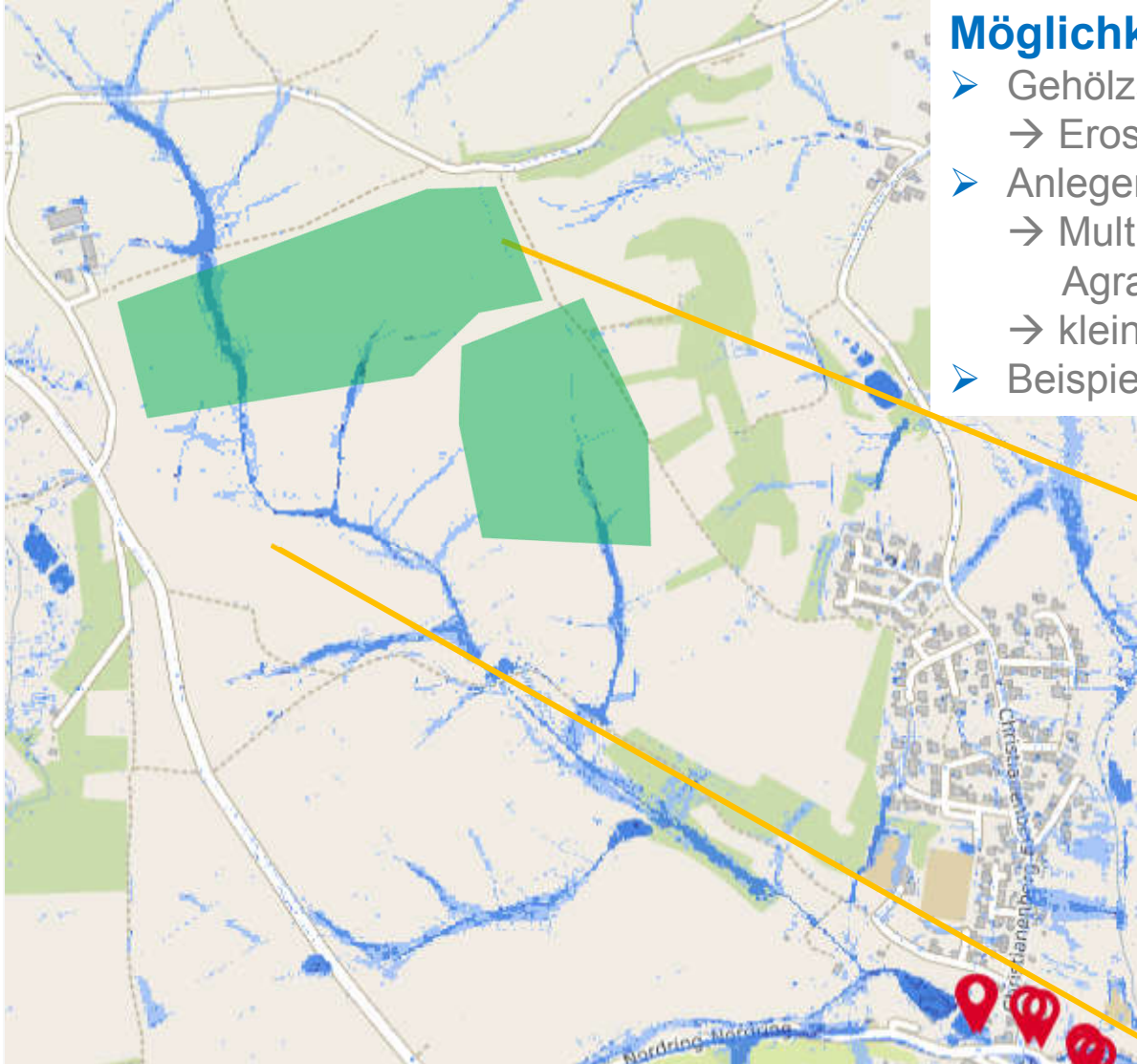


2

# Grüne Infrastruktur als Erosions- und Hochwasserschutz

## Möglichkeiten zur Hochwasservorsorge

- Gehölzstrukturen in der Agrarlandschaft  
→ Erosionsschutz / Wasserrückhaltung
- Anlegen von Zwischenspeichern  
→ Multifunktionale Retentionsflächen  
Agrarholzanbau  
→ kleinere Teiche / Gräben
- Beispiel am Schwimmbad Stadt Wadern



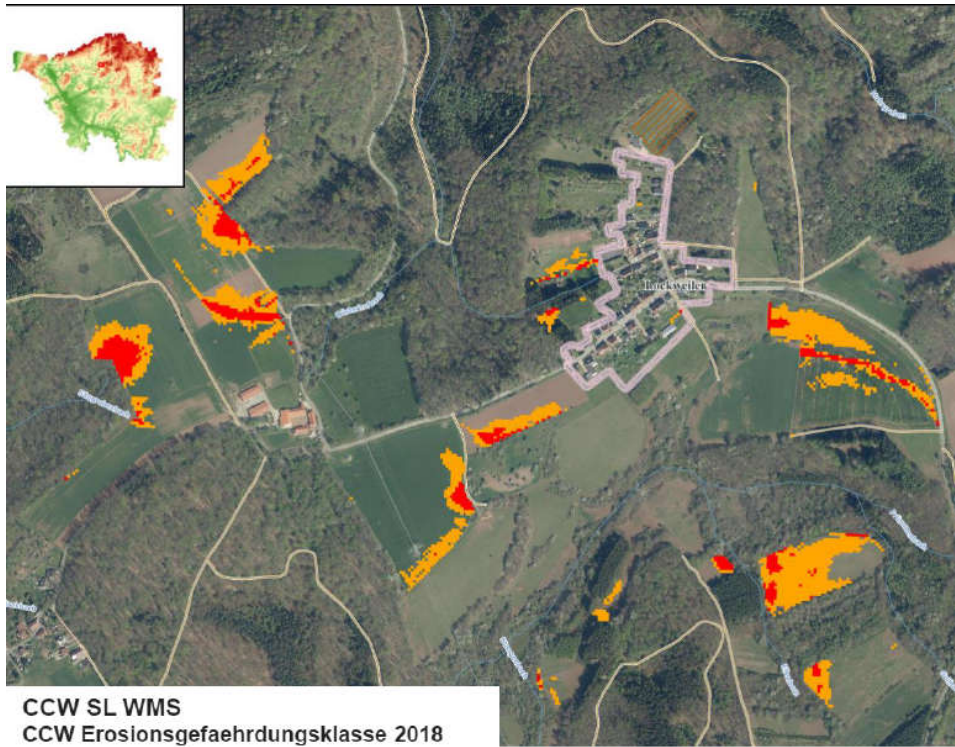
Legende  
CCW SL WMS  
CCW Erosionsgefährdungsklasse 2021  
■ CCW1  
■ CCW2

Quelle: <https://geoportal.saarland.de>

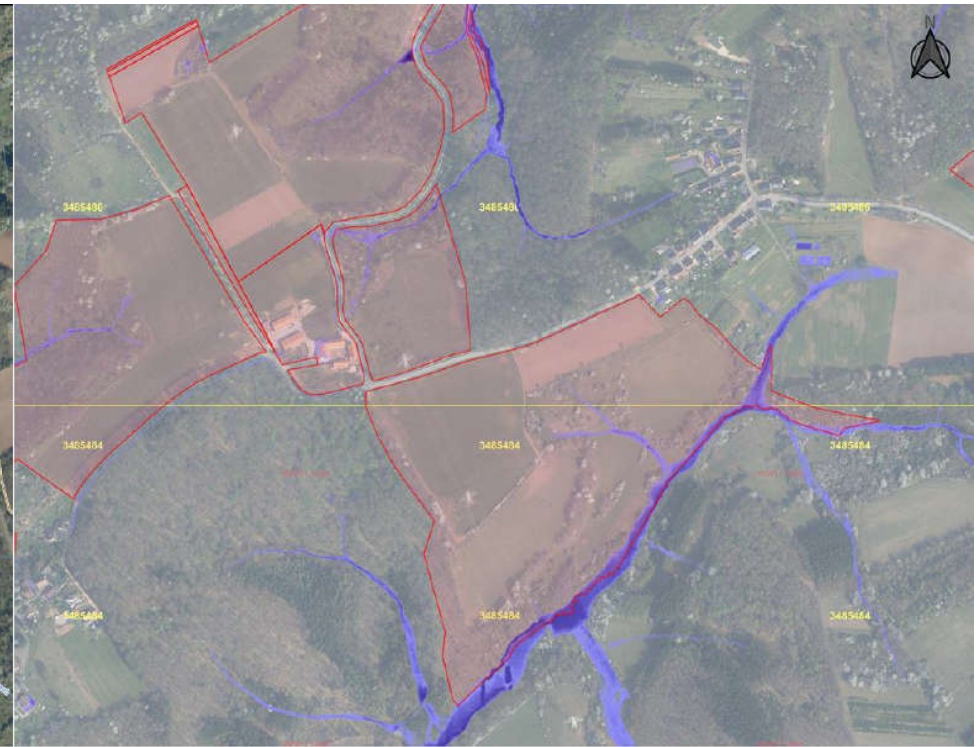


2

# Grüne Infrastruktur als Erosions- und Hochwasserschutz



CCW SL WMS  
 CCW Erosionsgefährdungsklasse 2018  
 CCW1  
 CCW2  
 Quelle: geoportal.saarland.de



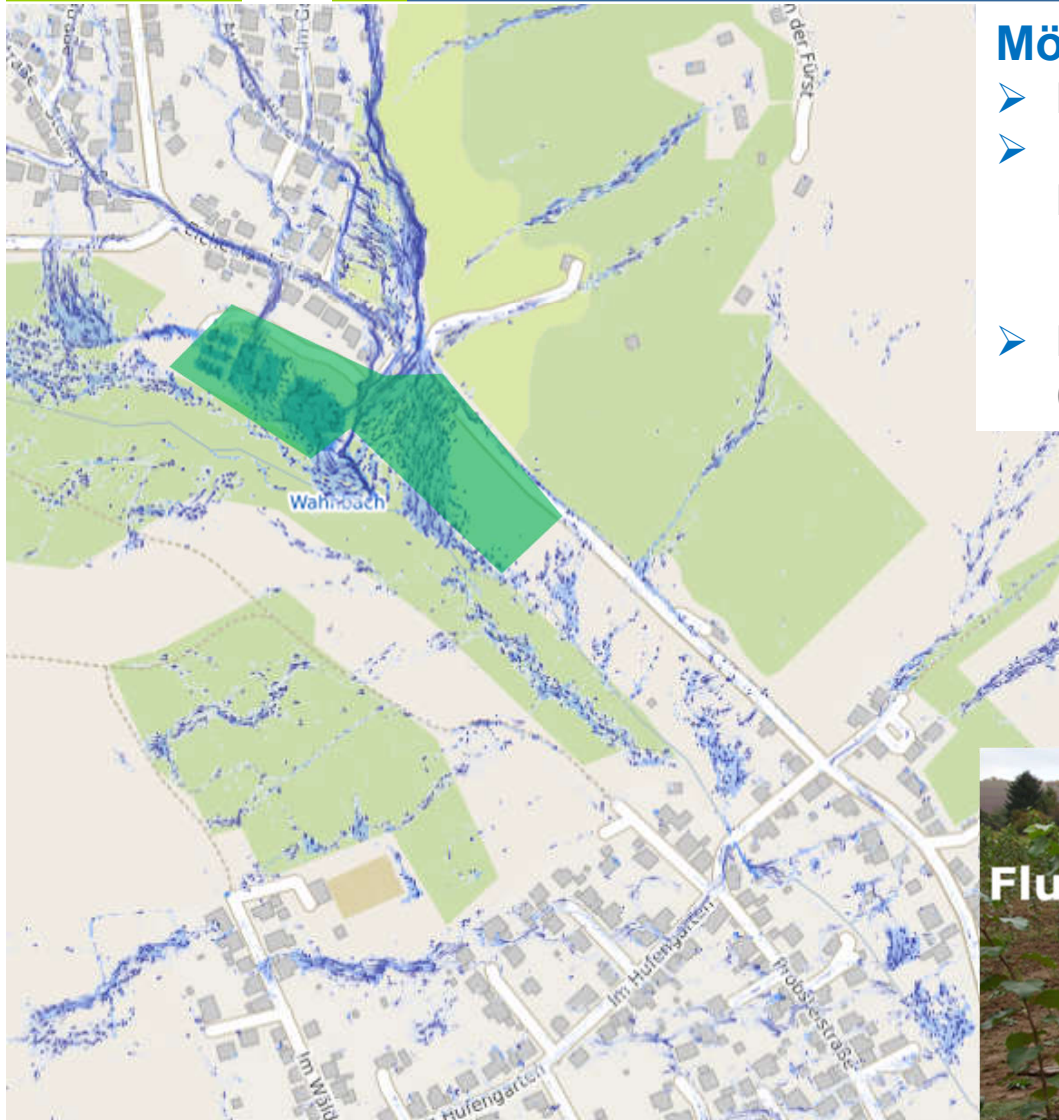
Starkregengefahrenkarte Stadt Wadern, Daten GEOMER  
 verfügbar unter: <https://www.starkregengefahr.de/saarland-2/wadern/>  
 \*Darstellung kann aufgrund der Datenbeschaffenheit leicht abweichen  
 Ausschnitt: Dösterhof, Szenario: Extrem / UT120mm  
 bewirtschaftete Flurstücke Dösterhof  
 Hintergrundkarte: DOP20 Saarland (©LVGL), Darstellung: © IfaS 2021





## 2

# Grüne Infrastruktur als Erosions- und Hochwasserschutz



## Möglichkeiten zur Hochwasservorsorge

- Retentionsbereich vor Morschholz
- Integration der Weiheranlage in die Retentionsmaßnahme
  - Möglicherweise auch eine intelligente Steuerung des Weihers
- Retention und Agrarholz (multifunktionale Flächennutzung)

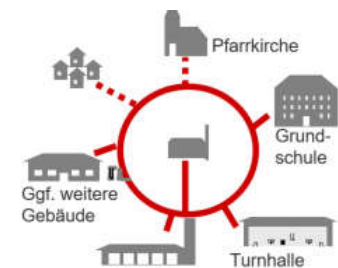




## Zusammenfassung Maßnahmen im Stadtgebiet

### Die blau-grüne Infrastruktur im ländlichen Raum ermöglicht:

- Gefahrenreduktion bei Starkregenereignissen
- Erosionsschutz auf landwirtschaftlichen Flächen
- Biogener Filter vor Gewässer
- Diversifizierung der Einkommensquellen in der Landwirtschaft
- Steigerung der Biodiversität und Vielfalt
- Beitrag zum Klimaschutz
- Potenzialanalyse zeigt ein Flächenpotenzial bis zu 200 ha Energieäquivalent von ca. 7.000 MWh/a  
**Entspricht einem Heizöläquivalent von rund 700.000 l/a**
- Regionale Wertschöpfungseffekte



### Aufbau einer kommunalen Infrastruktur



## Weitere Maßnahmen

### **Klimatischer Komfort:**

- Prüfung von Dach- Fassadenbegrünung Schule in eigenen Liegenschaften
- Klima angepasstes Jugendhaus und Freifläche (Lockweiler)
- Initiative gegen Steingärten
- Dachbegrünung Graf-Anton Schule (Projekt mit dem LK)
- Begrünung / Beschattung von Wanderparkplätzen und Rastplätzen

### **Minderung Hochwasserrisiko:**

- Neubaugebiete Ausstattung mit großen und multifunktionalen Retentionsflächen
- Garten als Regenwasserspeicher (Regenwassersammlung)

### **Öffentlichkeitsarbeit:**

- WS oder Befragung zu Klimaanpassung für die Bürger und Bürgerbeteiligung bei der Umsetzung Klimaanpassungsmaßnahmen
- WS zu Dach- und Fassadenbegrünung
- Schulgartenprojekte, z.B. Obstbaumpflanzung / Baumpflanzaktion



# Zusammenfassung der Ergebnisse

## Maßnahmen

- **Hochwasser**
  - Schaffung von Retentionsflächen
  - Stadtpark / Morschholz
  - Agrargehölze auf Landwirtschaften Flächen
- **Durchgrünung der Kernstadt**
  - Stadtbäume
  - Entsiegelung
  - Gebäudebegrünung
- **Eigene Liegenschaften**
  - Gebäudebegrünung an Schulen und Kindergärten
  - Entsiegelung von Flächen z.B.: Schulhöfen
  - Beschattung Aufenthaltsflächen
  - Wärmeschutzverglasung

## Niederschläge

- Stadt Wadern / Saarland (Station Weiskirchen)
  - Mittlere Niederschläge haben in Bezug auf die klimatologisch Referenzperiode (1961-1990) leicht abgenommen
  - Hochwasserereignisse treten meist lokal auf

## Temperatur

- Stadt Wadern / Saarland (Station Weiskirchen)
  - Eine Erwärmung der Lufttemperatur ist erkennbar
  - Häufigkeit von heißen Tagen hat zugenommen / Eistage haben abgenommen

## Befragungen aus Großstädten zeigen:

- Betroffenheit der thermischen Belastung in Städten
  - Hitze am Arbeits- bzw. Ausbildungsplatz werden als belastend wahrgenommen.
  - Aufsuchen von schattigen Plätzen oder Grünflächen an heißen Sommertagen

## Betroffenheit der Stadt Wadern

- Minderung des Hochwasserrisikos
- Verbesserung des thermischen Komforts in der Kernstadt
- Verbesserung des thermischen Komforts in Liegenschaften



## 5. Akteursbeteiligung



# Akteursbeteiligung

11.02.2020	Auftaktgespräch
09.09.2020	Vorstellung Ausschuss
16.09.2020	Kulturlandschaftsentwicklung
02.11.2020	Vorstellung Potenziale Wadern
12.11.2020	Bestandsaufnahme Mobilität
12.11.2020	Einzelgespräch Wohngebiet Unternehmen
20.01.2021	Umrüstung Öl-Heizung
21.01.2021	Szenarien-Workshop
25.01.2021	Solarkampagne
27.01.2021	Klimagerechtes Stadtgrün
28.01.2021	Nachhaltige Bildung und Klimaschutz
02.02.2021	Radverkehr
04.02.2021	Stadtpark Wadern
08.02.2021	Aufbau Ladeinfrastruktur E-Mobilität
10.02.2021	Einzelgespräch Stadtwerke
24.02.2021	Umrüsten Öl-Heizung BürgerInnen
01.03.2021	Anpassung Klimawandel Landwirte





## **6. Prioritäre Maßnahmen zur Erschließung der Potenziale**

**=**

**Inhalte des Förderantrags zur Umsetzung des  
Klimaschutzkonzeptes  
durch eine Personalstelle „Klimaschutzmanagement“**



## Prioritäre Maßnahmen – Erläuterungen

### Beschreibung der Maßnahmen aufgliedert nach:

- Kurzbeschreibung → Ist-Situation / Kontext / Ziel
- Zielgruppe → geförderte Akteure / Akteursgruppe(n)
- Zuständigkeit:
  - **Klimaschutzmanager** – grundsätzlich zuständig für Organisation, Vernetzung, (Weiter-)Entwicklung, Wissensvermittlung etc
  - Unterstützungserfordernis durch Akteursnetzwerk / Expertisen aufgrund des umfassenden Handlungsrahmens
- Nächste Schritte: Auflistung der weiteren Vorgehensweise und Erfolgsindikatoren





## Maßnahmen – Integriertes Klimaschutzkonzept

Prioritär

- (1) Implementierung des Klimaschutzes in die Arbeit der Stadt (Beschaffung, Personalstelle Klimaschutzmanagement etc.)  
✓ *Antragstellung in Vorbereitung*
- (2) Initiierung und Durchführung von stadtweiten Kampagnen, Sensibilisierung
- (3) Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit → Kommune mit Vorbildfunktion bei Klimaschutz und nachhaltigem Handeln
- (4) Klimabildung an Schulen und Kitas
- (5) Umsetzung ungenutzter Potenziale in den Bereichen Energieeffizienz und -einsparung sowie erneuerbarer Energieträger



## 2. Initiierung und Durchführung von Kampagnen

### Detailinformationen

- Kurzbeschreibung
  - Förderung der Realisierung von konkreten Einzelprojekten, v.a. bei Privathaushalten (Energetische Sanierung, PV, Heizungsaustausch etc.)
  - → Umsetzung von Kampagnen durch ein regionales Klimaschutznetzwerk
  - Inkl. der Implementierung einer Informationsoffensive
  - Wirksam in Bereichen Energieeffizienz / -einsparung und Erschließung Erneuerbarer Energien-Potenziale (z.B. PV- und Solarthermieanlagen)
- Zielgruppe
  - Alle Akteursgruppen
- Zuständigkeit
  - Klimaschutzmanager:in
  - Klimaschutznetzwerk (Ideengeber, Sponsoren, Vernetzung, Kommunikation)
  - ...
- Nächste Schritte
  - Identifizierung geeigneter Kampagnen für die Stadt Wadern (erneuter Anlauf mit Unternehmen in Kontakt zu treten)
  - Akteursgespräche / Netzwerktreffen



## Beispiel für eine PV-Kampagne



Strom in Eigenproduktion -  
nun auch rentabel auf Ost-West-Dächern?

ZENAPA



Noch immer schlummert ein gewaltiges Potenzial zur Energiegewinnung auf unseren Dächern im Landkreis Kusel. Ob das eigene Dach, auch ohne optimale Südausrichtung in Frage kommt, darüber informieren die Experten bei der Informationsveranstaltung zum Thema Sonnenenergie am

**28. März 2019, 19:00 Uhr, im Dorfgemeinschaftshaus Hüffler**

Landrat Otto Rubly und Helge Schwab freuen sich als Schirmherr und Gastgeber, Herrn Prof. Dr. Peter Heck, Direktor des IfaS, Institut für angewandtes Stoffstrommanagement, als Referenten gewinnen zu können. Das IfaS koordiniert seit 2016 das EU-Projekt LIFE-IP ZENAPA - Zero Emission Nature Protection Areas, in welchem der Bezirksverband Pfalz als einer von 10 Partnern aus 8 Bundesländern und dem Großherzogtum Luxemburg beteiligt ist. In allen Partnergebieten sollen zahlreiche thematische Kampagnen, wie z. B. das Programm der „1.000 SolarDächer“, durchgeführt werden.

In Hüffler startet nun die Auftaktveranstaltung als erste von zwei Veranstaltungen im Landkreis Kusel gefolgt von weiteren Solarkampagnen in allen Partnerregionen.

Die 2. Veranstaltung im Landkreis Kusel findet am 16.04.2019 in Oberweiler-Tiefenbach statt.

### Programm

19:00 Uhr	Begrüßung und Moderation Ortsbürgermeister Helge Schwab	19:50 Uhr	B + G Solarsysteme, Andreas Gärtner "Vom Dach zur Anlage"
19:15 Uhr	Grüßworte Landrat Otto Rubly "Solarpotenziale im Landkreis - Noch einiges zu tun"	20:10 Uhr	XSK Kusel, Carsten Schütz, "Finanzierungsmöglichkeiten von Solaranlagen"
19:30 Uhr	IfaS, Prof. Dr. Peter Heck "Solarenergie und Biodiversität"	20:30 Uhr	Fragerunde Verlosung und Ausklang



1000 SolarDächer  
abgeplant  
Sponsored by  
KSK Kusel

Am Ende der Veranstaltung werden Nistkästen verlost, d. h. jeder Anwesende erhält am Eingang sein persönliches Glücklos.



Projektkoordinator  
**IfaS**

Koordinator  
**OIE** AG

SHRONG MÄTZEL UND ULMERT  
Rheinland-Pfalz

MIT freundlicher Unterstützung von  
**BEZIRKS  
VERBAND  
PFALZ**

**BUND**  
FRIENDS OF THE EARTH GERMANY

be min Berlin

KSB

Kreissparkasse Kusel,  
Fair. Menschlich. Nah.

- Kampagnen für die Bewusstseinsbildung bei Haushalten und im Gewerbe, um PV erneut ins „Gespräch“ zu bringen
  - Hier: ergänzt um das Thema Artenschutz bzw. Verlust der Artenvielfalt
  - Kooperation mit Kreditinstituten (Sparkassen/Volksbanken), Solarteuren, Naturschutzbund (BUND/NABU)
- Bürgerveranstaltungen im Bezirksverband Pfalz mit guter Resonanz und hohem Bürgerinteresse durchgeführt
- Anreiz zur Teilnahme an der Veranstaltung durch Verlosung von Nistkästen (zum Teil Spende der Kreissparkasse)

**Hinweis :**  
Vorgespräche mit Akteuren (z.B. Kooperationspartner) durchführen



## 3. Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

### Detailinformationen

- Kurzbeschreibung
  - Ziel: Sensibilisierung, Moderation und Beratung der Akteursgruppen (z.B. durch Marketing, Veranstaltungen, Teilhabe)
  - alle Sektoren betreffend – z.B. Wärme- und Stromeffizienzmaßnahmen, Erschließung der Solar- und Windpotenziale, Biodiversität und Starkregenvorsorge, Mobilität (vgl. Teilkonzepte!)
  - zzgl. Projekt- und Fördermittelakquise
  - inkl. Kooperation mit Bildungseinrichtungen
  - Weitere Option: regelmäßige Sprechstunde des Klimaschutzmanagers
- Zielgruppe
  - Alle Akteursgruppen
- Zuständigkeit
  - Netzwerk (Einbringung des Know-Hows → Wissenstransfer)
  - Stadtverwaltung / Abteilung Öffentlichkeitsarbeit (Initiator, vorhandene Strukturen)
  - Kommunen (Kommunikation, Unterstützung des Vorhabens)
  - Klimaschutzmanager:in
- Nächste Schritte
  - Weiterentwicklung des bestehenden Angebots / Vereinheitlichung
  - Kommunikation mit Schulen
  - ➔ unter Einbindung des Netzwerks



## 4. Klimabildung an Schulen und Kitas

### Detailinformationen

- Kurzbeschreibung
  - „Bildung für Nachhaltige Entwicklung“ und „Klimaschutz“ in der Bildungslandschaft verankern - Multiplikatoreffekten (Übertragung auf den Alltag)
  - Durchführung von Veranstaltungen, Unterrichtseinheiten, Wettbewerben
  - Unter Einbindung der Netzwerkakteure → Gewinnen einer breiten Öffentlichkeit für das Thema Nachhaltigkeit und Klimaschutz
- Zielgruppe
  - SchülerInnen → private Haushalte / breite Öffentlichkeit
- Zuständigkeit
  - Klimaschutzmanager
  - Eine Kontaktperson je Schuleinrichtung (Ansprechpartner, Vermittlung)
  - Vertreter des Elternbeirats (Initiator, Unterstützung der Aktivitäten)
- Nächste Schritte
  - Vorbereitung einer Aktion zur Visualisierung der Konzeptergebnisse „Klimaschutz in Wadern“ in Zusammenarbeit mit den Bildungseinrichtungen
  - Gespräche mit den Schuleinrichtungen → Kommunikation der Klimaschutzaktivitäten der Schulen
  - Evtl. auch als Wettbewerb für Schulen oder für alle interessierten Personen/Vereine/Gruppen



## 5. Umsetzung Potenziale: Energieeffizienz / Energieeinsparung sowie Erneuerbare Energien

### Detailinformationen

- Kurzbeschreibung
  - Mit der Potenzialanalyse wurden umfassende ungenutzte Potenziale insb. in den Bereichen *Energetische Gebäudesanierung* bzw. *PV / Solarthermie* und *Biomasse* (Agrarholz als Energieholz, Reststoffnutzung) ermittelt, die zur Erreichung der Klimaschutzziele nun schrittweise umzusetzen sind
  - Zentrale Maßnahmen für den Zuständigkeitsbereich der Kommune: vgl. Teilkonzept Eigene Liegenschaften / Identifizieren bzw. Ausweisen von PV-/Solarthermie-Freiflächenanlagen / Prüfung des Ausbaus von Nahwärmenetzen (z.B. ein erste Best-Practice-Beispiel im Bereich Schwimmbad/Stadthalle/Freibad/Wohngebiet Christianenberg)
  - Maßnahmen für weitere Akteure: vgl. PV-Potenziale im Solardachkataster sowie vermittelt im Rahmen von Kampagnen (z.B. Information und Aufklärung zu energetischer Gebäudesanierung oder energieeffizienter Technologien)
- Zielgruppe
  - Alle Akteursgruppen
- Zuständigkeit
  - Klimaschutzmanager:in
  - Verwaltung
- Nächste Schritte
  - Festlegung Prioritäten sowie Abstimmungsgespräche mit Akteuren (innerhalb der Verwaltung oder im Rahmen von Kampagnen)



## Maßnahmen – TK Mobilität

Prioritär

- (1) Durchführung von Veranstaltungen zum Thema klimafreundliche Mobilität, Öffentlichkeitsarbeit
- (2) Ausbau der Fahrradinfrastruktur + Ladeinfrastruktur für E-Bikes und Pedelecs
- (3) Marketing E-Bike-Region und Fahrradnutzung im Alltag
- (4) Mobilität in der Grundschule: „Zu Fuß zur Schule“
- (5) Weiterentwicklung von Mobilitätsangeboten (Carsharing, MaadBus, Bürgerbus)
- (6) Ausbau des Stromtankstellennetzes für PKW
- (7) Umstellung des kommunalen sowie gewerblichen Fuhrparks auf alternative Antriebstechnologie
- (8) Online-Plattform für Fahrgemeinschaften



# 1. Veranstaltungen zum Thema klimafreundliche Mobilität, Öffentlichkeitsarbeit

## Detailinformationen

- Kurzbeschreibung
  - Ziel: Veranstaltungsreihe zu Teilbereichen der nachhaltigen Mobilität in der Stadt Wadern. Abbau von Nutzungshemmnissen, Motivierung alle Zielgruppen. Erhöhte Sichtbarkeit soll klimafreundliches Mobilitätsverhalten fördern.
  - Themenbereiche:
    - Informationsveranstaltung mit Testangeboten für E-Bikes, Lastenräder und Elektro-PKW
    - Aufzeigen der Potenziale Nachhaltiger Mobilität in der Stadt Wadern
    - Geleitete Fahrradtouren mit dem Schwerpunkt Alltagsmobilität
    - Übersicht aller Mobilitätsangebote auf der Stadtwebseite verfügbar machen
    - Verlinkungen zu ÖPNV und potenziellen Carsharing-Anbietern
    - Ansprechpartner (Klimaschutzmanager:in) angeben
- Zielgruppe
  - alle interessierten Akteursgruppen, veranstaltungsspezifisch
- Weitere Ansprechpartner / mögliche Arbeitskreisteilnehmer
  - Mobilitätsanbieter (ÖPNV-Betreiber, Fahrradläden, Autohändler)
  - Kommunen (Kommunikation, Unterstützung des Vorhabens)
  - Ggf. lokale/regionale Sponsoren
- Nächste Schritte (sobald öffentliche Veranstaltung wieder möglich sind)
  - Wählen von erstem Themenschwerpunkt; Akteursansprache und Planung der Veranstaltung
  - Einbeziehung in bestehende Veranstaltungen prüfen
  - Inhalte aufbereiten, Kommunikationsstrategie entwickeln





## 2. Ausbau der Fahrradinfrastruktur + Ladeinfrastruktur für E-Bikes und Pedelecs

### Detailinformationen

- Kurzbeschreibung
  - Ziel: Erhöhung der Fahrradnutzung durch den Ausbau von grundlegender Fahrradinfrastruktur (Radwege und qualitativ hochwertige Fahrradabstellanlagen) sowie von Ladeinfrastruktur
  - Eine gute Fahrradinfrastruktur animiert Menschen das Fahrrad auch im Alltag zu benutzen.
  - Ein Fahrzeitenvergleich der Stadt Wadern und umliegenden Zielen zeigt auf, dass besonders E-Bike eine echte Mobilitätsalternative sein kann
- Zielgruppe
  - Klimaschutzmanager:in, Öffentliche Verwaltung, Tourismusbetriebe
- Weitere Ansprechpartner / mögliche Arbeitskreisteilnehmer
  - Einzelhandel in Wadern (Radabstellanlagen)
  - Sportvereine (Radabstellanlagen)
- Nächste Schritte
  - Infoveranstaltung über die Potenziale von Radverkehr im Alltag, sowie die Kosten und Nutzen von Radwegen und Abstellanlagen
  - Private Initiative (bspw. beim Einzelhandel) initiieren und stärken
  - Öffentliche Maßnahmen (Fahrradabstellanlagen an bspw. Schwimmbädern und Verwaltung sowie Radwege öffentlichkeitswirksam) ausbauen
  - Fördermittelakquise für Vorhaben ([Förderdatenbank Bund und Land Saarland](#) )
  - Initiierung Arbeitsgruppe: Radinfrastruktur für die Stadt Wadern



## 3. Marketing E-Bike-Region und Fahrradnutzung im Alltag

### Detailinformationen

- Kurzbeschreibung
  - Ziel: Erhöhung der Fahrradnutzung im Alltag und im Bereich Tourismus durch eine gezielte Öffentlichkeitsarbeit
  - Fahrradfahren und E-Biken als wichtige Elemente für die Alltagsmobilität und den Tourismus vermarkten
  - Alltagsverkehr: Sensibilisierung und Kommunikation der Vorteile von Fahrrad- und E-Bike-Alltagsverkehr.
  - Tourismus: gesamtregionale Strategie: E-Bike Region Wadern mit Corporate Design und flächendeckenden Angeboten (gute Abstellanlagen, öffentliches Laden, Laden bei Gastronomie und Übernachtungsgewerbe, Teilnehmende sind online einsehbar)
- Zielgruppe
  - Klimaschutzmanager:in, Öffentliche Verwaltung, Privatpersonen, Gastronomiebetriebe, Tourismusbetriebe
- Weitere Ansprechpartner / mögliche Arbeitskreisteilnehmer
  - Fahrradhändler (Know-How, Sponsoring)
  - Tourismusbetriebe (Anbieten von Lademöglichkeiten, bzw. Bewerbung der regionalen Strategie)
  - Betreiber touristischer Attraktionen
- Nächste Schritte
  - Aktionsgruppe: E-Bike-Region Wadern gründen. Erarbeitung von Strategie, Elementen und Corporate Design
  - Fahrrad-Aktionstag (Info über Reisezeiten, Radwege und Partizipationsmöglichkeiten) für Menschen aus Wadern durchführen
  - Fördermittelakquise für Vorhaben ([Förderdatenbank Bund und Land Saarland](#) )



## 4. Mobilität in der Grundschule: „Zu Fuß zur Schule“

### Detailinformationen

- Kurzbeschreibung
  - Ziel: Erhöhung der Verkehrssicherheit vor Grundschulen, Schüler:innen können von den vielen Vorteilen des zu Fuß Gehens profitieren. Sensibilisierung der Eltern und Lehrer:innen
  - Einrichtung einer Elternhaltestelle für PKW (Reststrecke soll zu Fuß zurückgelegt werden)
  - Aktions- und Erlebnistag: Schulweggestaltung durch Kinder
  - Einrichtung eines „Walking Bus“ (geführtes Gehen einer Kindergruppe mit Aufsichtsperson)
  - Aktionstag „Mobilität“ in Schulen
- Zielgruppe
  - Alle Akteursgruppen
- Weitere Ansprechpartner / mögliche Arbeitskreisteilnehmer
  - VCD Verkehrsclub Deutschland (Landesstelle Saarland)
  - Kommunen (Kommunikation, Unterstützung des Vorhabens)
  - Ortpolizeibehörde
- Nächste Schritte
  - Kommunikation mit Schulen
  - Einbeziehung der Lehrer:innen und Elternvertreter:innen



## 5. Weiterentwicklung von Mobilitätsangeboten (Carsharing, MaadBus, Bürgerbus)

### Detailinformationen

- Kurzbeschreibung
  - Ziel: Erweiterung des Angebotes an alternativen (nachhaltigen) Mobilitätsangeboten
  - Vorstellung von Alternativen Mobilitätsangeboten für die Stadt Wadern und der Ortsteile (Carsharing und/ oder Bürgerbus)
  - Bedarfserhebung und Umsetzungsinitiierung
- Zielgruppe
  - Menschen vor Ort
  - Stadt- und Ortsverwaltung (Fuhrparkmanagement)
- Weitere Ansprechpartner / mögliche Arbeitskreisteilnehmer
  - Regionale Carsharinganbieter
  - Best-Practice-Vertreter aus dem Bereich ländliches Carsharing oder Bürgerbus
  - VCD (Verkehrsclub Deutschland, Landesstelle Saarland)
  - Kommunen (Kommunikation, Unterstützung des Vorhabens)
  - Regionale Unternehmen (für potenzielles Sponsoring)
- Nächste Schritte
  - Organisation einer Bürgerbeteiligung zur Abfrage von mengenmäßigen und räumlichen Bedarfen der Alternativangebote



## 6. Ausbaus des Stromtankstellennetzes für PKW

### Detailinformationen

- Kurzbeschreibung
  - Ziel: Ausbau der öffentlichen, privaten und touristischen Ladepunkte in der Stadt Wadern
  - Ausbaustrategie soll öffentliche, private und touristisch genutzte Ladepunkte beinhalten, Potenziale in allen Bereichen gegeben
  - Verschiedene Ladebedarfe (regelmäßiges Laden, Schnellladen und Zwischendurchladen benötigen verschiedene Anlagen und Standorte)
  - Für die Stadt Wadern und die Ortsteile wurden Standorte und Strategien für den Ausbau von öffentlichen, privaten und touristischen Ladepunkten erarbeitet.
  - zzgl. Projekt- und Fördermittelakquise (v.a. Förderrichtlinie Elektromobilität vom BMVI)
- Zielgruppe
  - Öffentliche Verwaltung, Privatpersonen (i.d.R. Immobilienbesitzende), Tourismusbetriebe
- Weitere Ansprechpartner / mögliche Arbeitskreisteilnehmer
  - Klimaschutzmanager:in
  - Lebensmitteleinzelhandel (Zwischenladepunkte)
  - Tourismusbetriebe (Mobile Ladepunkt-Sharing)
  - Immobilienbesitzer (Ausbau private Ladeinfrastruktur)
  - Betreiber touristischer Attraktionen
- Nächste Schritte
  - Fördermittelakquise öffentliche Ladepunkte ([BMVI-Förderung bis 31.12.2021](#))
  - Initiierung Arbeitsgruppe: Ladeinfrastruktur für den Tourismus
  - Förderberatung Private LIS ([KfW Programm 440](#))



## Maßnahmen – TK Klimawandelanpassung

### Prioritär

- (1) Umgestaltung Stadtpark hinsichtlich Hochwasserschutz und Naherholung
- (2) Landwirtschafts- und Erosionsschutz
- (3) Fassaden- und Dächerbegrünung
- (4) Beschattung von Haltestellen
- (5) Initiative gegen Steingärten
- (6) Garten als Wasserspeicher
- (7) Urban Gardening mit Bürgerschaft und Schule



# 1. Umgestaltung Stadtpark hinsichtlich Hochwasserschutz und Naherholung

## Detailinformationen

- Kurzbeschreibung
  - Ziel: Umgestaltung des Stadtparks unter Berücksichtigung von Hochwasserschutz und als Möglichkeit der Naherholung für alle Generationen
  - Themenbereiche: Biodiversität, Anpassung an den Klimawandel, Vorsorge gegen Starkregenereignisse
- Zielgruppe
  - Politische Gremien
  - Vereine
  - Saarländisches Innenministerium
  - Zivilbevölkerung
- Weitere Ansprechpartner / mögliche Arbeitskreisteilnehmer
  - Stadtverwaltung
  - Kommune (Kommunikation, Unterstützung des Vorhabens)
- Nächste Schritte
  - Erarbeitung einer ersten Skizze, die mit politischen Vertretern abgestimmt werden kann
  - Antragsstellung zur Förderung der Umgestaltung



## 2. Implementierung von Agroforstsystemen zum Landwirtschafts- und Erosionsschutz

### Detailinformationen

- Kurzbeschreibung
  - Ziel: Schutz vor Starkregenereignissen und Verbesserung der Wasserspeicherkapazität
  - Agrarforsten als multifunktionale landwirtschaftliche Kultur = ergänzende Anpflanzung von (Energie-)Hölzern auf landwirtschaftlichen Flächen.
  - Vorteile: Erosionsschutz (Abtragung von fruchtbarem Boden), Schadenspotential von Starkregenereignissen abmildern, besseren Wasserspeicherkapazität
  - Themenbereiche: Biodiversität, Anpassung an den Klimawandel, Vorsorge gegen Starkregenereignisse
- Zielgruppe
  - Landwirtschaftliche Betriebe
- Weitere Ansprechpartner / mögliche Arbeitskreisteilnehmer
  - Stadtverwaltung,
  - Landwirtschaftliche Betriebe
  - Kommune (Kommunikation, Unterstützung des Vorhabens)
- Nächste Schritte
  - Gespräche mit dem Umweltministerium, Verwaltung, Klimaschutzmanager:in und dem Dösterhof (als Best-Practice-Beispiel!)





## Maßnahmen – TK eigene Liegenschaften

Prioritär

- (1) Einführung Gebäudeenergiemanagement kommunaler Liegenschaften (Vorbildfunktion, Leuchtturmprojekte)
- (2) Unterstützung Mitarbeiter Bauabteilung und Zuschussmanager zur Beantragung weiterer Fördergelder zur Umsetzung der Sanierungskonzepte



# 1. Einführung Liegenschaftsmanagement

## Detailinformationen

- Kurzbeschreibung
  - Kontinuierliche und regelmäßige Erfassung sowie Auswertung der Verbrauchsdaten und Kennwerte (Strom, Wärme, Wasser)
  - Erschließung der Effizienz- und Einsparpotenziale und systematische Entwicklung zu einem klimaneutralen Gebäudebestand
  - Frühzeitige Anpassung an den Klimawandel
- Zielgruppe
  - Beschäftigte Stadt Wadern und Nutzer der eigenen Liegenschaften
- Zuständigkeit
  - Klimaschutzmanager
  - Abteilung Bauen/Stadtplanung/Umwelt
  - Hausmeister
- Nächste Schritte
  - Zusammenfassen der Aufgaben des Energiemanagements an zentraler Stelle
  - Formulierung und Einführung einer Dienstanweisung „Energie“
    - Energiesparende Nutzung der Gebäude und Anlagen
    - Verhalten im Störfall
  - Schulung der Hausmeister / Verantwortlichen für die Gebäude
    - Betrieb der Heizung (Heizkurven, Schaltzeitpunkten, Raumtemperaturen)
    - Lüftung
    - Erfassung und Überwachung des Energie- und Wasserverbrauchs



# 7. Energie- und Treibhausgasbilanz & Wertschöpfungseffekte

## - SOLL -



# Szenario Stadt Wadern - Methodik -



## Zusammenfassung

### Ziele Bund

**Ziele Bundesregierung:** - **40% THG-Emissionen** bis zum **Jahr 2020** (Basisjahr 1990)  
Langfristig: - **80% - 95% THG-Emissionen** bis zum **Jahr 2050** (ggü. 1990)

### Ziele Land

**Ziele Saarland:** **20% Anteil EE am Stromverbrauch** bis zum **Jahr 2020\***  
Langfristig: - **80% THG-Emissionen** bis zum **Jahr 2050** (Basisjahr 1990)

### Erstellung von Klimaschutz(teil)konzepten...

- Die Bundesregierung baut auf die **Kommunen**, um ihre **anspruchsvollen Klimaschutzziele zu erreichen**.
- Die Nationale Klimaschutzinitiative des BMU fördert deshalb seit 2008 die Erstellung von kommunalen Klimaschutz(teil)konzepten und deren Umsetzung.
- Klimaschutzkonzepte dienen der Ermittlung von Erneuerbaren Energiepotenzialen sowie Einsparpotenzialen **innerhalb kommunaler** Gebietskörperschaften.
- Sie bilden eine **richtungsweisende Entscheidungsgrundlage** für die Gebietskörperschaften.
- Die Konzepte sollen einen nachhaltigen Beitrag zur **Senkung klimaschädlicher Emissionen** leisten.

### Kommunen als Vorbild

**Kommunen mit Vorbildfunktion** als Wegbereiter ökologisch verantwortlichen Handels auf allen gesellschaftlichen Ebenen

\*Kein kurzfristiges Klimaschutzziel im Hinblick auf THG-Em. im Saarland vorhanden, wegen schlechter Ausgangslage.



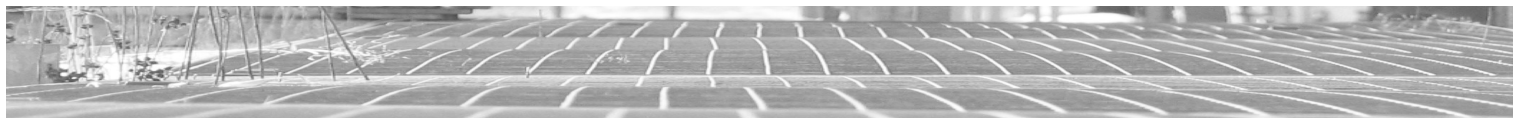
## Erläuterung der Begrifflichkeiten

### **Trendszenario:**

- Energetische Sanierung Wohngebäude: Quote 1,5%
- Szenario, welches aus heutiger Sicht realistisch erscheint
- Reduzierter Ausbau der regional verfügbaren Potenziale

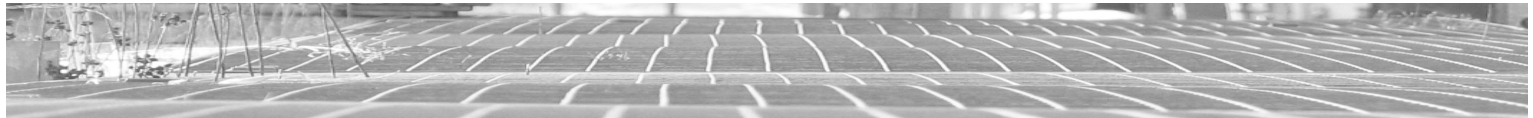
### **Klimaschutzszenario:**

- Energetische Sanierung Wohngebäude: Quote 2%
- Ermittelte und verfügbare Potenziale Erneuerbare Energien werden in diesem Szenario bis 2050 zu 100% erschlossen
- Hohe CO<sub>2</sub>-Minderung (z.B. 90 bis 95%)
- Ambitionierte Endenergieverbrauchsreduzierung (um 50% bis 2050)



# Erschließung der Potenziale je Szenario

	Effizienz		PV-FFA	PV-Dach	Solarthermie	Biomasse Festbrennstoffe	Biogas	Windkraft	Wasserkraft	Geothermie
<b>Trendszenario</b>	1,5%	mit dieser Sanierungsquote ist eine Endenergieverbrauchs-minderung um 15% bis 2050 ggü. 2018 möglich	25%	30%	50%	75%	0%	60%	93%	---
	Sanierungs- quote im privaten Wohnge- bäudebestand		10% davon bereits in konkreter Planung	Eigenstrom- nutzung auf EFH und MFH sowie Nutzung der Dachflächen eigener Liegenschaften	5% Deckung Wärmebedarf PHH	PHH Zubau von ca. 850 Holz- heizungen*  oder zentrale Nahwärme- versorgung	keine Anlagen	Zubau von 6 Anlagen ggü. 2018 (3 Anlagen bereits errichtet)	Erschließung von 230 MWh	Zubau nicht qualifizierbar
	Sanierung von 65 Gebäude/a		Standorte: Konversion / ertragsarme Böden	Zubau von ca. 2.000 Anlagen mit je 7 kWp und 100 Anlagen mit je 30 kWp	Zubau von ca. 22.000 m <sup>2</sup> Kollektorfläche					
<b>Klimaschutzszenario</b>	2,0%	mit dieser Sanierungsquote ist eine Endenergieverbrauchs-minderung um 20% bis 2050 ggü. 2018 möglich	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	---
	Sanierungs- quote im privaten Wohnge- bäudebestand		Ausbau zu 100% unter Berücksichtigung von Flächen- konkurrenz Landwirtschaft und Akzeptanz	volle Ausnutzung der Dachflächen	10% Deckung Wärmebedarf PHH	PHH Zubau von ca. 1.100 Holz- heizungen*  oder zentrale Nahwärme- versorgung	1-2 Anlagen (je 75 kW)	Erschließung weiterer Standorte	Erschließung von 246 MWh	Zubau nicht qualifizierbar
	Sanierung von 87 Gebäude/a		Standorte: Konversion / ertragsarme Böden	Zubau von ca. 7.000 Anlagen mit je 7 kWp und 300 Anlagen mit je 30 kWp	Zubau von ca. 43.000 m <sup>2</sup> Kollektorfläche		Zubau von 10 Anlagen ggü. 2018, (3 Anlagen bereits errichtet)			



## Zusammenfassung Potenziale EE (Klimaschutz)



Technik	Potenzial	davon genutzt	Ausbaupotenzial
<b>Photovoltaik</b>	61.300 MWh/a	8.400 MWh/a	53.000 MWh/a
<b>Solarthermie</b>	13.000 MWh/a	1.160 MWh/a	11.900 MWh/a
<b>Biomasse- Biogas*</b>	1.600 MWh/a	0 MWh/a	1.600 MWh/a
<b>Festbrennstoffe</b>	33.000 MWh/a	17.600 MWh/a	15.400 MWh/a
<b>Wind</b>	150.100 MWh/a	18.930 MWh/a	131.200 MWh/a
<b>Geothermie</b>	26.800 MWh/a	1.200 MWh/a	25.600 MWh/a
<b>Wasserkraft</b>	250 MWh/a	100 MWh/a	150 MWh/a
<b>PV-FFA</b>	326.000 MWh/a	4.000 MWh/a	322.000 MWh/a

\*Gesamtheizwert

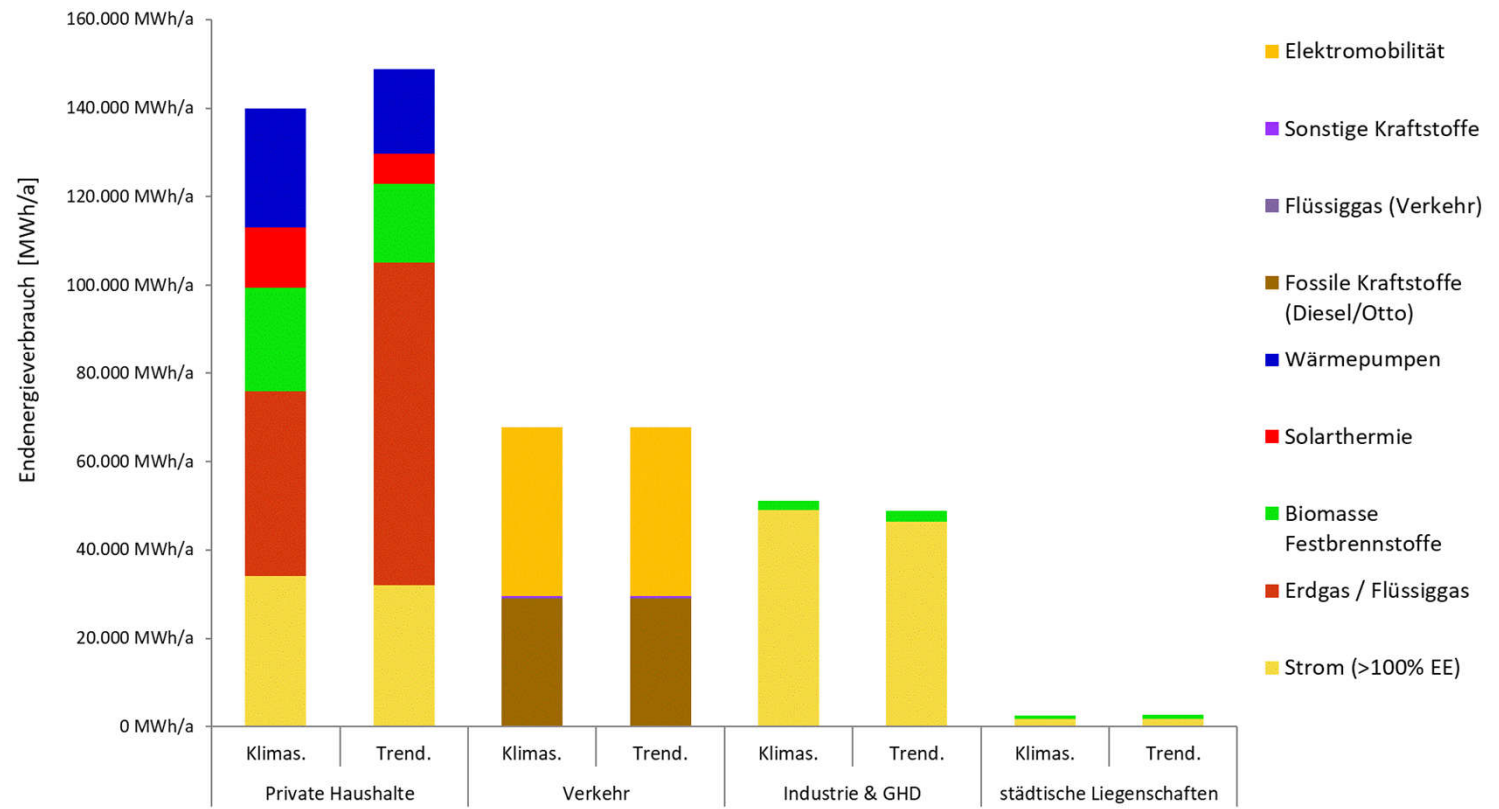




# Energiebilanz der Stadt Wadern im Jahr 2050 - nach Verbrauchergruppen -



**Energiebilanz der Stadt Wadern 2050 nach Verbrauchergruppen  
- Gegenüberstellung der beiden Szenarien -**



**Klimaschutz**

**Trend**

**Σ Gesamtverbrauch: ca. 262.000 MWh/a**

**ca. 268.000 MWh/a**



# Entwicklung Stromsektor

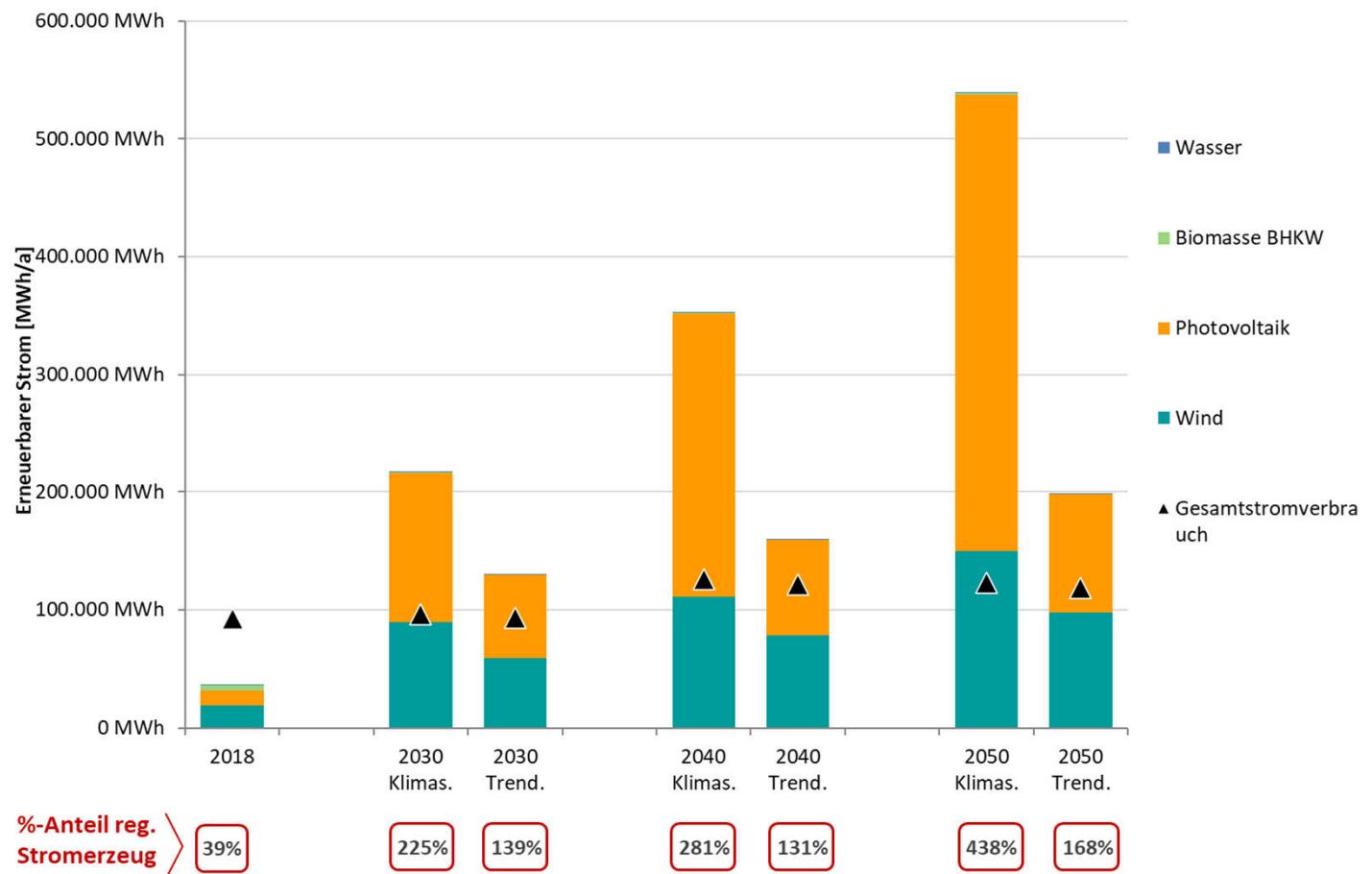
## Gesamtstromverbrauch und regenerative Stromerzeugung

### 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)

Sobald die Marke des Gesamtstromverbrauchs überschritten wird (schwarzen Dreiecke) entsteht ein Plus - eine Deckung über 100% des Bedarfs im Stromsektor

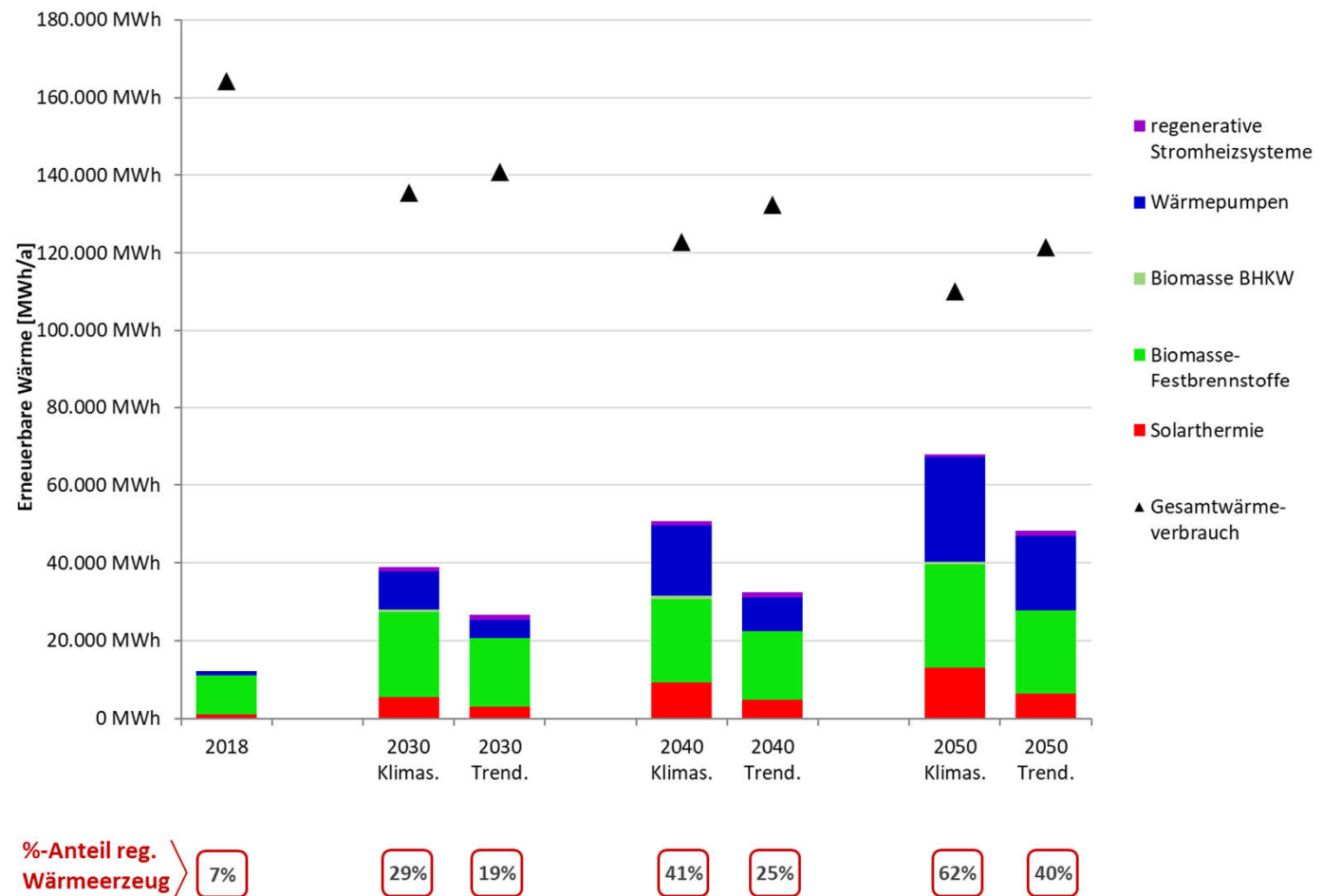
**Gesamtstromverbrauch und regenerative Stromerzeugung auf dem Gebiet der Stadt Wadern im Zeitverlauf**





# Entwicklung Wärmesektor - Gesamtwärmeverbrauch und reg. Wärmeerzeugung -

Gesamtwärmeverbrauch und regenerative Wärmeerzeugung auf dem Gebiet der Stadt Wadern im Zeitverlauf



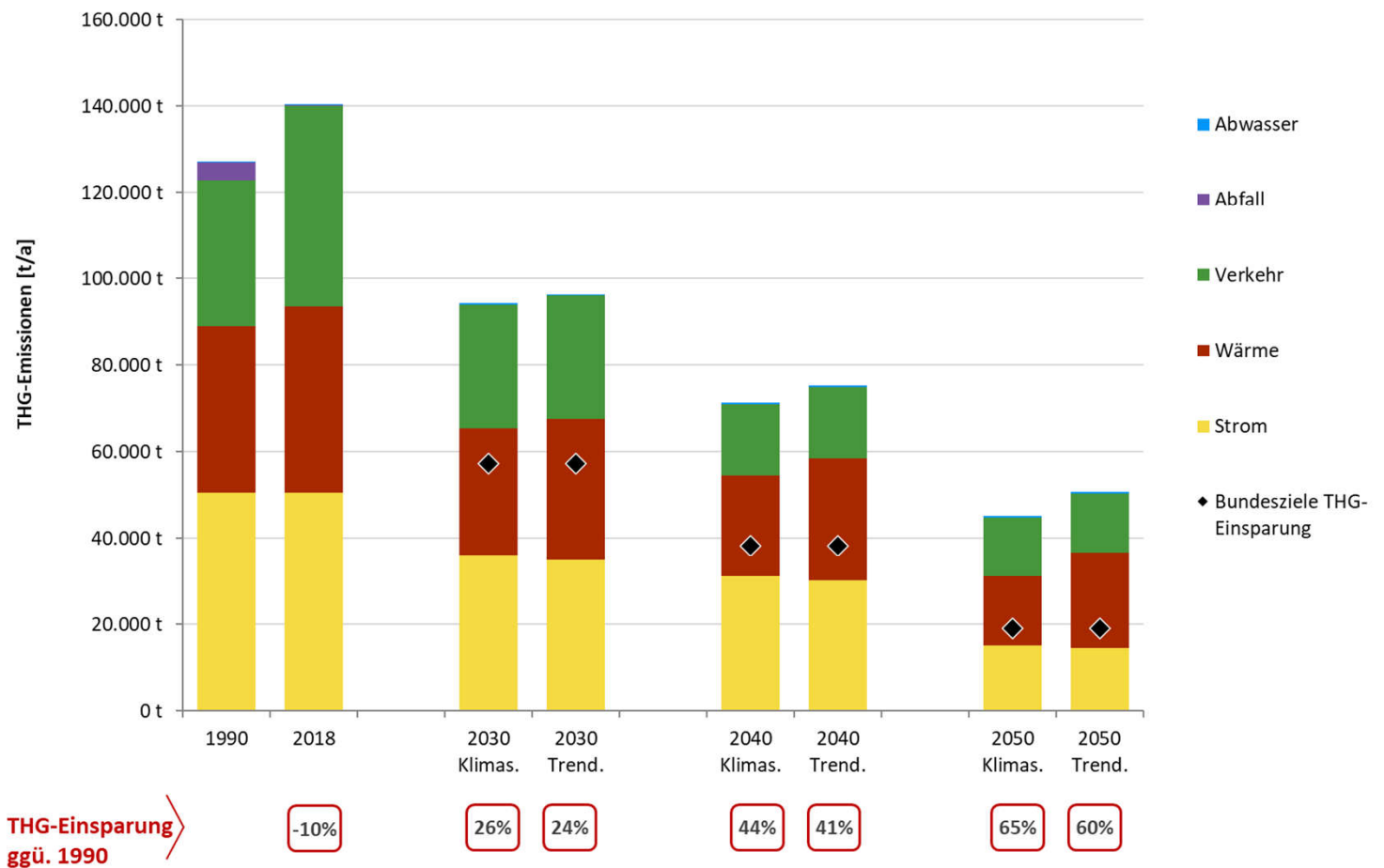
Im Wärmesektor liegt die Erzeugung weiter unter der zu erreichenden Marke „Gesamtwärmeverbrauch“ (schwarzen Dreiecke)



# Treibhausgasemissionen (THG) Entwicklung unter Berücksichtigung des Bundesstrommix -

**THG-Emissionen auf dem Gebiet der Stadt Wadern im Zeitverlauf  
unter Berücksichtigung des Bundesstrommix**

Unter Berücksichtigung des Bundesstrommix können die Ziele der maximalen THG-Emissionen nicht erreicht werden. Die Balkendiagramme sollten die Bundesziele der THG-Einsparungen nicht überschreiten.





# Treibhausgasemissionen (THG)

## - Entwicklung bei Anrechnung der lokalen Stromproduktion-

Durch die Berücksichtigung der lokalen Stromproduktion hingegen, können die Bundesziele THG-Einsparungen fast erreicht werden

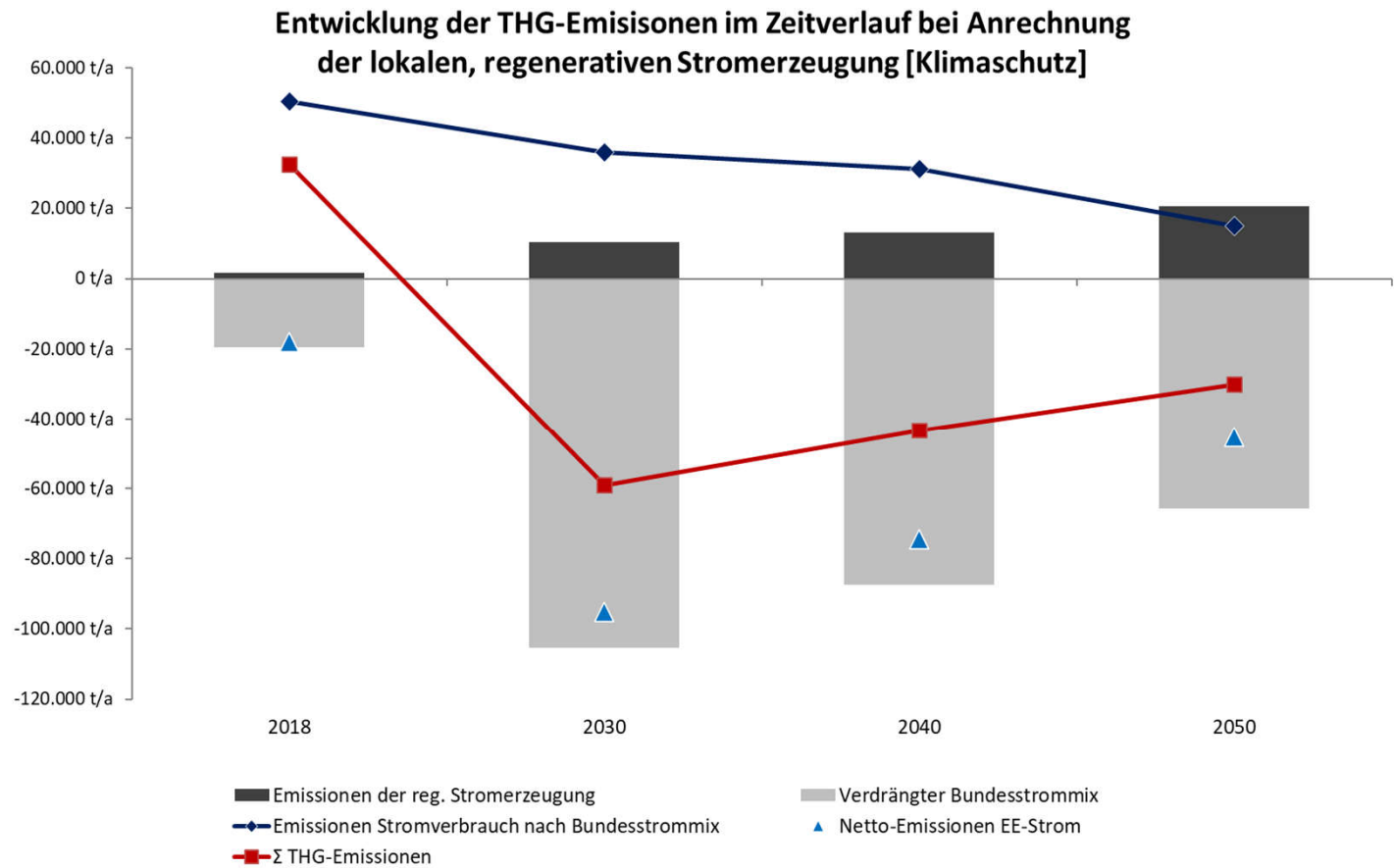
**THG-Emissionen auf dem Gebiet der Stadt Wadern im Zeitverlauf bei Anrechnung der lokalen, regenerativen Stromerzeugung**





# Vorgehensweise zur Anrechnung der lokalen Stromerzeugung (BSP: Klimaschutz-Szenario)

**Netto-Emission-EE-Strom:**  
Bei der Bilanzierung werden sowohl die indirekten Emissionen (aus den vorgelagerten Prozessketten zur Gewinnung und Bereitstellung der Energieträger sowie der Herstellung der Anlagen) berücksichtigt als auch die direkten Emissionen, die durch den Betrieb der Energiewandlungsanlagen entstehen.



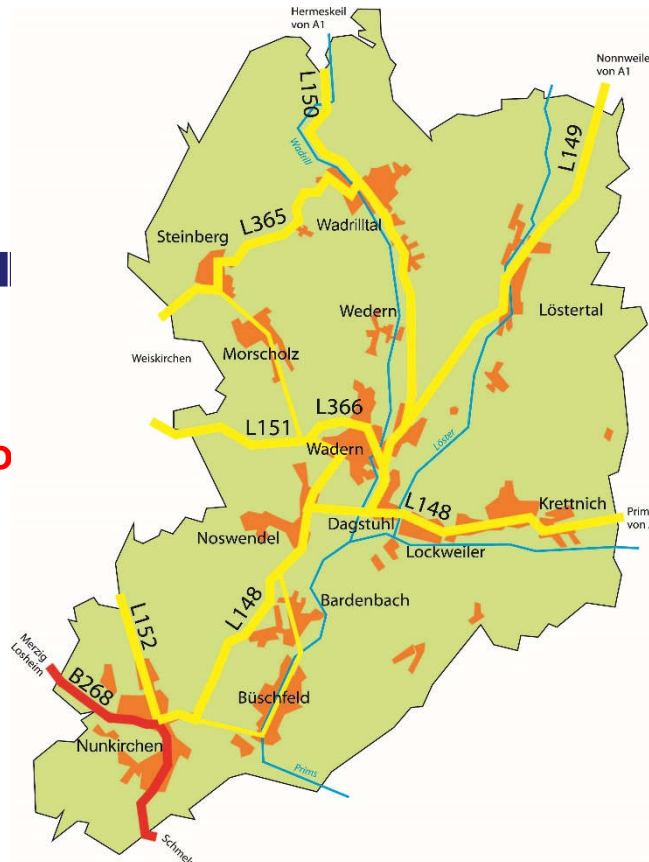


# Finanzielle Aufwendungen für die Energieversorgung im Ist-Zustand – Stadt Wadern

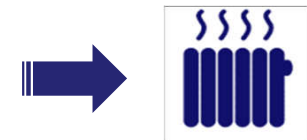
Aktuell werden erhebliche finanzielle Mittel für fossile Energieträger aufgewendet!



**Verkehr:**  
ca. 18 Mio



© Stadt Wadern



**Wärme:**  
ca. 11 Mio. €



**Strom:**  
ca. 24 Mio. €

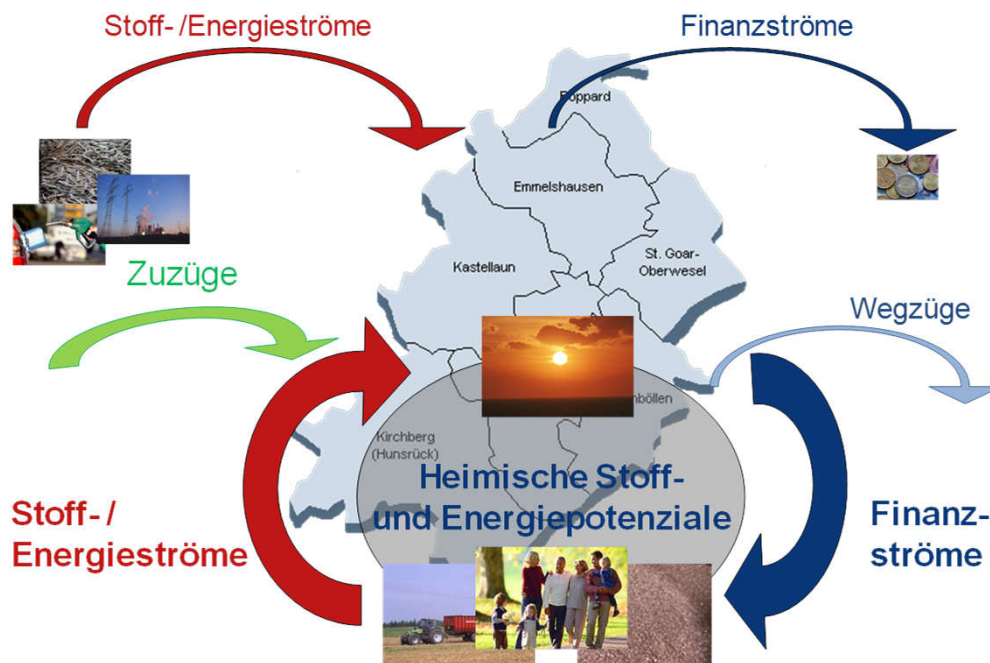
Bilanziell ergibt sich ein **Geldmittelabfluss** von insgesamt ca. **53 Mio. €**



# Optimierte regionale Stoff- und Energieströme können diesem Trend entgegenwirken

## CHANCENVIELFALT

durch In-Wertsetzung lokaler Potenziale, Ausgabenreduzierung, Kaufkraftsteigerung



## Strategie:

### Regionale Werte schaffen und erhalten

- Signifikante Investitionen und Erhalt/Schaffung von Arbeitsplätzen
- Dezentrale partizipative Wirtschaftsmodelle
- Landnutzung optimieren
- Versorgungs- & Planungssicherheit, Preisstabilität
- Stabilisierung gesellschaftlicher Strukturen durch Perspektive und Teilhabe





# Methodik zur Ermittlung der regionalen Wertschöpfung (RWS)



**Als Auslöser der RWS im Bereich EE/Effizienz gilt die getätigte Investition!**



## Investition

Ausgelöste Finanzströme

### Erträge

- Umsatzerlöse/ Einsparungen

### Aufwendungen

- Abschreibungen
- Betriebskosten
- Pachtkosten
- Verbrauchskosten
- Kapitalkosten (Zinsen)
- Steuern

Mit den ausgelösten Finanzströmen ergeben sich unterschiedliche Profiteure!



### Profiteure:

- Betreiber/Investor
- Handwerker
- Banken
- Land-/ Forstwirte
- Öffentliche Hand
- Bürger
- Unternehmen



Wie können die ausgelösten Finanzströme im Hinblick auf die unterschiedlichen Profiteure bewertet werden?





# Methodik zur Ermittlung der regionalen Wertschöpfung (RWS)



Ausgangspunkt zur Ermittlung der RWS ist die standardisierte GuV

$t_0$   $t_1$   $t_2$  .....  $t_{20}$

-|

<u>Standardisierte GuV</u>	
Umsatzerlöse (Einsparungen)	
(-Materialaufwand)	
<b>Rohergebnis</b>	
-Betr. Aufwendungen für Versicherungen	
-Betr. Aufwendungen für Pacht	
-Betr. Aufwendungen für Wartung und Instandhaltung	
-Betr. Aufwendungen für RHB	
<b>EBITDA</b>	
-Abschreibungen auf SA u. Imm. Vgg	
<b>EBIT</b>	
-Zinsen	
<b>EBT</b>	
-Steuern (vom Einkommen und vom Ertrag)	
<b>EAT</b>	

Anmerkungen:

- Betrachtung über 20 Jahre
- Betrachtung jeder Einzeltechnik
- Berücksichtigung eines regionalen Anteils jedes Finanzstroms

Abzinsung aller relevanter Finanzströme auf den Netto-Barwert (NBW)!

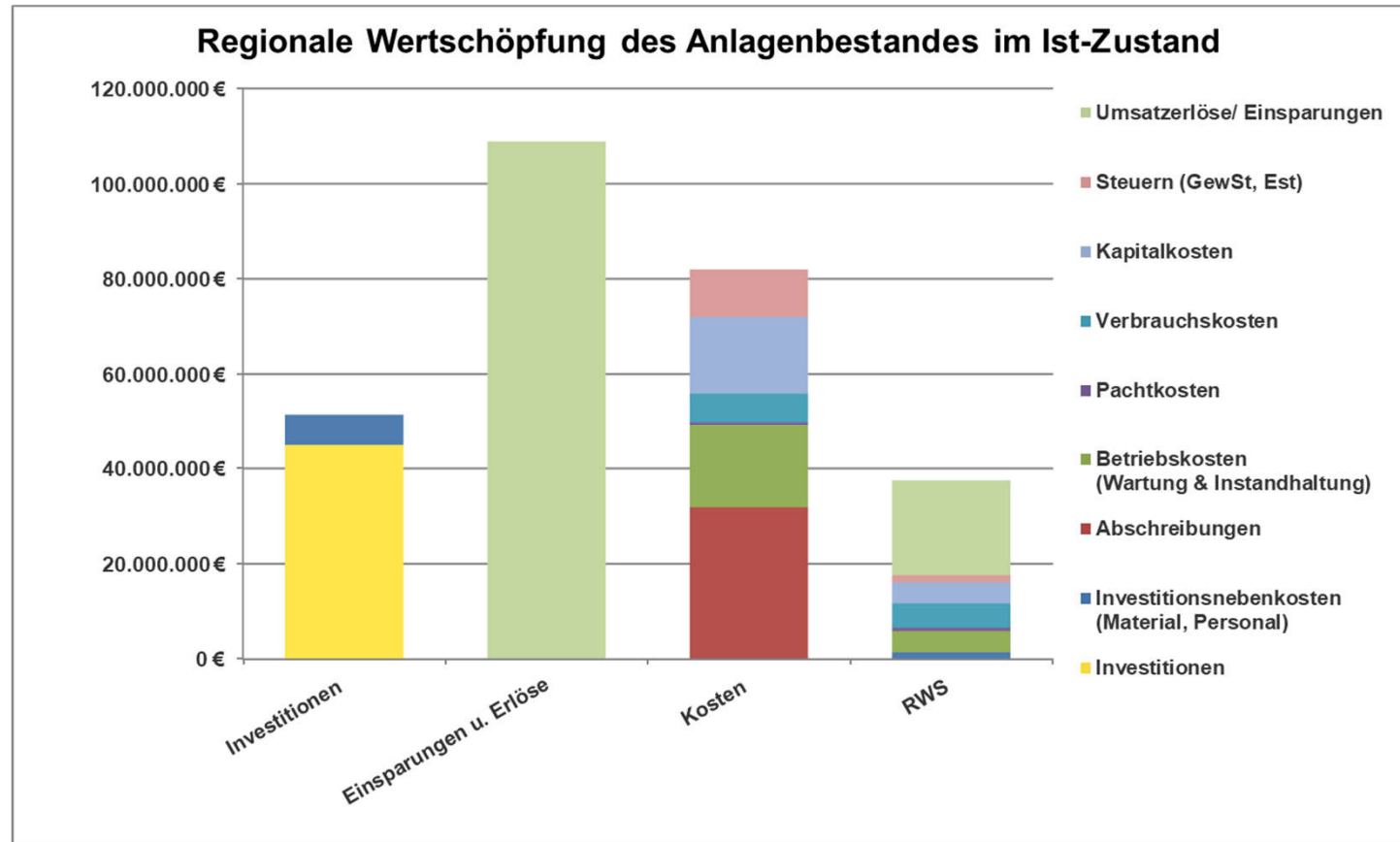
➔ Summe aller NBW = RWS



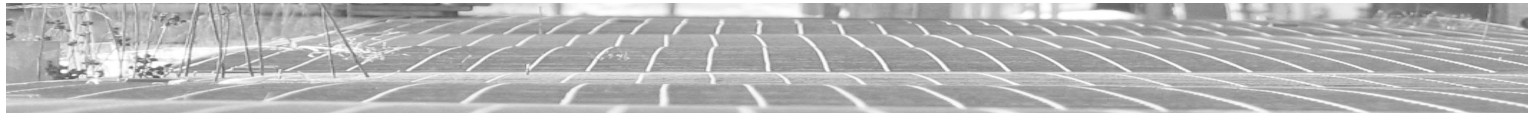
# Wirtschaftliche Auswirkungen des Anlagenbestandes (Ist-Zustand Stadt Wadern)

**Mittelabfluss ca. 53 Mio. €** versus **regionale Wertschöpfung** durch den bisherigen Ausbau erneuerbarer Energien von **ca. 37 Mio. €**

- Investitionen\*:  
ca. 51 Mio. €
- Einsparungen und Erlöse\*:  
ca. 109 Mio. €
- Kosten\*:  
ca. 82 Mio. €
- RWS\*:  
ca. 37 Mio. €



\* Netto-Barwerte

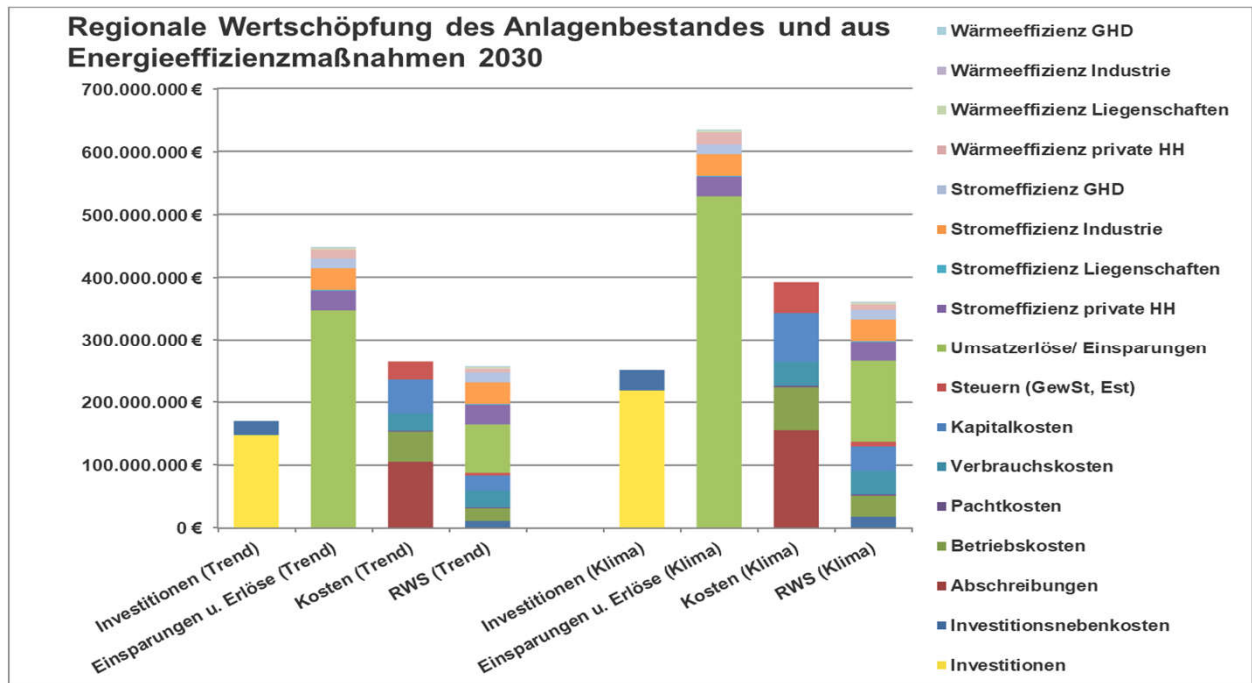


# Wirtschaftliche Auswirkungen bis zum Jahr 2030 – Szenarienvergleich Stadt Wadern

Finanzflüsse	Trendszenario*	Klimaszenario*
Investition	170 Mio. €	251 Mio. €
Einsparungen & Erlöse	448 Mio. €	635 Mio. €
Kosten	265 Mio. €	392 Mio. €
RWS	258 Mio. €	361 Mio. €

\* Werte gerundet

**Kumulierte regionale Wertschöpfung durch den Ausbau erneuerbarer Energien & aus Effizienzmaßnahmen!**



\* Netto-Barwerte

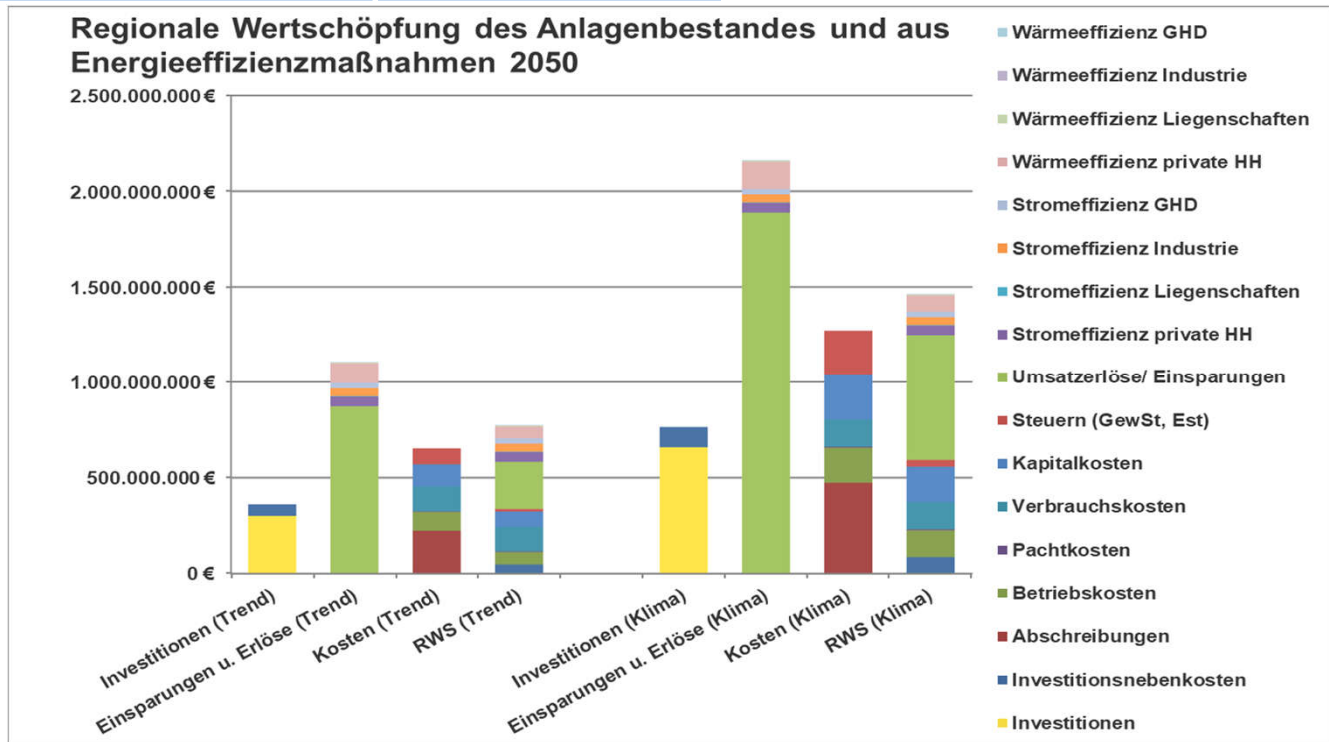


# Wirtschaftliche Auswirkungen bis zum Jahr 2050 – Szenarienvergleich Stadt Wadern

Finanzflüsse	Trendszenario*	Klimaszenario*
Investition	361 Mio. €	764 Mio. €
Einsparungen & Erlöse	1.108 Mio. €	2.162 Mio. €
Kosten	653 Mio. €	1.272 Mio. €
RWS	774 Mio. €	1.463 Mio. €

\* Werte gerundet

**Kumulierte regionale Wertschöpfung durch den Ausbau erneuerbarer Energien & aus Effizienzmaßnahmen**

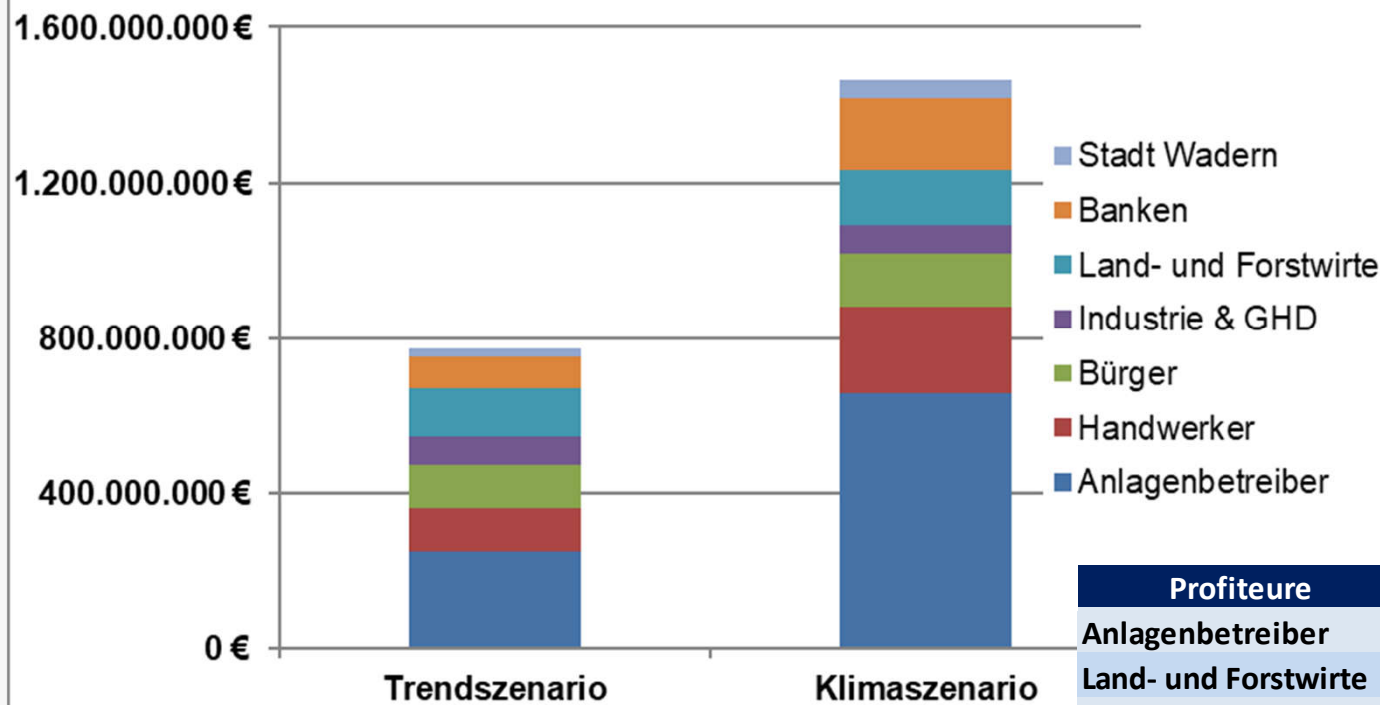


\* Netto-Barwerte



# Profiteure der regionalen Wertschöpfung bis zum Jahr 2050 im Szenarienvergleich

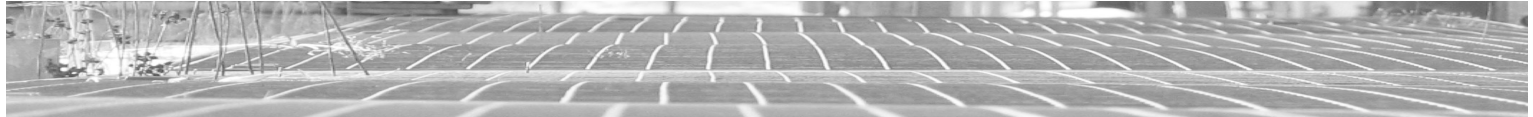
**Profiteure der kumulierten RWS zum Jahr 2050**



Profiteure	Trendszenario*	Klimaszenario*
Anlagenbetreiber	247 Mio. €	656 Mio. €
Land- und Forstwirte	127 Mio. €	141 Mio. €
Handwerker	112 Mio. €	226 Mio. €
Bürger	111 Mio. €	135 Mio. €
Banken	81 Mio. €	185 Mio. €
Industrie & GHD	74 Mio. €	74 Mio. €
Stadt Wadern	22 Mio. €	46 Mio. €
<b>Summe</b>	<b>774 Mio. €</b>	<b>1.463 Mio. €</b>

\* Netto-Barwerte

\* Werte gerundet



## Zusammenfassung

- Wadern kann bis 2050 **100 %** der Treibhausgasemissionen einsparen und sich in Richtung Null-Emission positionieren!
- Es kann **bilanziell deutlich mehr Strom produziert** werden als selbst verbraucht wird!
- **Wärmeverbrauch** zu **62 %** aus regen. Energien
- **Enorme Wertschöpfungspotenziale** durch Klimaschutz (bis zu 1,4 Mrd. Euro bis 2050)
- Schwerpunkte liegen in **Energieeffizienz** und **Solarenergie**
- **Klimaschutzmanager/in („Kümmerer“)** hilft beim Aufbau von Strukturen und bietet Zugang zu Fördermitteln (ausgewählte Maßnahme, Öffentlichkeitsarbeit, Weiterführung angedachter Projekte)
  - *Ratsbeschluss zur Umsetzung des Konzeptes und zum Aufbau eines Klimaschutz-Controllings sowie zur Beantragung der Personalstelle Klimaschutzmanagement*



## 8. Weiterer Ablauf





## 8. Weiterer Ablauf

- Ergebnispräsentation im Rahmen einer Stadtratssitzung am 20. Mai 2021 und Beschlussfassung zur Antragstellung „Klimaschutzmanagement“
- Fertigstellung des Klimaschutzkonzeptes im Juni 2021
- Antragstellung Klimaschutzmanagement (Personalstelle, 100% Förderquote) im Juni 2021
- Bewilligung der Personalstelle „Klimaschutzmanagement“ ca. 2021



## Fachlich-inhaltliche Unterstützung bei Umsetzung

Auf Basis der  
"alten Richtlinie"  
(vor 01.01.2020)

- Gefördert werden
  - Personalstelle „**Klimaschutzmanagement**“ zur Umsetzung der Klimaschutz(teil)konzepte und Fördermittelakquise
    - 100% bei Antragstellung bis 31.12.2021 für Wadern
    - Förderzeitraum: max. 3 Jahre
  - Ausgaben für eine auszuwählende Klimaschutzmaßnahme
  - Maßnahmen im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit
- Voraussetzung für die Förderung
  - Klimaschutzkonzept oder Teilkonzept, das nicht älter als drei Jahre ist – inkl. Beschlussfassung zur Umsetzung!
  - das Konzept beinhaltet die wesentlichen Bestandteile gemäß den Merkblättern

Gefördert durch:



Bundesministerium  
Für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

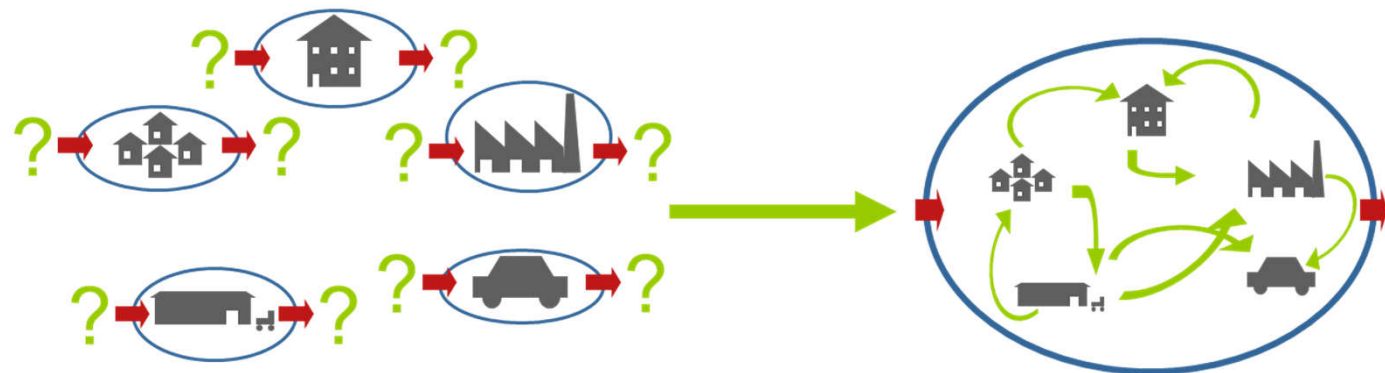


NATIONALE  
KLIMASCHUTZ  
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



# NOCH FRAGEN?





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

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

Michael Müller

Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)  
Hochschule Trier / Umwelt-Campus Birkenfeld  
Postfach 1380, D- 55761 Birkenfeld

Tel.: 0049 (0)6782 / 17 - 2646

Fax: 0049 (0)6782 / 17 - 1264

E-Mail: [m.mueller@umwelt-campus.de](mailto:m.mueller@umwelt-campus.de)

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

