



# Digitaler ENP für den Landkreis Roth

Prof. Dr.-Ing. Markus Brautsch

- 1. Historie und Projektablauf**
2. Energetischer Ist-Zustand im Landkreis
3. Potenzialanalyse
4. Entwicklungsszenario
5. Maßnahmenkatalog
6. Detailprojekte
7. Zusammenfassung

- 2012 wurde das Klimaschutzkonzept für den Landkreis Roth fertiggestellt
    - Bilanzjahr war das Jahr 2010
  - 2019 Auftakt zum landkreisweiten, digitalen Energienutzungsplan
    - Bilanzjahr ist das Jahr 2019
- Zentrale Fragen:
- *Wie ist der aktuelle energetische Status?*
  - *Welche Entwicklungen können seit dem Klimaschutzkonzept festgestellt werden?*
  - *Wo liegen mögliche Defizite?*
  - *Welche Potenziale weist der Landkreis aktuell auf?*

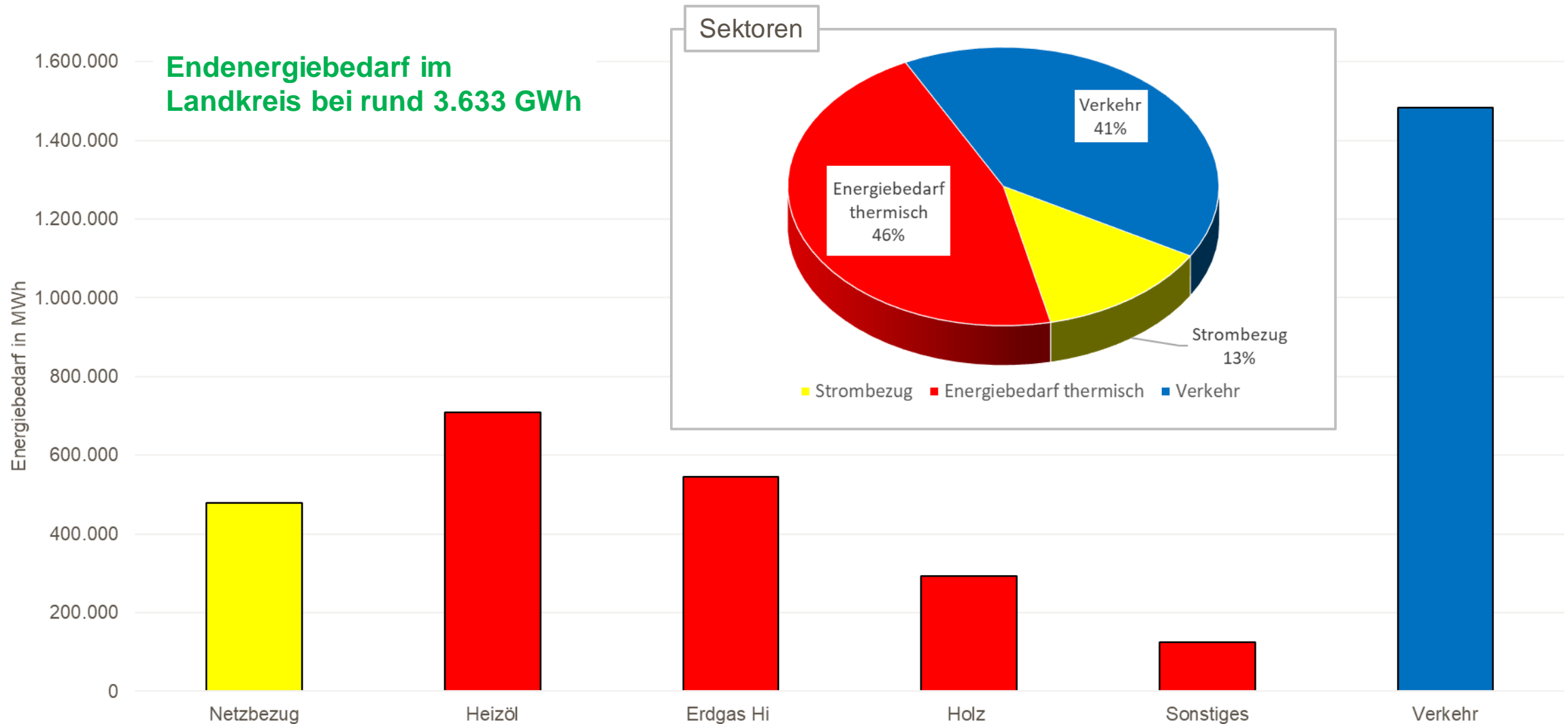


<b>Auftaktveranstaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorstellung der Inhalte des ENP</li><li>• Abstimmung der Datenerhebung</li><li>• Abstimmung der Akteursbeteiligung</li></ul>
<b>1. Abstimmungsrunde</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Entwurfsbesprechung des energetischen Ist-Zustands</li><li>• Vorbereitung der Potenzialanalysen</li><li>• Besprechen der Einbindung bestehender Potenzialanalysen</li></ul>
<b>2. Abstimmungsrunde</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fixierung des Ist-Zustands auf Basis der Erkenntnisse der 1. Abstimmungsrunde</li><li>• Entwurfsbesprechung der Potenziale Energieeinsparung</li><li>• Entwurfsbesprechung der Potenziale Erneuerbare Energien</li></ul>
<b>Regionalkonferenzen in den Kommunen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorstellung vorläufiger kommunenspezifischer Ergebnisse (energetischen Ist-Zustand inkl. Wärmekataster, Potenziale Erneuerbare Energien und Effizienzsteigerung)</li><li>• Darstellung der gutachterlichen Projektvorschläge für den kommunenspezifischen Maßnahmenkatalog</li><li>• Diskussion der Projektvorschläge und Ergänzung des Maßnahmenkatalogs</li></ul>
<b>3. Abstimmungsrunde (online)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Abstimmung der Ergebnisse aus den Regionalkonferenzen</li><li>• Festlegen der nächsten Schritte zur Komplettierung der Energiebilanzen und des Maßnahmenkatalogs</li></ul>
<b>4. Abstimmungsrunde (online)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorstellen der Ergebnisse der Detailprojekte</li><li>• Vorstellen der Endergebnisse des Energienutzungsplans</li><li>• Vorbereiten der Abschlusspräsentation</li></ul>
<b>Abschlusspräsentation</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorstellung der Ergebnisse und offizieller Projektabschluss auf Landkreisebene</li></ul>

1. Historie und Projektablauf
- 2. Energetischer Ist-Zustand im Landkreis**
3. Potenzialanalyse
4. Entwicklungsszenario
5. Maßnahmenkatalog
6. Detailprojekte
7. Zusammenfassung

# Erfassung des energetischen Ist-Zustands im Landkreis

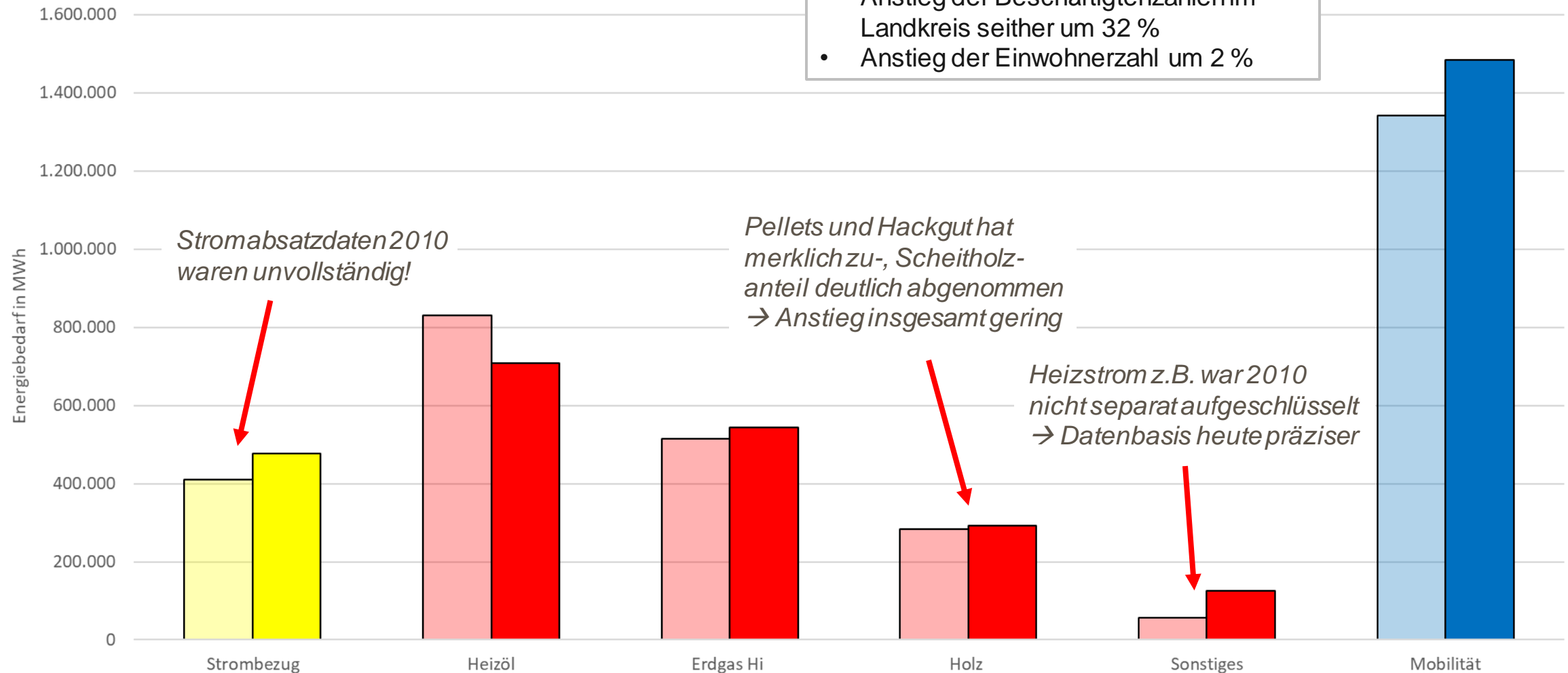
## Energieträgerverteilung



# Erfassung des energetischen Ist-Zustands im Landkreis

## Entwicklung der Energieträgerverteilung

- Anstieg der Beschäftigtenzahlen im Landkreis seither um 32 %
- Anstieg der Einwohnerzahl um 2 %

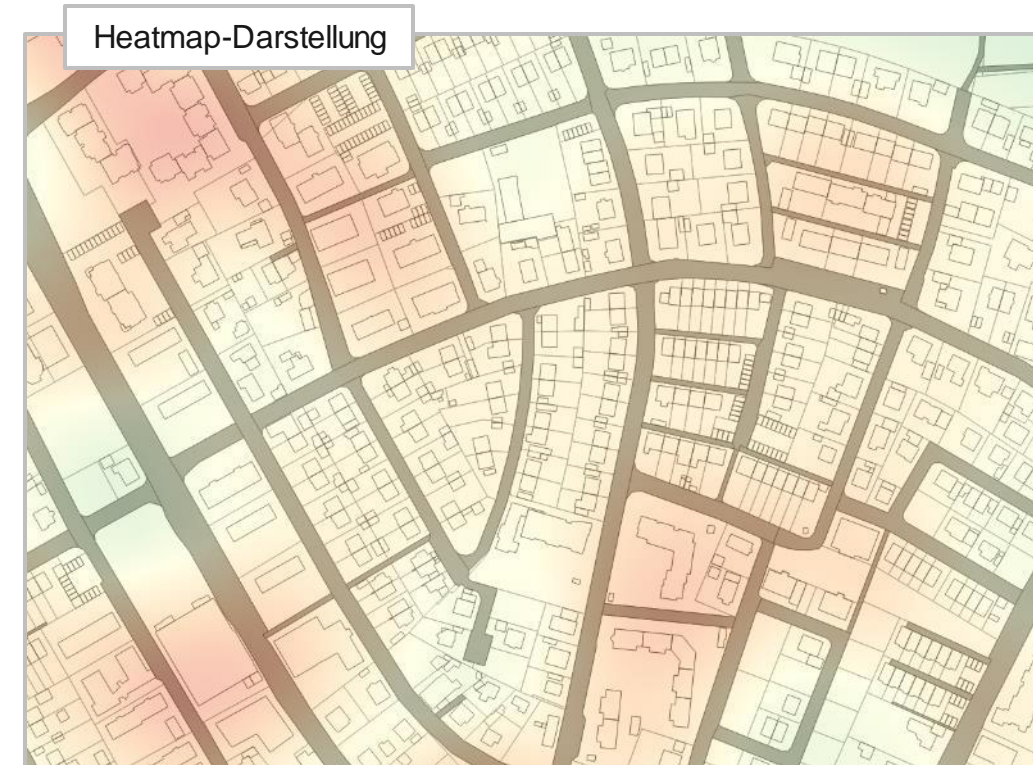


# Erfassung des energetischen Ist-Zustands im Landkreis

## Gebäudescharfes Wärmekataster

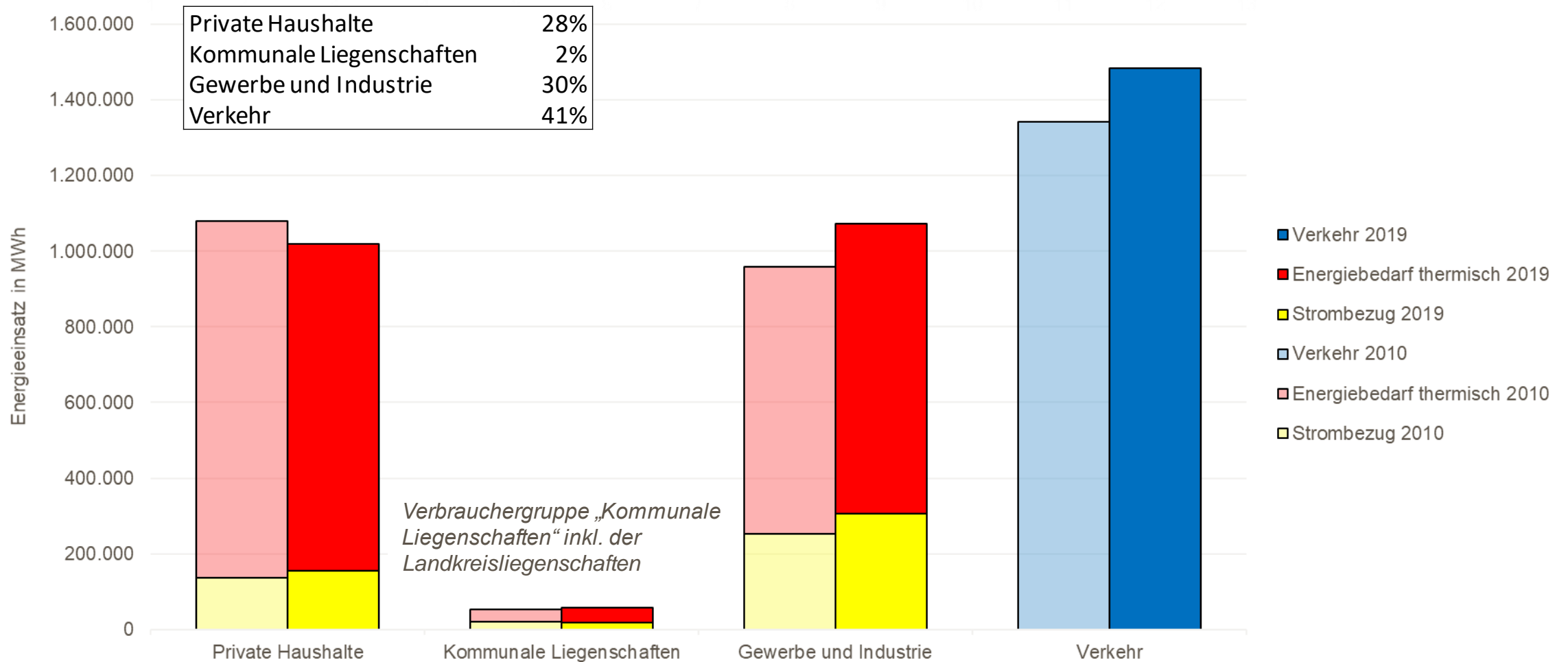


Wärmedichte zur  
Identifikation von „Hotspots“



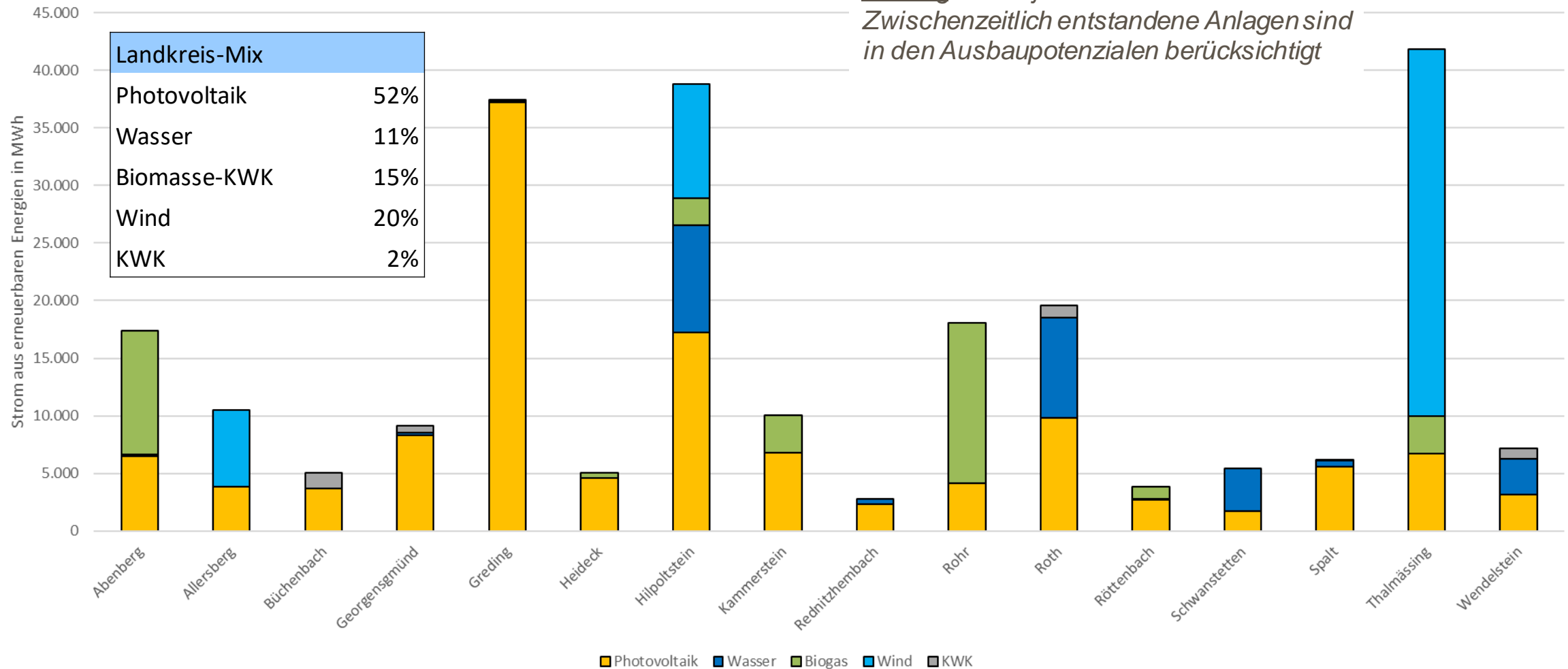


# Erfassung des energetischen Ist-Zustands im Landkreis Endenergiebedarf nach Verbrauchergruppen (inkl. Sektor Verkehr)

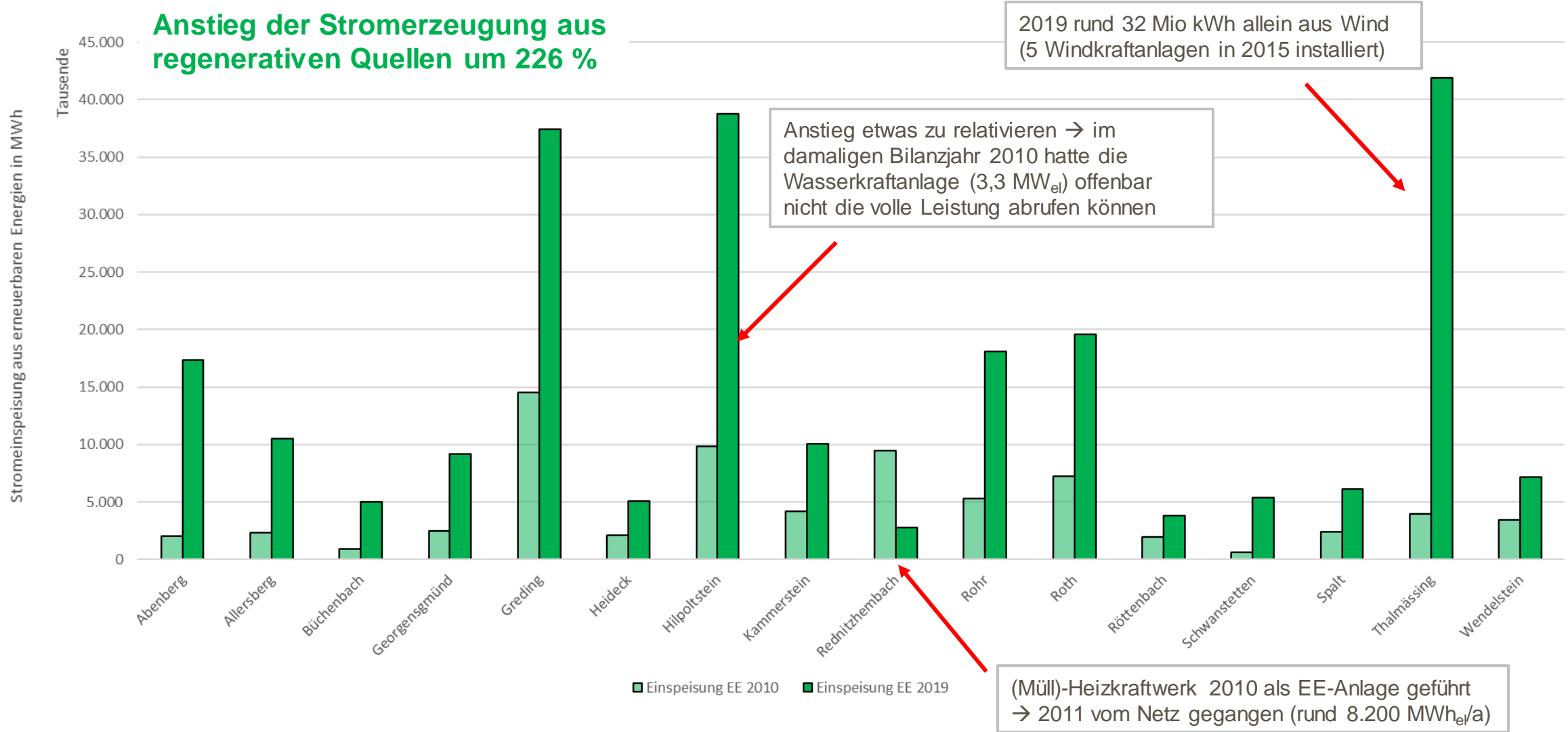


# Erfassung des energetischen Ist-Zustands im Landkreis Stromerzeugung erneuerbar / KWK

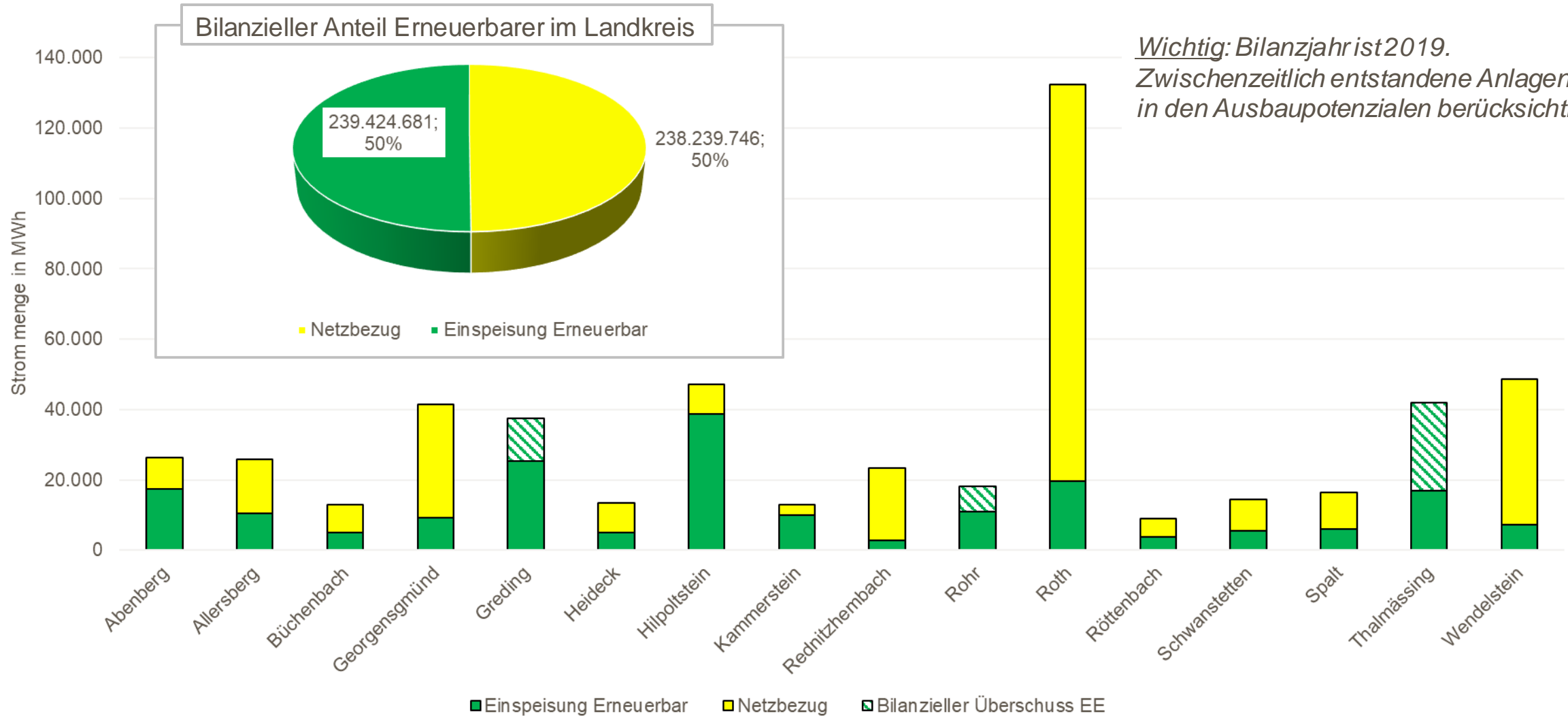
*Wichtig: Bilanzjahr ist 2019.  
Zwischenzeitlich entstandene Anlagen sind  
in den Ausbaupotenzialen berücksichtigt*



# Erfassung des energetischen Ist-Zustands im Landkreis Strom aus erneuerbaren Energien



# Erfassung des energetischen Ist-Zustands im Landkreis Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien



1. Historie und Projektablauf
2. Energetischer Ist-Zustand im Landkreis
- 3. Potenzialanalyse**
4. Entwicklungsszenario
5. Maßnahmenkatalog
6. Detailprojekte
7. Zusammenfassung

- Im Bereich der Gebäudesanierung wird auf Basis des zuvor erarbeiteten Wärmekatasters (Ist-Zustand) ein **gebäudescharfes Sanierungskataster** erstellt
  - Berechnungsansatz: bei 2 % der Wohnfläche werden jährlich Einsparmaßnahmen durchgeführt  
→ Zielwert: energetischer Stand von (im Mittel) 70 kWh/m<sup>2</sup> Heizwärmebedarf (entspricht i.e. KfW 100 Haus)
  - Das Sanierungskataster setzt hier jeweils bei den ältesten Gebäuden an
  - Als Anhaltspunkte für weitere Einsparpotenziale dienen die Vorgaben der **EU-Effizienzrichtlinie** (Einsparziel: 1,5 % pro Jahr)
- Für die Berechnungen zur Energieeinsparung wird der mittelfristige zeitliche Horizont 2030 betrachtet  
→ „*Wieviel Einsparung kann unter diesen Voraussetzungen bis dato erzielt werden?*“
- Die Berechnungen werden in GIS abgebildet → zeigt Quartiere mit erhöhtem Sanierungspotenzial auf

# Potenzialanalyse Gebäudescharfes Sanierungskataster

Flächenspezifischer Wärmebedarf  
in kWh/m<sup>2</sup>

Ist-Zustand

Sanierungsszenario

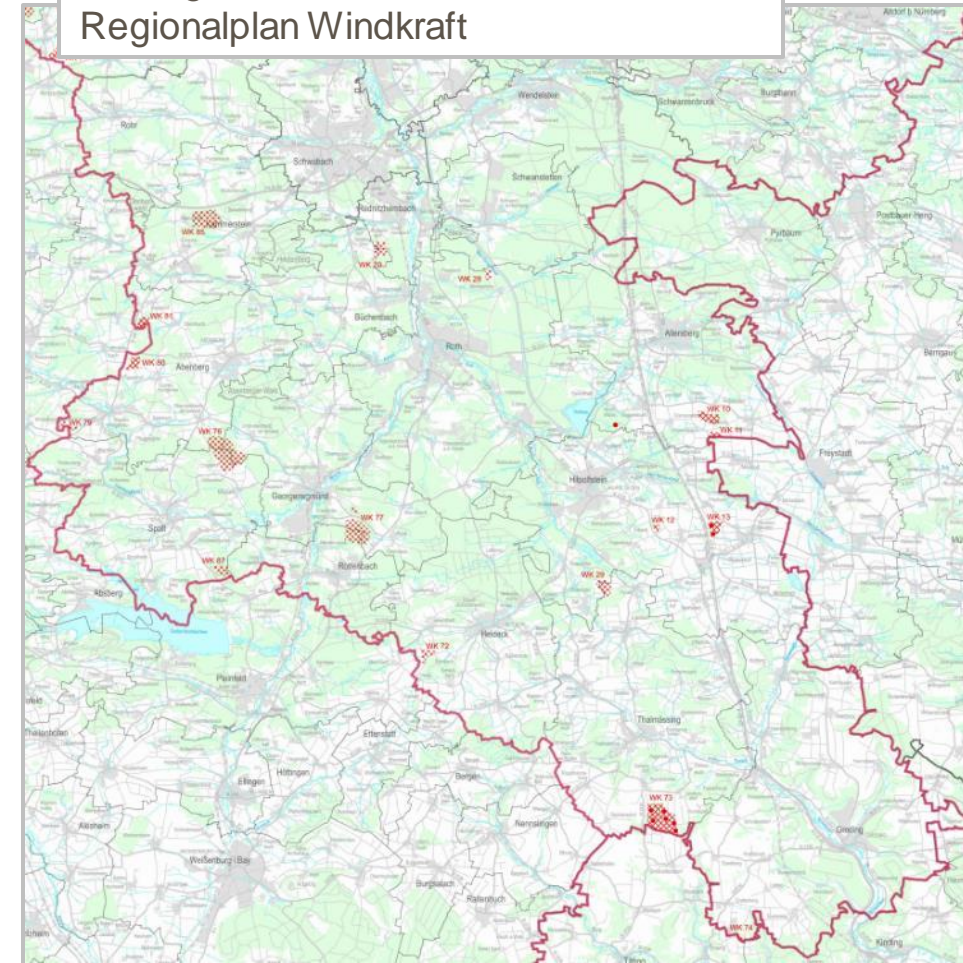


- Es werden die technischen Ausbaupotenziale der erneuerbaren Energien im Landkreis untersucht
    - Das heißt: die aktuell technologisch erschließbaren und innerhalb des aktuellen gesetzlichen Rahmens nutzbaren regenerativen Energiequellen
  - Im Detail
    - Photovoltaik (Dach- und Freiflächenanlagen)
    - Solarthermie
    - Biogas
    - Biomasse (fest)
    - Wasserkraft
    - Windkraft
- Viele Potenziale sind kommunenweise recht individuell  
→ die Abstimmung auf den **Regionalkonferenzen**  
daher essenzieller Bestandteil des Konzepts
- Für die Analyse der Aufdach-Potenziale Photovoltaik und Solarthermie konnte auf Daten des bestehenden **Solarkatasters des Landkreises** zurückgegriffen werden
  - Es werden die fachlich zuständigen Behörden bei der Untersuchung mit einbezogen (LRA, AELF, WWA)

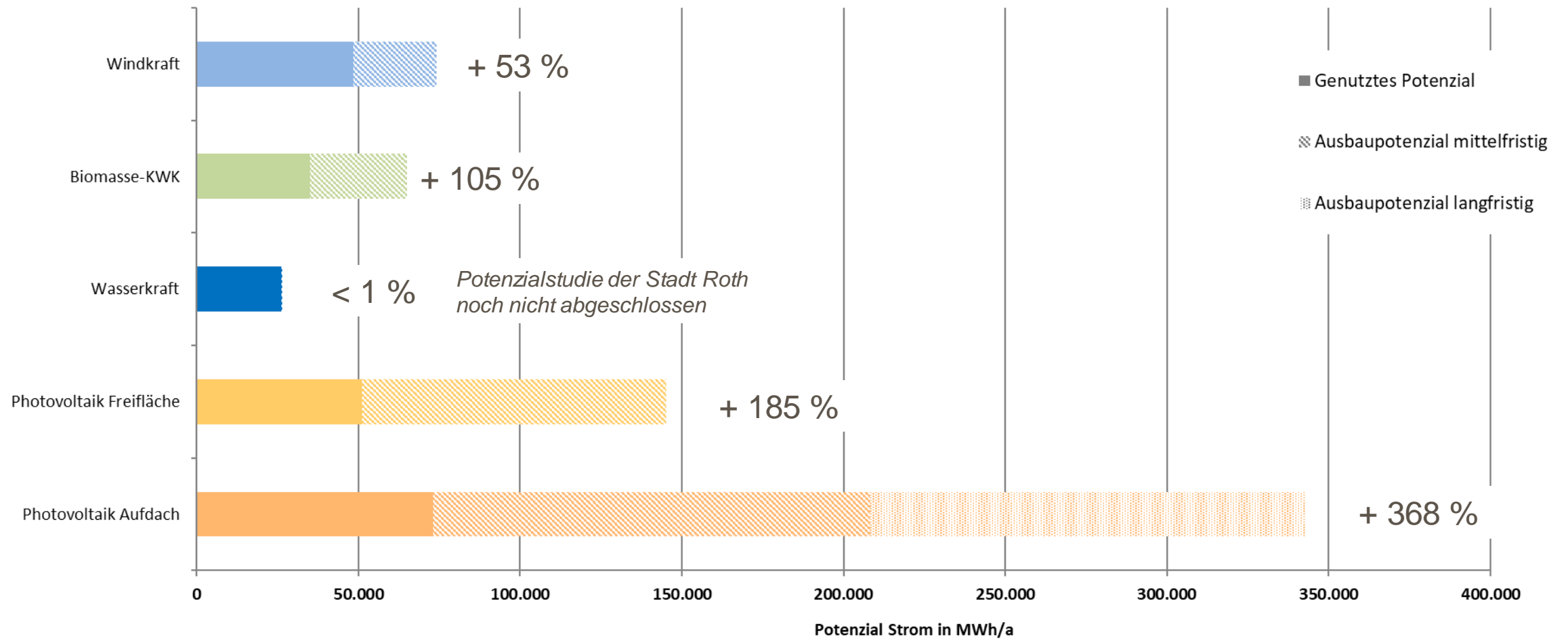


- Regionalplan Windkraft zeigt die aktuellen Vorrang- und Vorbehaltsgebiete
  - Umwelt- und immissionsschutzrechtlich geeignete Flächen vorhanden, aber...
  - ...diese Analysen berücksichtigen noch keine 10-H-Regelung
    - Betrifft alle der genannten Flächen
    - Wurde auf den Regionalkonferenzen vor Ort abgestimmt
    - Wenige Gemeinden sehen aktuell ein realistisches Potenzial Windkraftanlagen zuzubauen
- Für diese Gemeinden wurde das Ausbaupotenzial unter ausklammern der 10-H-Regelung ermittelt

Auszug für den Landkreis Roth aus dem Regionalplan Windkraft

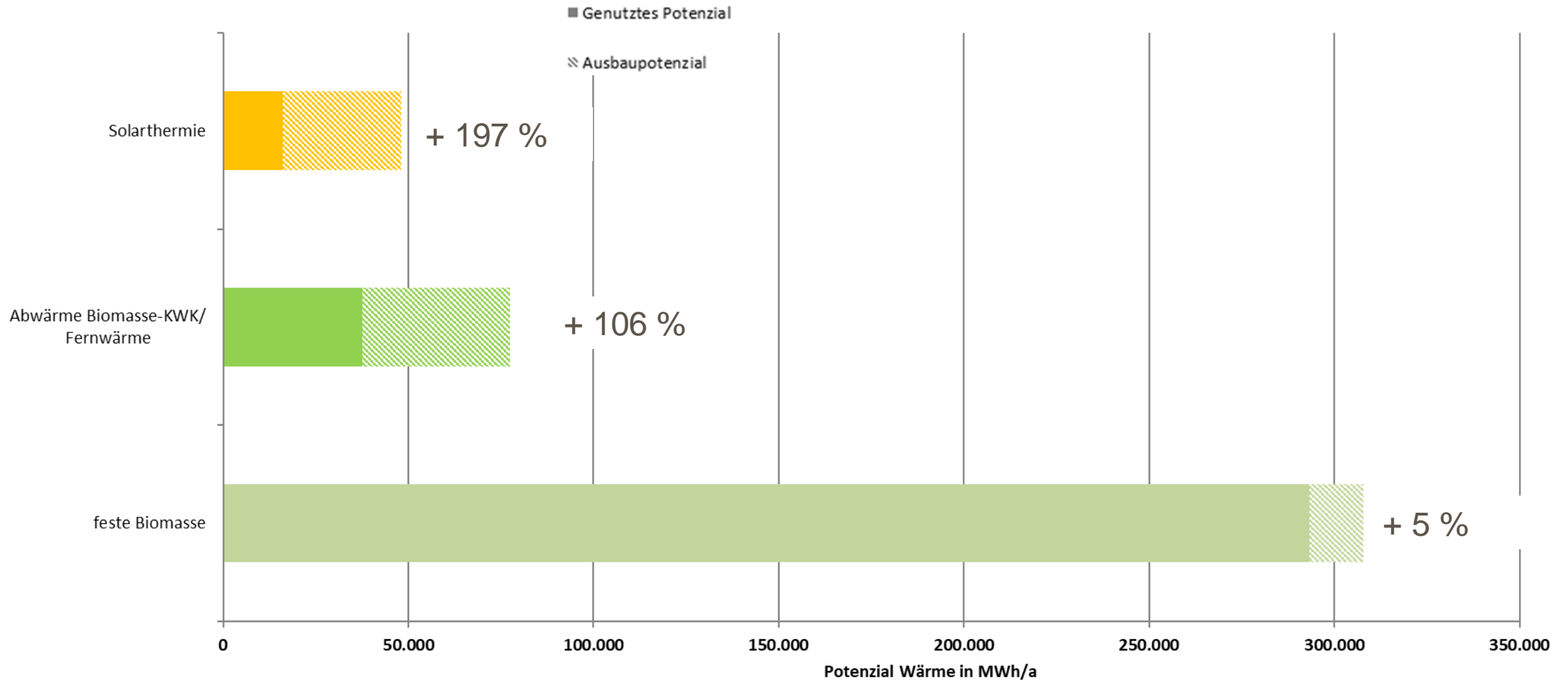


# Zusammenfassung der Potenzialanalyse Ausbau Erneuerbare Energien - Strom

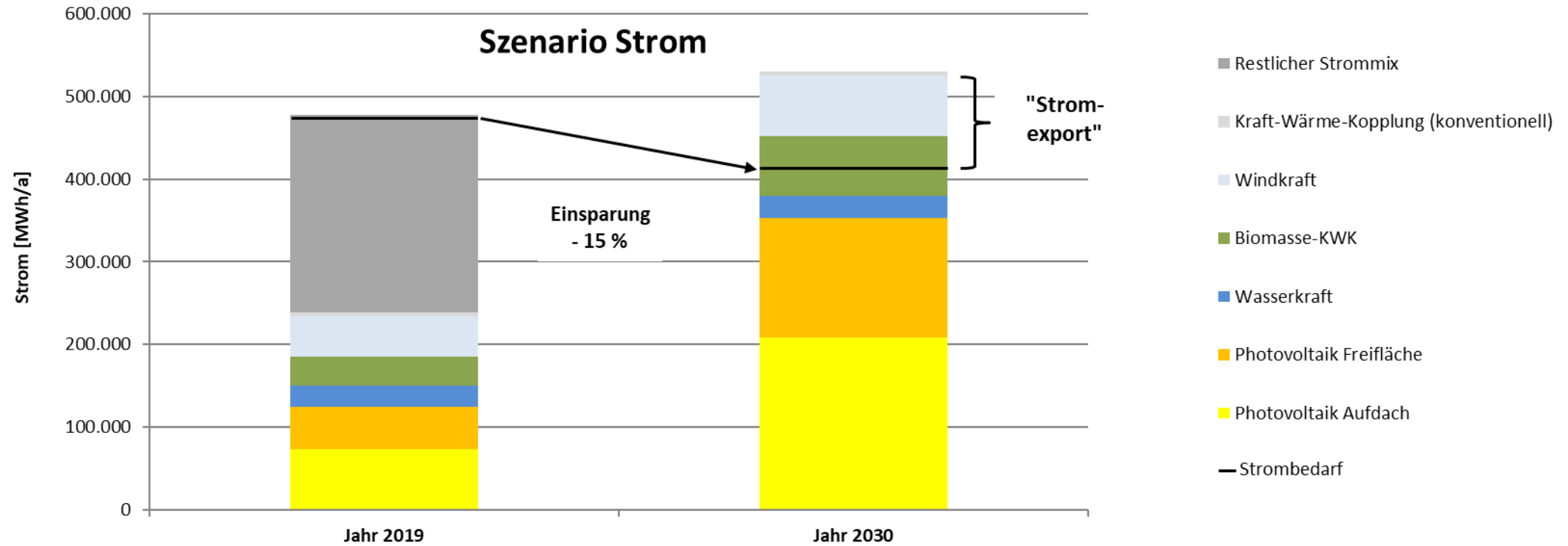


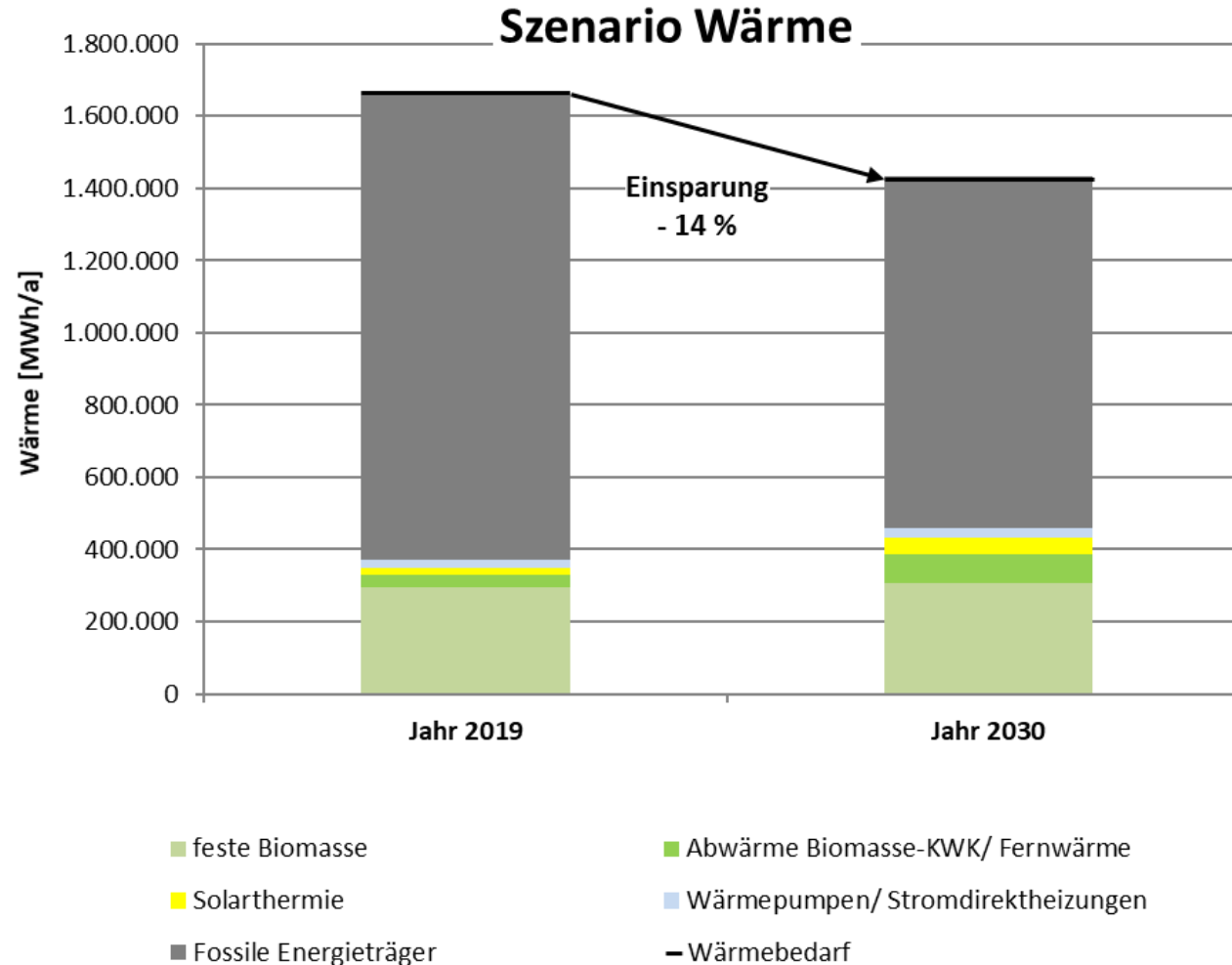
# Zusammenfassung der Potenzialanalyse

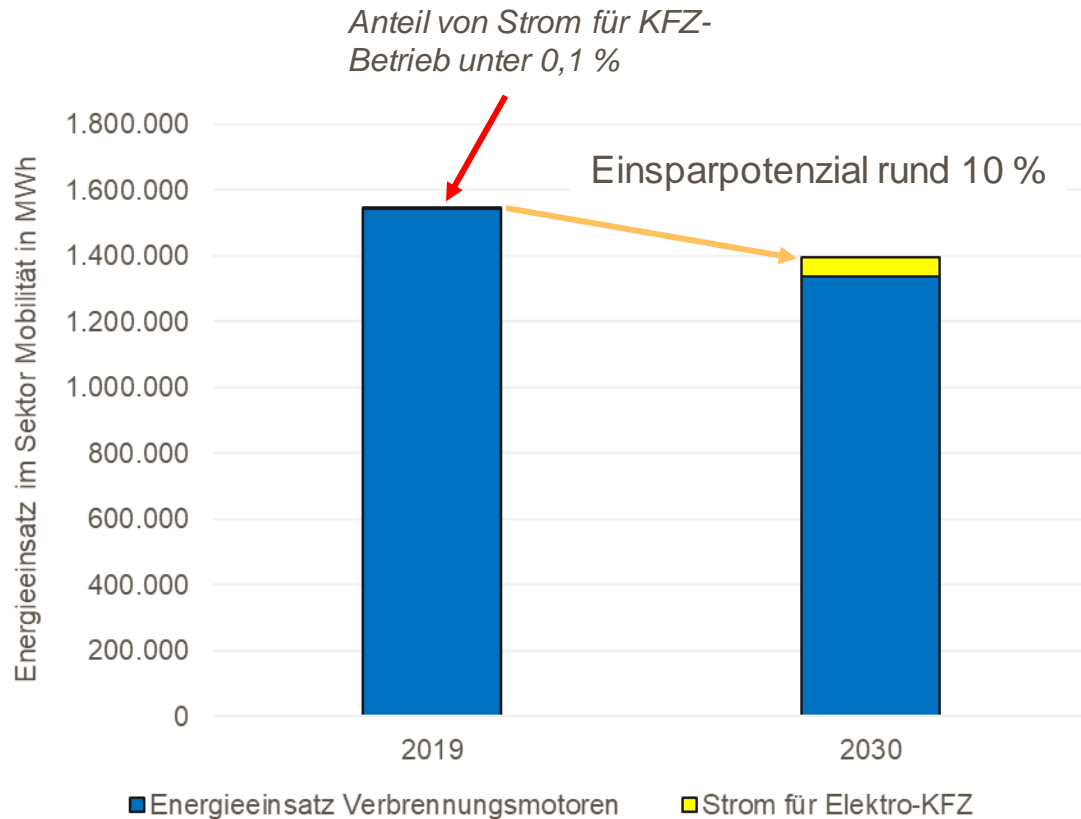
## Ausbau Erneuerbare Energien - Wärme



1. Historie und Projektablauf
2. Energetischer Ist-Zustand im Landkreis
3. Potenzialanalyse
- 4. Entwicklungsszenario**
5. Maßnahmenkatalog
6. Detailprojekte
7. Zusammenfassung







- Grundannahme: die Effizienzsteigerung kommt primär durch eine Elektrifizierung im PKW Bereich zustande
- Der Anteil an Elektrofahrzeugen (PKW) im Landkreis lag 2019 bei unter 0,5 %
- Auf Bundesebene wird der Anteil für das Jahr 2030 auf knapp 25 % prognostiziert
- E-Motoren deutlich effizienter als Verbrenner
- ➔ Dadurch könnte der Energieeinsatz im Sektor Verkehr um knapp 10 % reduziert werden
- Der erforderliche Strom für den Betrieb der E-Fahrzeuge beläuft sich auf ca. 57 Mio. kWh

1. Historie und Projektablauf
2. Energetischer Ist-Zustand im Landkreis
3. Potenzialanalyse
4. Entwicklungsszenario
- 5. Maßnahmenkatalog**
6. Detailprojekte
7. Zusammenfassung

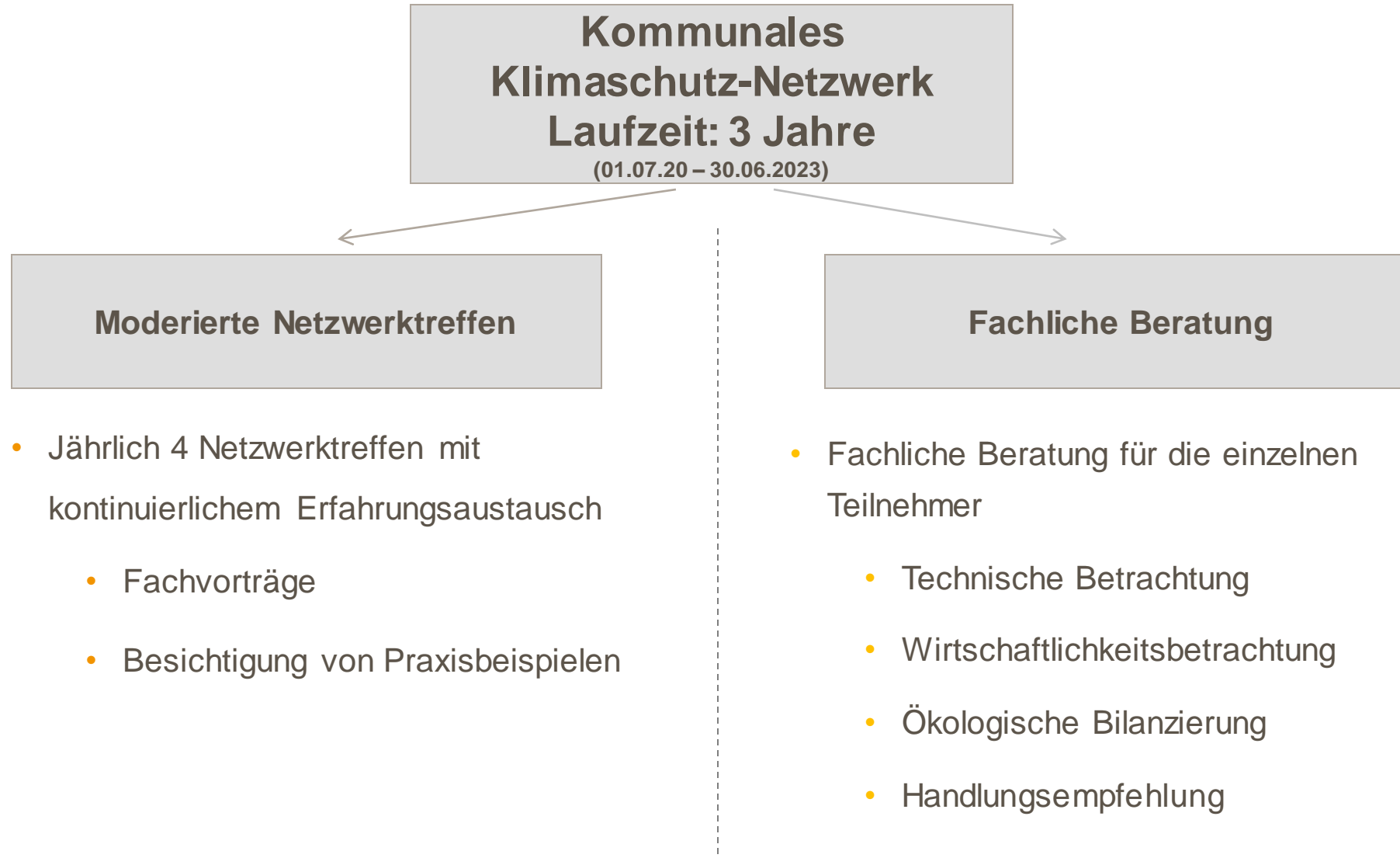


- Im Zuge der Regionalkonferenzen wurden gemeinsam mit den Vertretern der Kommunen konkrete Maßnahmenideen und -ansätze erarbeitet
- Die Maßnahmen erstrecken sich auf verschiedenste Themenbereiche (Sanierung kommunaler Liegenschaften, Photovoltaikprojekte, Wärmenetze, Kläranlagen, Wasserstoff und viele weitere)

Beispiel: Stadt Abenberg

Maßnahme	Beschreibung	Nächste Schritte	Akteure	Weitere Hinweise
<b>Abenberg</b>				
1 Leitfaden für Festlegen der Flächenkulisse bzgl. Freiflächen-Photovoltaikanlagen	Die Stadt steht weiteren Freiflächen-Photovoltaik-Projekten positiv gegenüber, möchte aber nach eigenen Maßstäben einen klaren Rahmen schaffen innerhalb dessen derartige Projekte umgesetzt werden können. Auf Basis eines objektiven Kriterienkatalogs soll die zulässige Gebietskulisse für den weiteren Ausbau von Freiflächen-Photovoltaik-Projekten definiert werden. In diesem Zusammenhang sieht die Stadt auch eine (teilweise) Erschließung in Form von Agri-Photovoltaik-Anlagen als mögliches Szenario.	Wird im Rahmen des laufenden kommunalen Klimaschutznetzwerks behandelt.	Kommune, IFE	Kriterienkatalog wurde zwischenzeitlich erarbeitet und kommt zur Anwendung durch die Kommune
2 Erweiterung der Photovoltaikanlage auf der ehemaligen Deponie Bechhofen	Es besteht bereits eine Photovoltaikanlage auf der ehemaligen Bauschuttdeponie im Ortsteil Bechhofen (rund 2,25 Megawatt). Diese soll nun erweitert werden (ca. Verdopplung der bestehenden Leistung). Konkrete Planungen hierfür bestehen bereits. Der Genehmigungsprozess befindet sich in den finalen Zügen.	Wird von Seite der Stadt Abenberg weiterführend betreut.	Kommune, Landratsamt, Investor	
3 ...	...	...	...	...

- **Insgesamt wurden mit den Gemeinden des Landkreises über 200 Einzelprojekte erarbeitet!**
  - Erste Maßnahmen wurden und werden bereits im laufenden Klimaschutznetzwerk behandelt

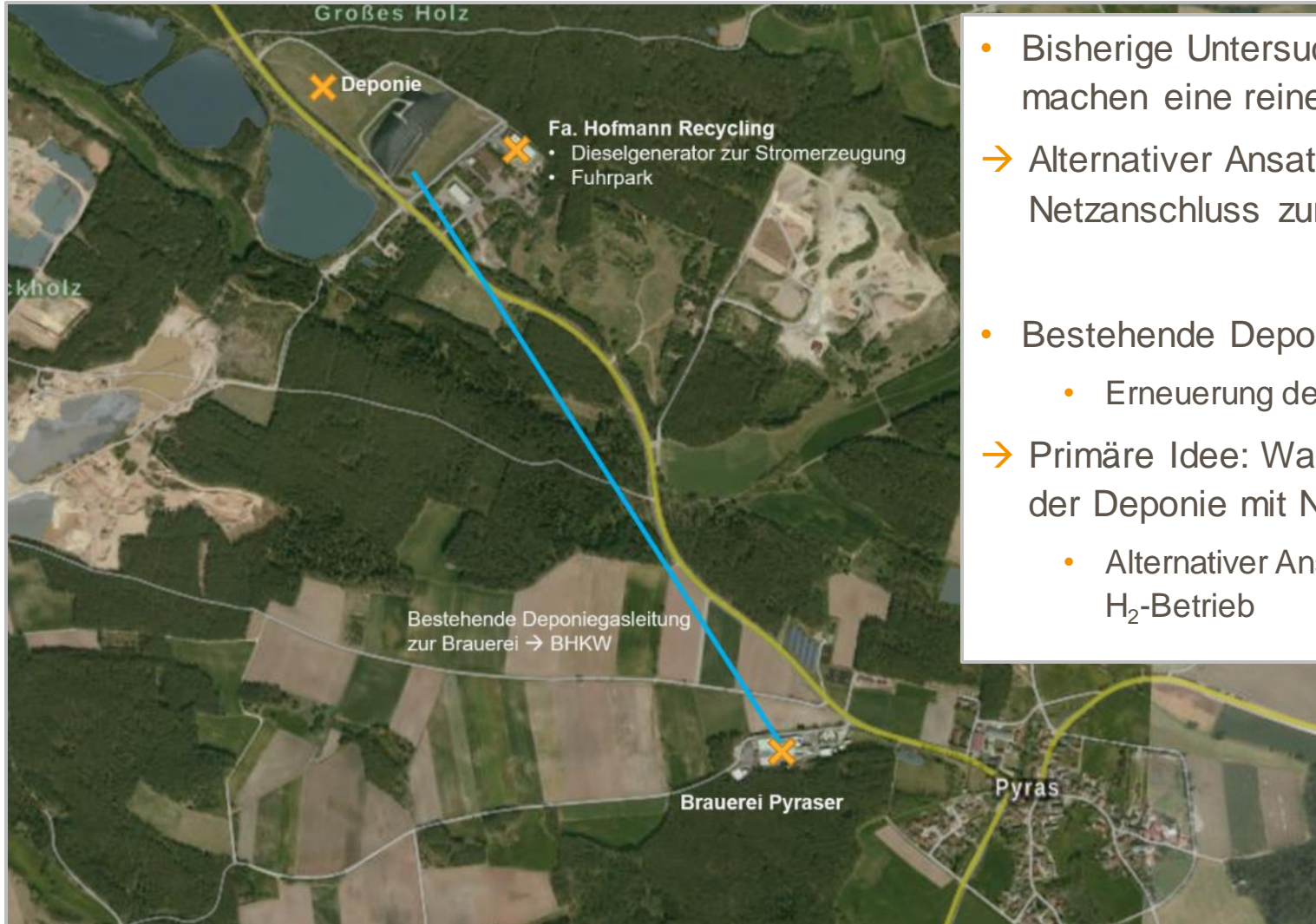


1. Historie und Projektablauf
2. Energetischer Ist-Zustand im Landkreis
3. Potenzialanalyse
4. Entwicklungsszenario
5. Maßnahmenkatalog
- 6. Detailprojekte**
7. Zusammenfassung

- Im Rahmen des Energienutzungsplans wurden zwei ausgewählte Leuchtturmprojekte im Detail untersucht
- Die Projekte behandeln das Thema möglicher Produktion und Anwendung von Wasserstoff auf den Deponien in Pyras und Georgensgmünd
- Als Stromquelle für die Elektrolyse soll dabei jeweils Solarstrom dienen (grüner Wasserstoff)
  - Flächen für den Ausbau sind vorhanden
- Nachfolgend Übersicht der Projekte von der Ausgangslage bis zum aktuellen Stand der Erkenntnisse...

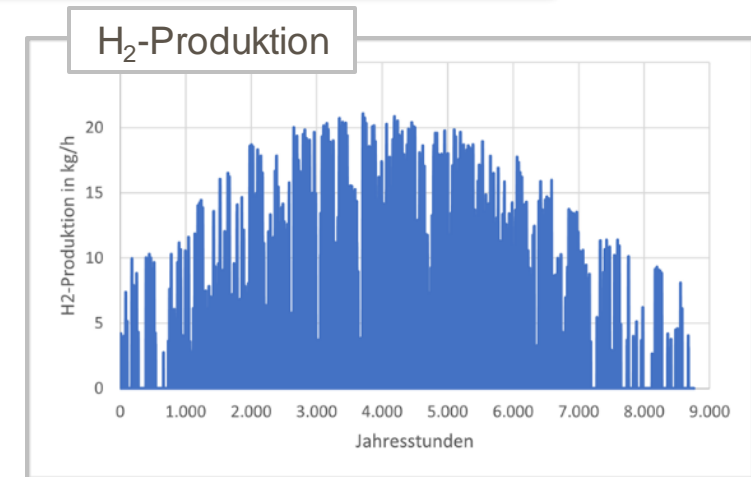


Quelle: Homepage Stadtwerk Haßfurt GmbH



- Bisherige Untersuchungen zeigen: sehr hohe Netzanschlusskosten machen eine reine Einspeisung nach EEG unwirtschaftlich
- ➔ Alternativer Ansatzpunkt nun: Betrieb der PV-Anlage ohne Netzanschluss zur Wasserstoffproduktion
- Bestehende Deponiegasnutzung in der Brauerei
  - Erneuerung der BHKW's steht an
- ➔ Primäre Idee: Wasserstofferzeugung aus möglicher PV-Anlage auf der Deponie mit Nutzung in innovativem H<sub>2</sub>-BHKW
  - Alternativer Ansatz: Umrüsten der Müllfahrzeuge der Firma Hofmann auf H<sub>2</sub>-Betrieb

- Erste Erkenntnisse:
  - 1.600 kW<sub>peak</sub> PV-Leistung möglich
  - 1.250 kW<sub>el</sub> Elektrolyseur-Leistung zur H<sub>2</sub>-Produktion denkbar
- Jedoch zeigen sich auch verschiedene Hürden
  - Logistisch:
    - Wasseranschluss → hohe Erschließungskosten
    - Bestehende Deponiegasleitung für H<sub>2</sub> nur unter bestimmten Voraussetzungen nutzbar (evtl. sogar kompletter Neubau erforderlich)
  - Technisch
    - PV-Strom und Elektrolyseur-Leistung spielen zwar im Sommer gut zusammen, im Winter aber zu wenig Solarstrom-Angebot → niedrige Auslastung des Elektrolyseurs
- Rahmenbedingungen haben sehr hohe H<sub>2</sub>-Gestehungskosten zur Folge → gut dreifache Kosten im Vergleich zu direktem H<sub>2</sub>-Einkauf
  - Projektskizze für mögliches Demo-Vorhaben erstellt → Förderung grundsätzlich möglich, jedoch nicht in ausreichender Höhe





- Auch auf der Deponie Georgensgmünd sind noch ungenutzte PV-Potenziale vorhanden
- Auch hier wird Deponiegas bereits seit längerem genutzt
  - Deponiegas-BHKW (75 kW<sub>el</sub>)
  - mittlerweile nachlassende Deponiegas-Menge
- Verschiedene PV-Anlagen bereits im Bestand installiert
- Idee: Nutzen von örtlichem PV-Strom zur Produktion von grünem Wasserstoff

- Auslegung:
  - Neu zugebaut werden könnte eine PV-Leistung von ca. 1.000 kW<sub>peak</sub>
  - Untersucht wurden auch Szenarien/Varianten mit einer zusätzlichen Nutzung von Bestandsanlagen (bis zu 4.300 kW<sub>p</sub>)
  - Abhängig davon Elektrolyseur-Leistungen von bis zu 3.750 kW<sub>el</sub> denkbar
- Für die Nutzung des produzierten Wasserstoffs konnten **fünf Anwendungsfälle** identifiziert werden:
  1. Bestands-BHKW → reicht als alleiniger Verbraucher für den produzierten Wasserstoff nicht aus
  2. BHKW für Hallenbad und Turnhalle



### 3. Einspeisung in das Erdgasnetz

- Gasübergabestation im Süden des geplanten interkommunalen Gewerbegebiets → Ansatz: Beimischung des produzierten Wasserstoffs (max 10 Vol-%)

### 4. Stromproduktion für das interkommunale Gewerbegebiet

- 100%-H<sub>2</sub>-BHKW oder Brennstoffzelle als KWK-Anlage → bis zu maximal 13 % des (prognostizierten) Strombedarfs im Gewerbegebiet könnten aus der KWK-Anlage gedeckt werden

### 5. Wasserstoff zur Nutzung im Sektor Mobilität

- Grundvoraussetzungen: großes H<sub>2</sub>-Speichervolumen
- Je nach PV- und Elektrolyseurleistung könnte Wasserstoff für eine Laufleistung von knapp jährlich 755.000 km (Linienbus) oder 7,5 Millionen km (PKW) erzeugt werden
- Mobilitätsfragebogen soll den Bedarf im Mobilitätsbereich in Georgensgmünd konkretisieren

→ Potenzial für sinnvolle Anwendung ist somit gegeben

→ Darauf aufbauend müssen die Betrachtungen weitergeführt werden (Wirtschaftlichkeit, Förderung)  
→ erfolgt im Rahmen des Klimaschutznetzwerks

1. Historie und Projektablauf
2. Energetischer Ist-Zustand im Landkreis
3. Potenzialanalyse
4. Entwicklungsszenario
5. Maßnahmenkatalog
6. Detailprojekte
- 7. Zusammenfassung**

- Detaillierte Datengrundlage ermöglicht ein sehr präzises Bild der energetischen **Ist-Situation** im Landkreis
- Analyse zeigt einen 50%-igen **Anteil von erneuerbaren Energien** bezüglich des Stromverbrauchs  
→ Landkreisübergreifend ist Potenzial für bilanzielle Stromautarkie gegeben
- Der Wärmeanteil hingegen ist mittelfristig kaum aus nachhaltigen Quellen zu decken (angestelltes Ausbauszenario zeigt fossilen Restanteil von 70 %)
- Der Sektor **Verkehr** mit hohem Anteil am Gesamt-Energieverbrauch → ansteigende Tendenz
- ➔ Hoher Bedarf an **Sektorkopplung** zwischen den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr
- In Zusammenarbeit mit den Kommunen konnte ein äußerst **umfangreicher Maßnahmenkatalog** mit mehr als 200 konkreten Einzelprojekten aufgestellt werden
  - Enormes Potenzial für das **Klimaschutznetzwerk**
  - **Engagierte Umsetzungsprojekte in allen Kommunen des Landkreises !**

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Besuchen Sie uns auf...

[www.ifeam.de](http://www.ifeam.de)



[www.facebook.com/ifeam.de](https://www.facebook.com/ifeam.de)



[www.t1p.de/ifeam](https://www.t1p.de/ifeam)

