INSTITUT FÜR SYSTEMISCHE ENERGIEBERATUNG

PGA PLANUNG GUTACHTEN ANALYTIK

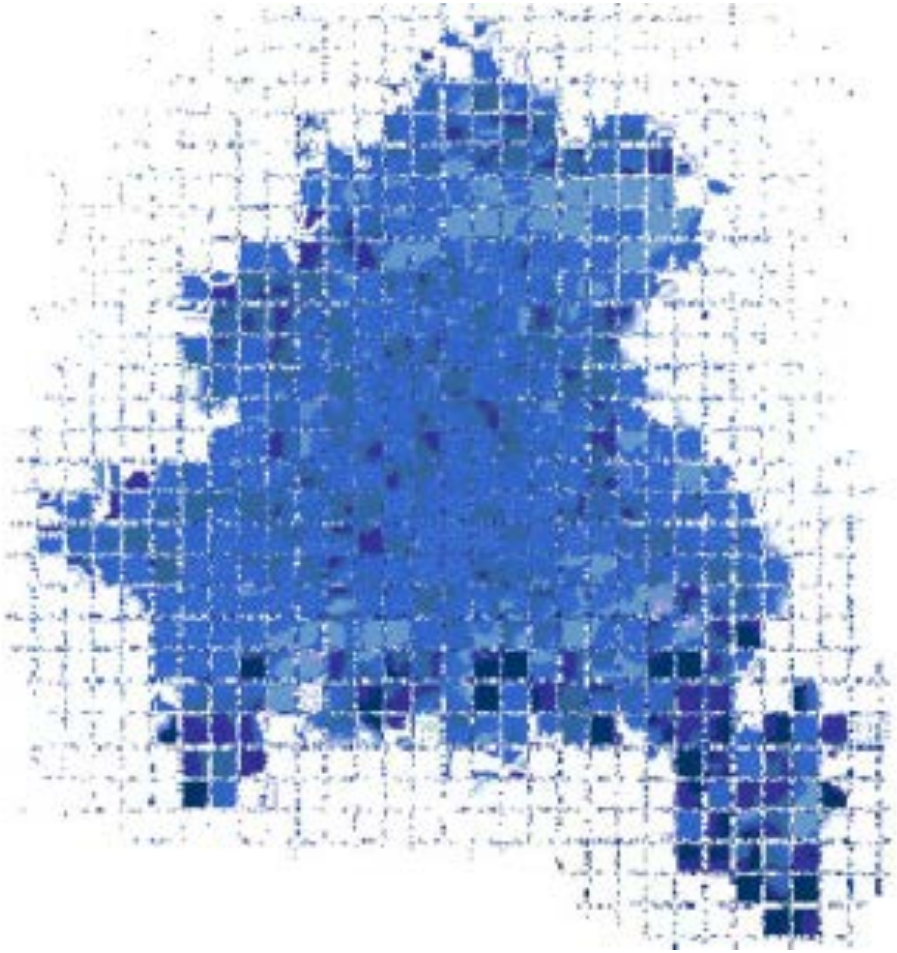
Hochschule Rosenheim
University of Applied Sciences

team für technik

Abschlusspräsentation

RPV SOB - Erstellung eines regionalen Energiekonzepts für die Region Südostoberbayern (Region 18)

02.10.2018



bifa Umweltinstitut

Green City Energy
Der alternative Energiedienstleister

Steinbacher Consult
... invent the future

ERDWERK

Agenda

1. Ergebnisse LOS 1 – Gesamtenergiebilanz
   - ✓ Abschluss AP A1 und Ergebnisdarstellung (AP A3)
   - ✓ Einspar- und Effizienzpotenziale (AP A2)
   - ✓ Energiestrategie
2. Ergebnisse LOS 1 – Stromnetzanalyse
3. Ergebnisse LOS 1 – Sonnenenergie und Wind
4. Ergebnisse LOS 1 – Kraft-Wärme-Kopplung

1. Abschluss Arbeitspaket A1 und Ergebnisdarstellung (AP A3)

Der gesamte Endenergieverbrauch im Regionalen Planungsverband liegt bei ca. 31 TWh (elektrische und thermische Energie).

- Davon können 27 % der elektrischen Energie und 73 % der thermischen Energie zugeordnet werden.

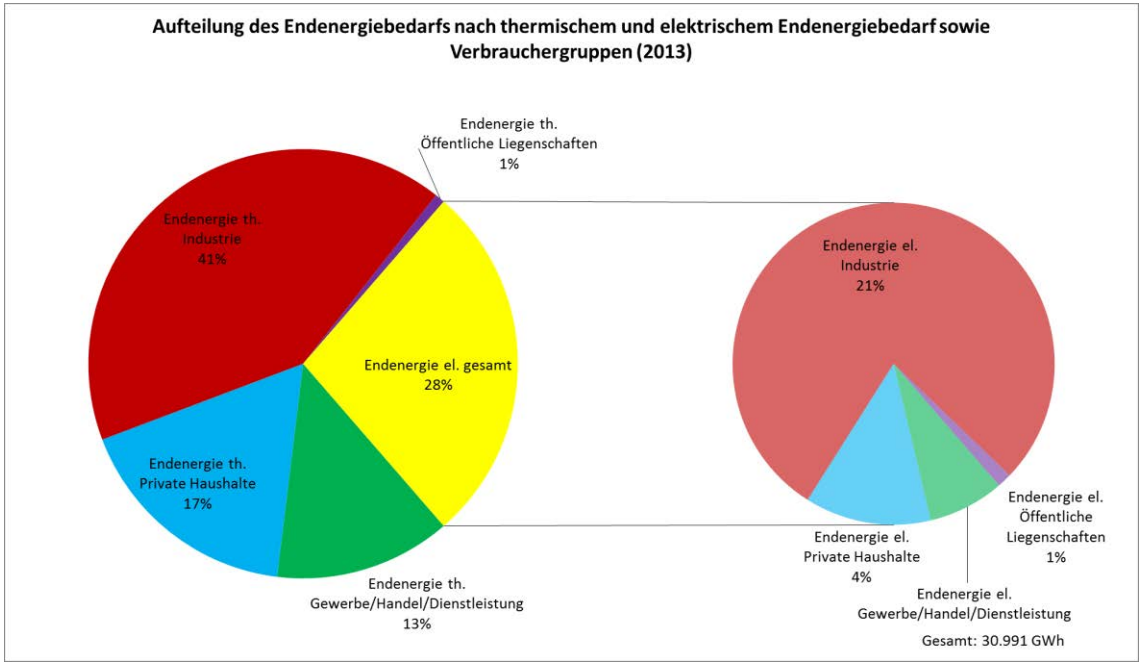
- Vom thermischen Endenergiebedarf werden im Jahr 2013 9 %, also 2.005 GWh_{th} mittels erneuerbarer Energien (vorwiegend Biomasse (Holz)) bereitgestellt.

- Vom elektrischen Endenergiebedarf werden im Jahr 2013 bereits 50 % (4.249 GWh_{el}) mittels erneuerbarer Energien bereitgestellt. Maßgeblich mitverantwortlich sind hierfür die in der Region angesiedelten Großwasserkraftwerke.

1. Abschluss Arbeitspaket A1 und Ergebnisdarstellung (AP A3)

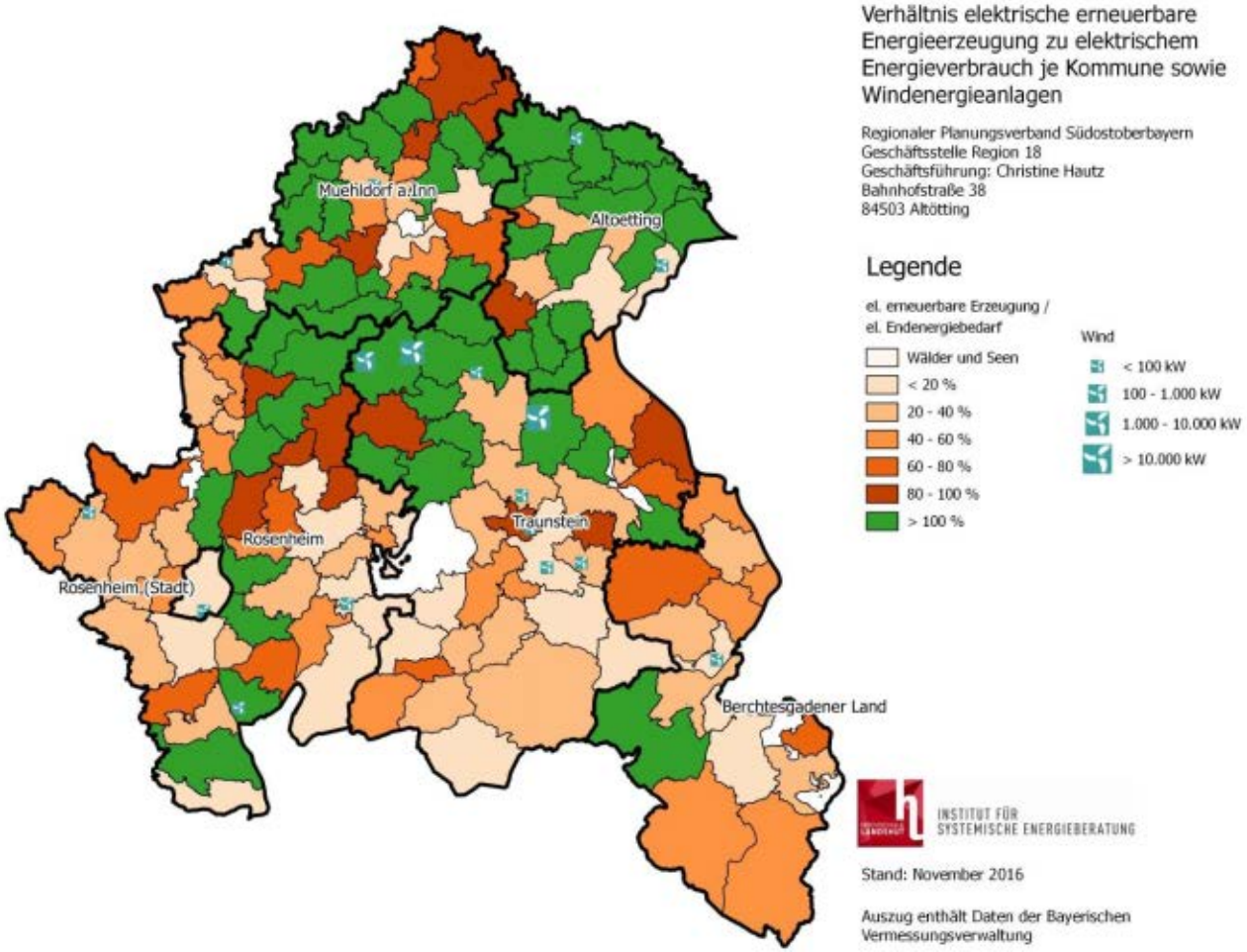
Die dominierende Verbrauchergruppe sowohl beim thermischen als auch beim elektrischen Energiebedarf ist die Industrie.

- Der Anteil der thermischen Energie der Industrie am gesamten Endenergiebedarf liegt bei 41 %
- Anteil elektrische Energie der Industrie am gesamten Endenergiebedarf liegt bei 21 %.



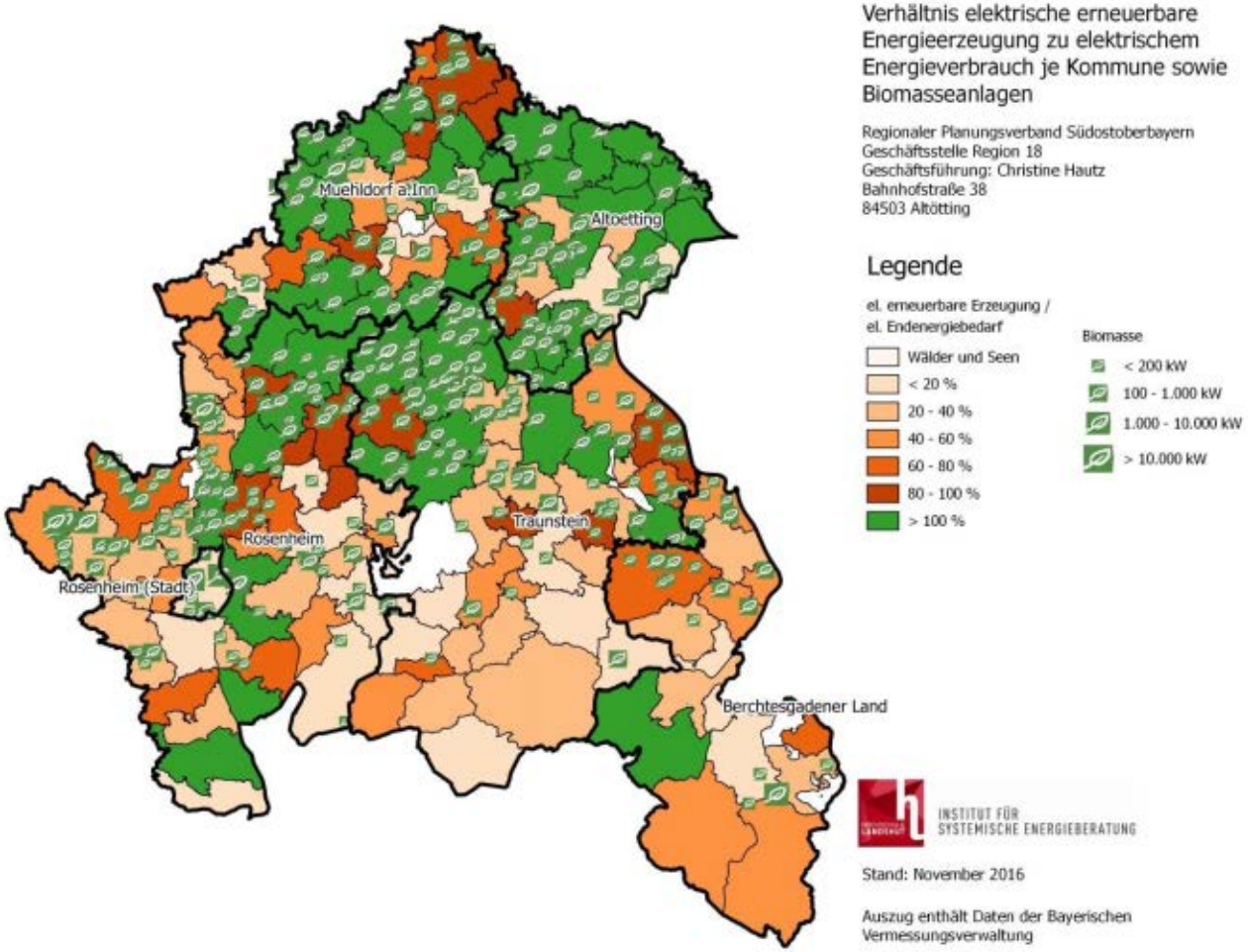
1. Abschluss Arbeitspaket A1 und Ergebnisdarstellung (AP A3)

Die Windenergie spielt mit einem Anteil von kleiner 1 % an der erneuerbaren Energieerzeugung eine untergeordnete Rolle.



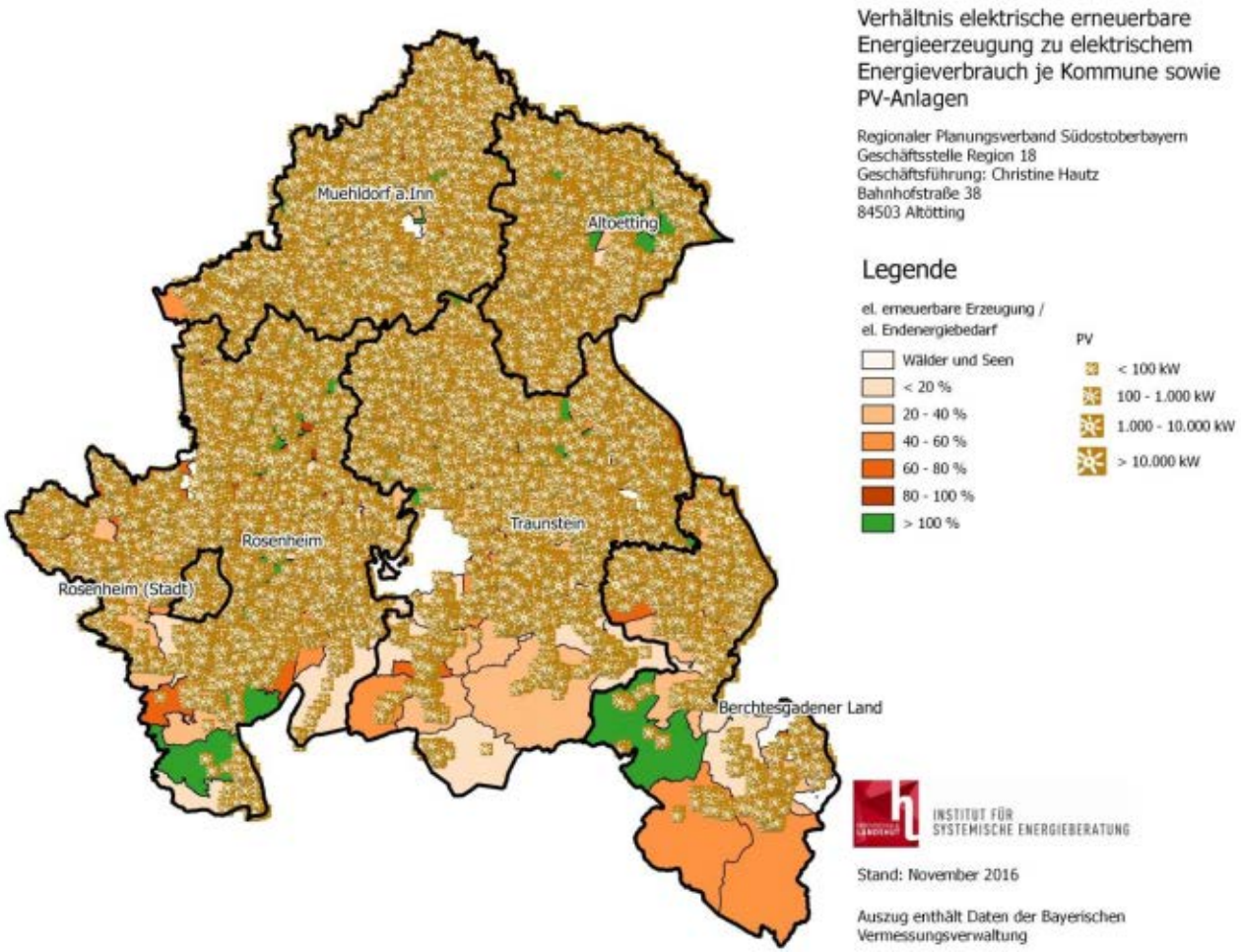
1. Abschluss Arbeitspaket A1 und Ergebnisdarstellung (AP A3)

15 % der elektrischen erneuerbaren Energien werden mittels Biomasseanlagen erzeugt.



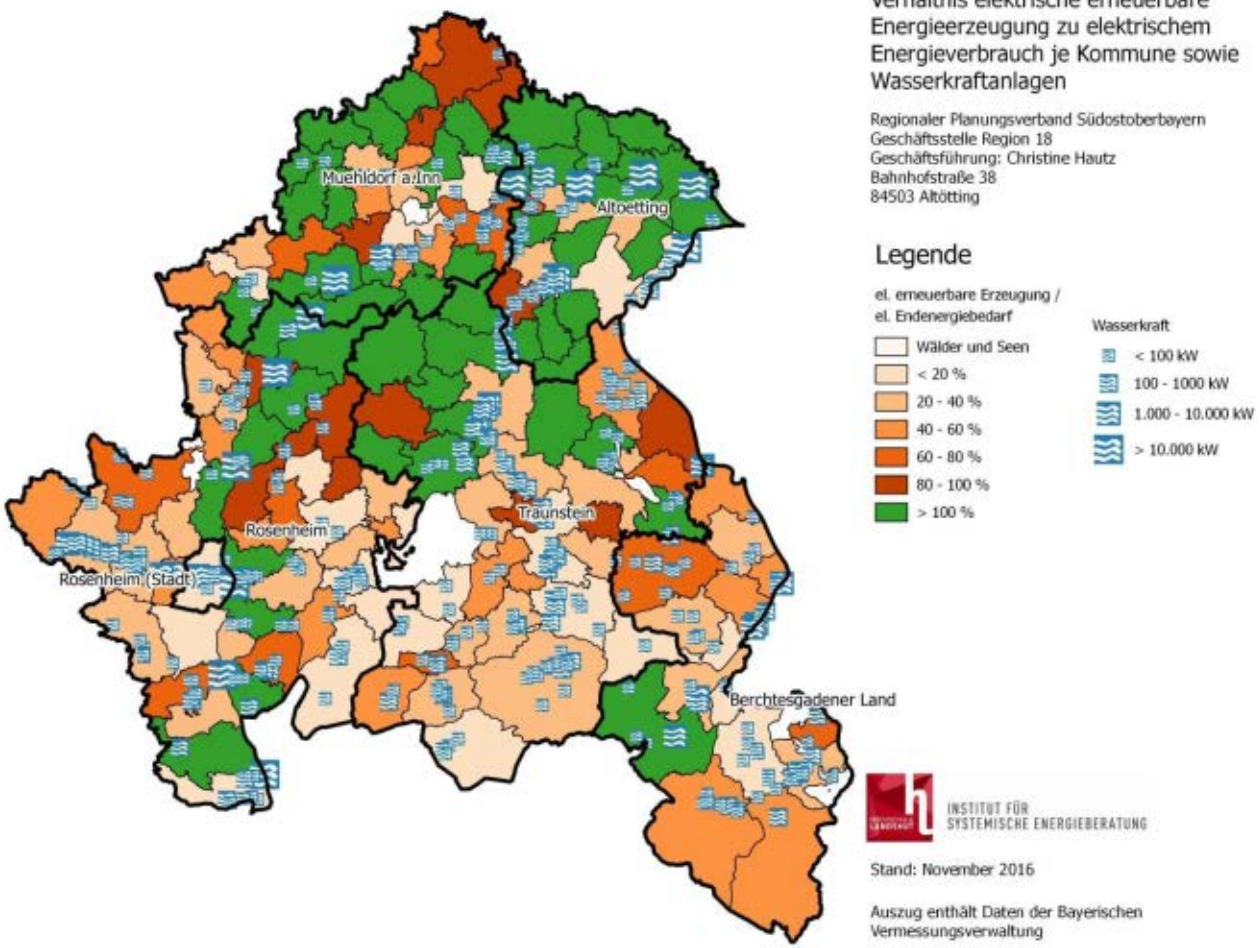
1. Abschluss Arbeitspaket A1 und Ergebnisdarstellung (AP A3)

Photovoltaikanalgen (Dach und Freifläche) haben ebenfalls einen Anteil von 15 % .



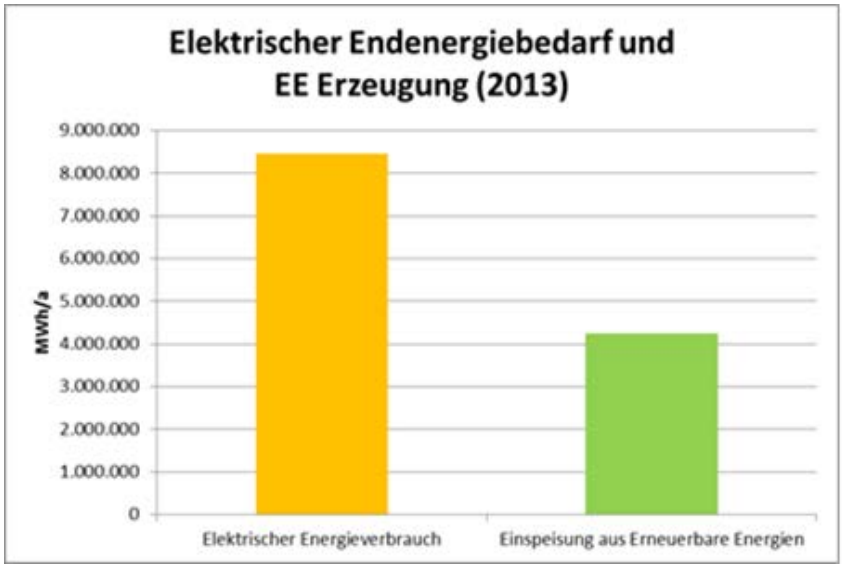
1. Abschluss Arbeitspaket A1 und Ergebnisdarstellung (AP A3)

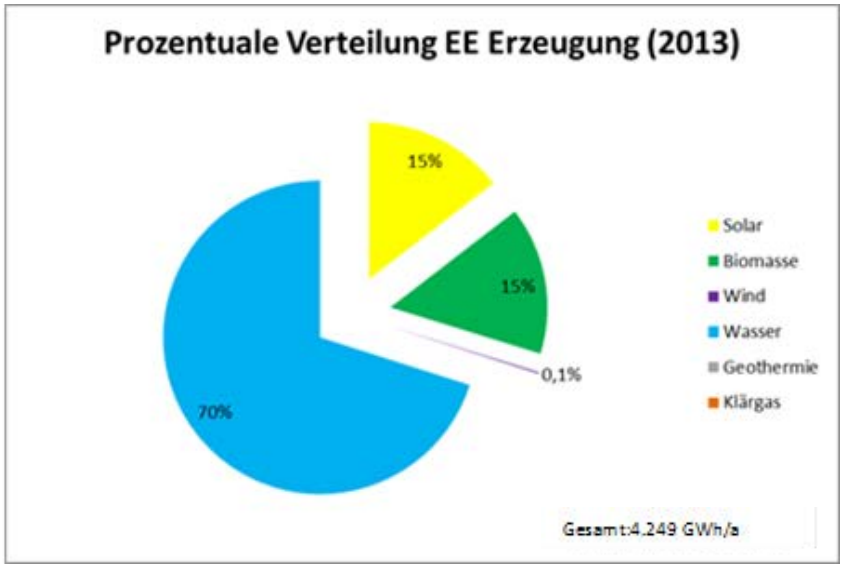
Der Großteil der erneuerbaren Energieerzeugung stammt aus Wasserkraftanlagen (70 %).



1. Abschluss Arbeitspaket A1 und Ergebnisdarstellung (AP A3)

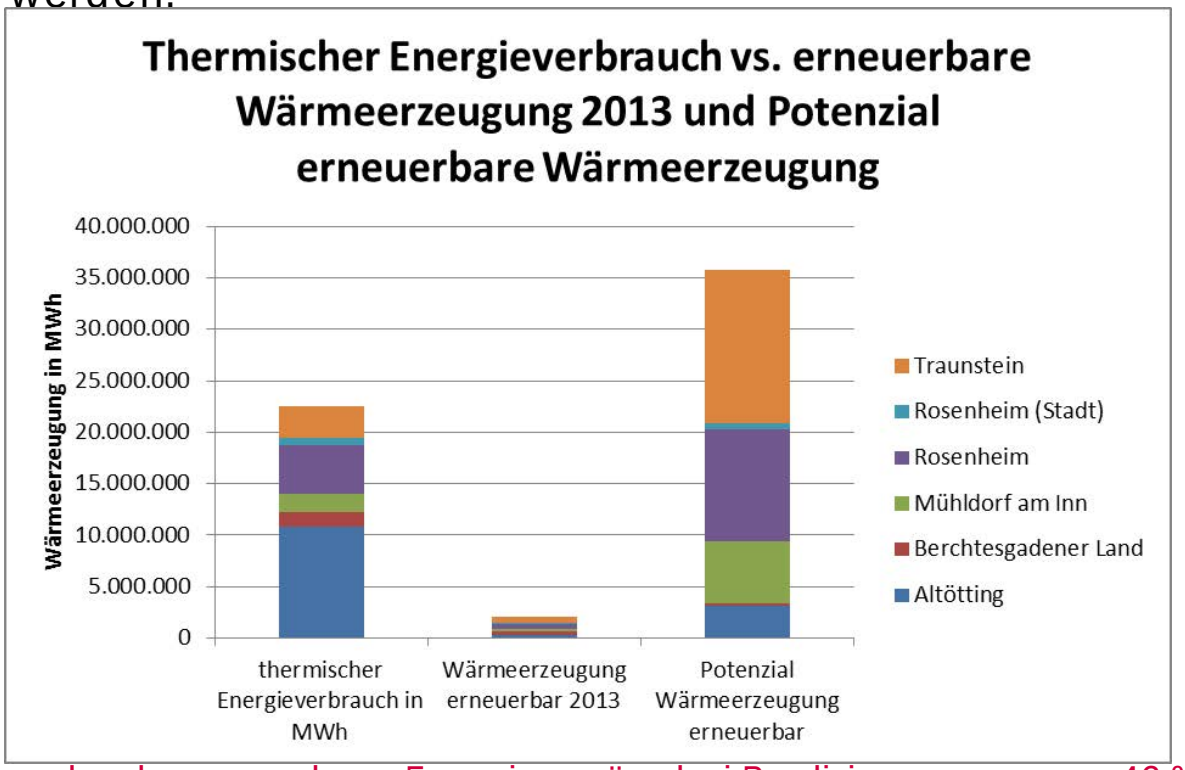
50 % des elektrischen Energiebedarfs im Jahr 2013 werden in der Planungsregion durch erneuerbare Energien gedeckt.





1. Abschluss Arbeitspaket A1 und Ergebnisdarstellung (AP A3)

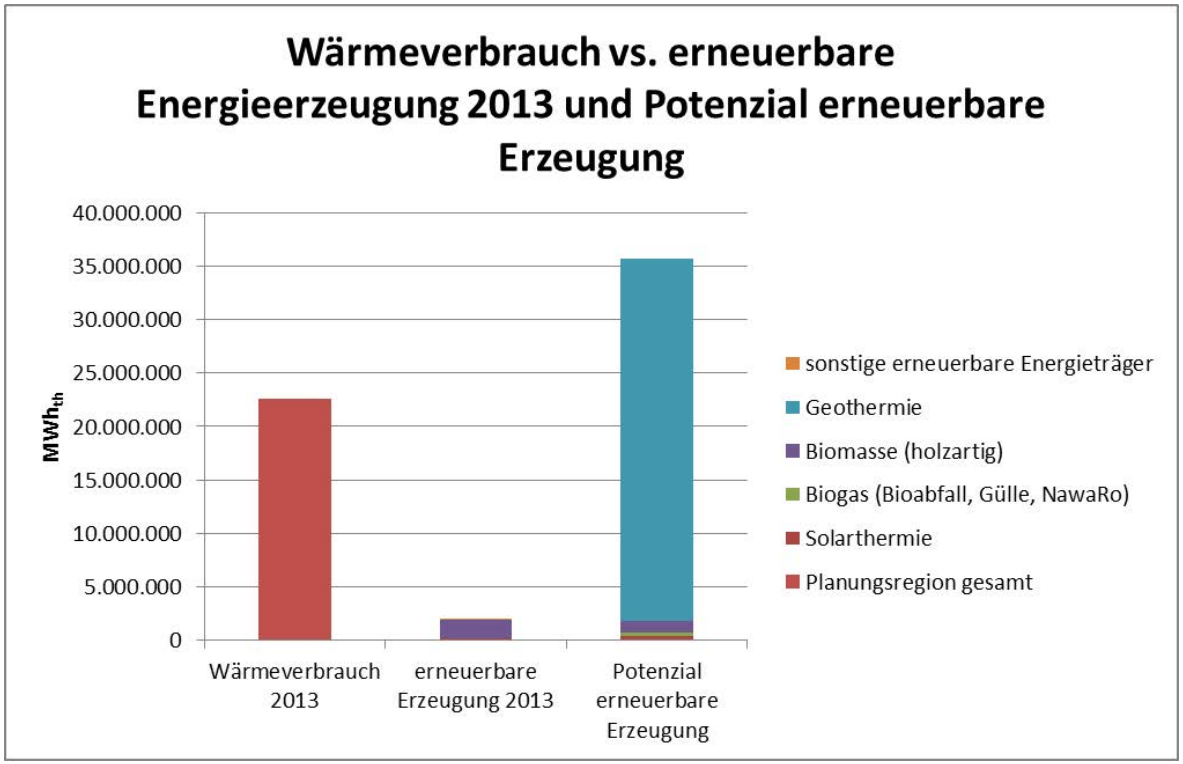
Unter Berücksichtigung des thermischen erneuerbaren Energieerzeugungspotenzials könnte die Wärme in der Planungsregion zu 100 % aus erneuerbaren Energien bereitgestellt werden.



- Eine Deckung durch erneuerbare Energien wäre bei Realisierung von ca. 46 % des ausgewiesenen Potenzials (unter Berücksichtigung der Energieeinsparung im Referenzszenario) möglich.

1. Abschluss Arbeitspaket A1 und Ergebnisdarstellung (AP A3)

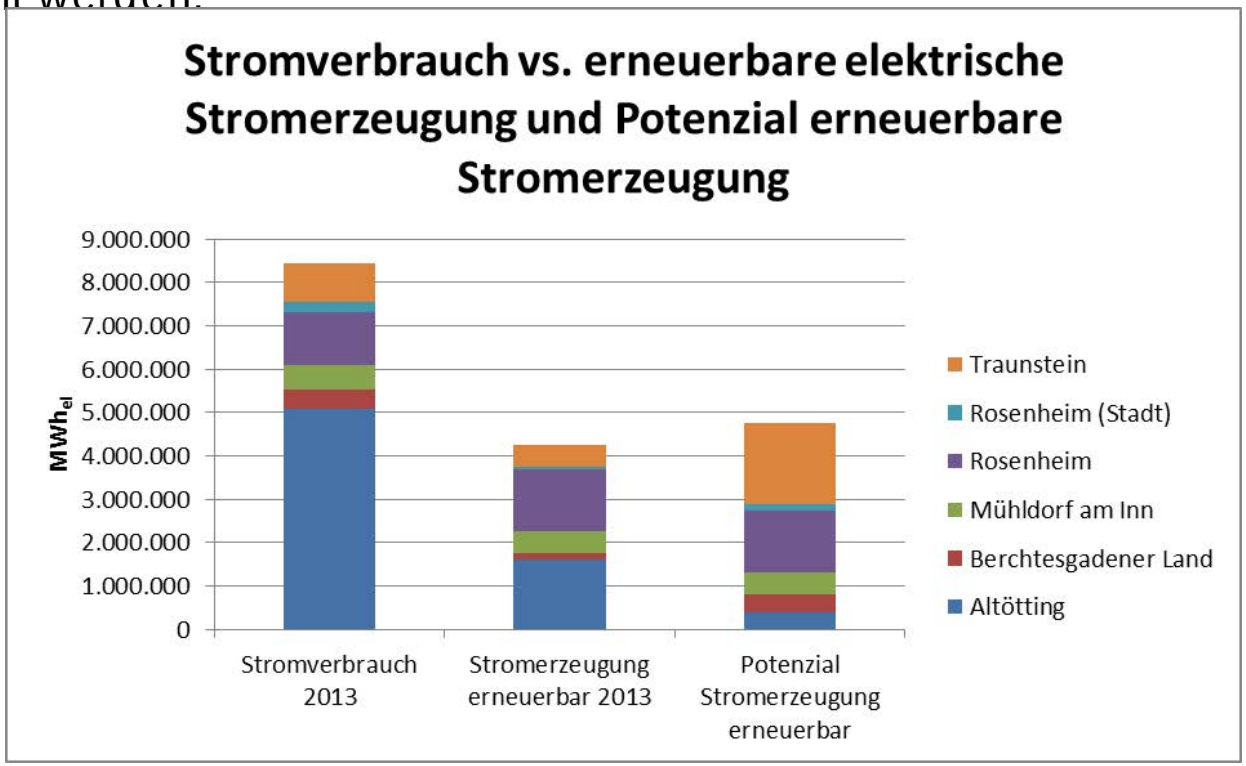
95 % des thermischen Wärmeerzeugungspotenzials liegen in der Geothermie. Zur Erreichung einer ~~Unabhängigkeit~~ von fossilen Energieträgern ist deren Umsetzung notwendig.



Sonstiges erneuerbar = Geothermie und Abwärme

1. Abschluss Arbeitspaket A1 und Ergebnisdarstellung (AP A3)

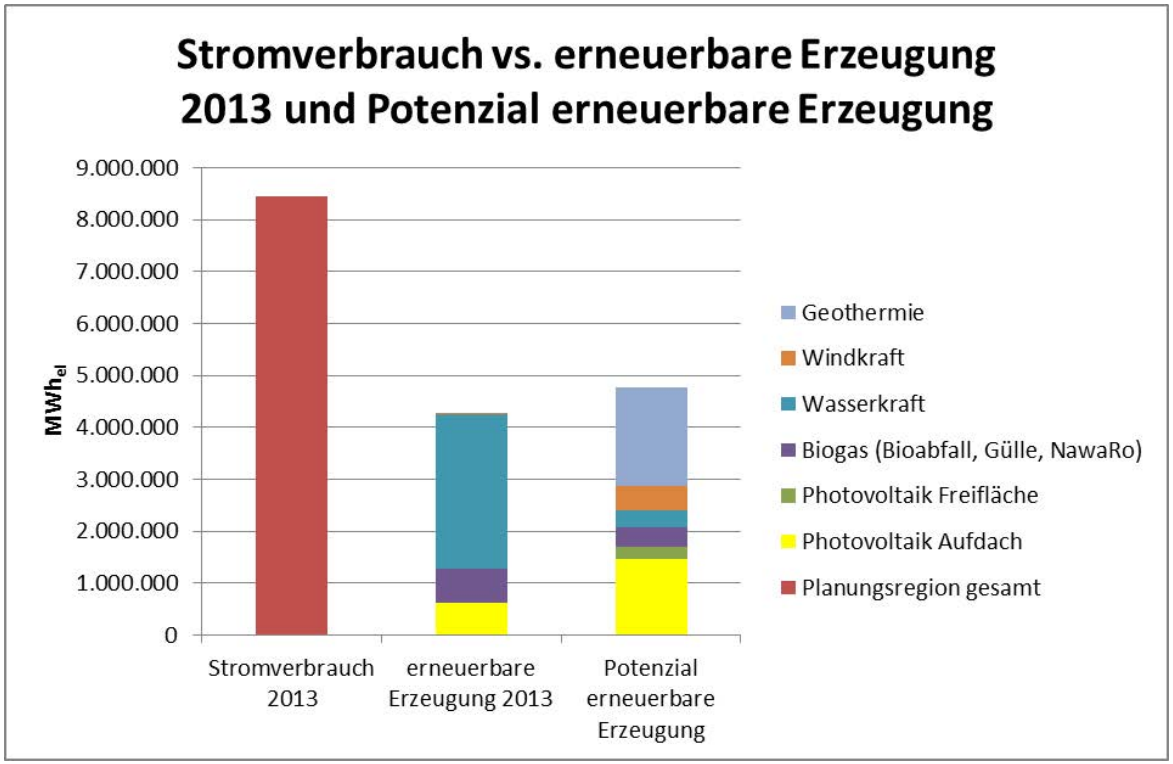
Unter Berücksichtigung des elektrischen erneuerbaren Energieerzeugungspotenzials könnte auch der Strom in der Planungsregion zu 100 % aus erneuerbaren Energien bereitgestellt werden.



- Eine bilanzielle Deckung durch erneuerbare Energien wäre bei Realisierung von ca. 80 % des ausgewiesenen Potenzials (unter Berücksichtigung der Energieeinsparung im Referenzszenario) möglich.

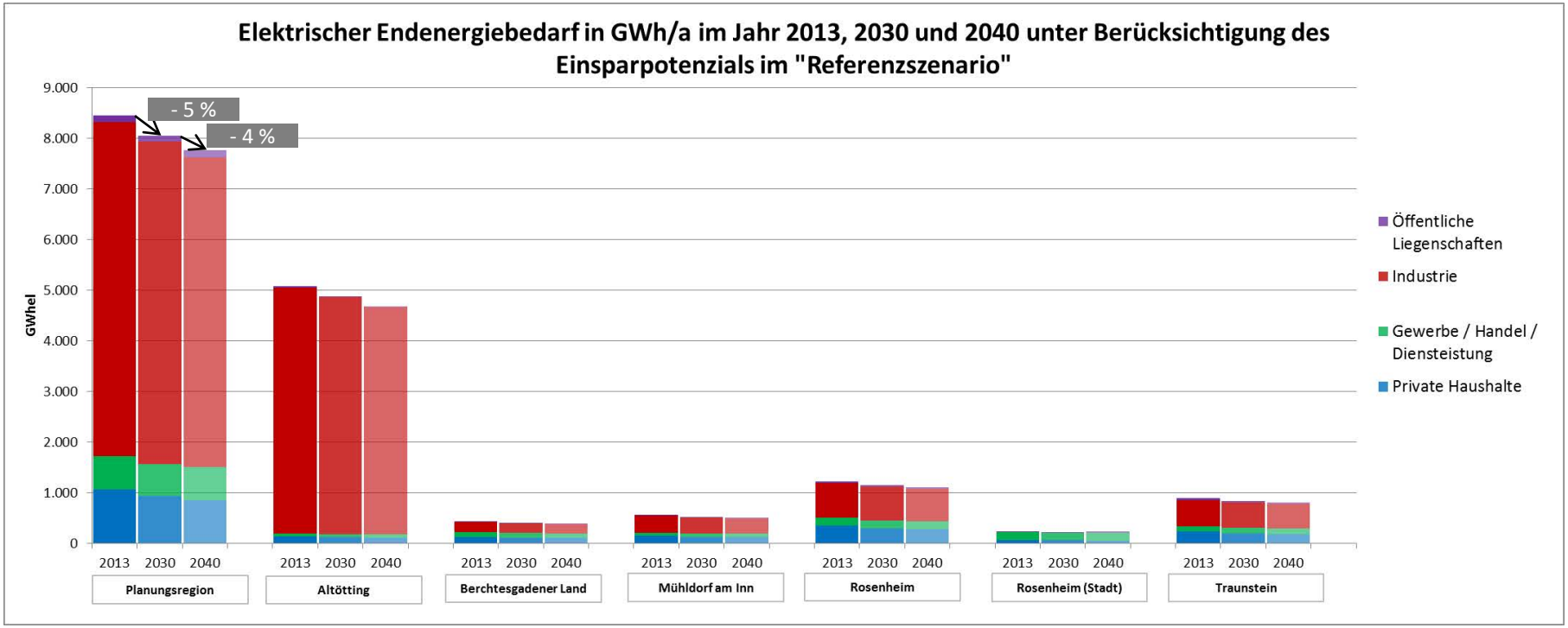
1. Abschluss Arbeitspaket A1 und Ergebnisdarstellung (AP A3)

Auch beim ermittelten erneuerbaren elektrischen Erzeugungspotenzial ist die Geothermie (40 %) neben der Photovoltaik (36%) dominierend.



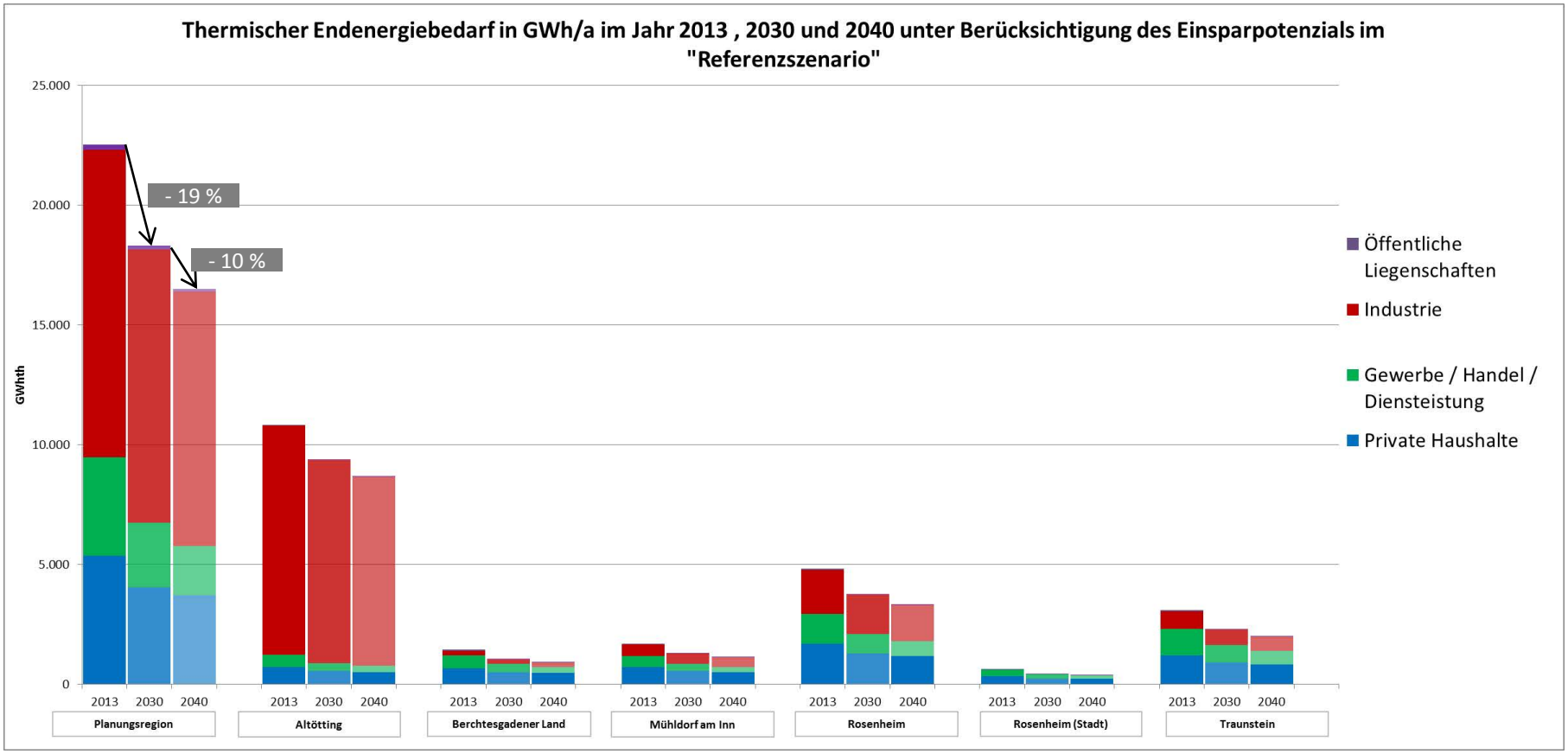
1. Einspar- und Effizienzpotenziale (AP A2)

Der elektrische Energiebedarf könnte im Referenzszenario um 5 % bis 2030 reduziert werden.



1. Einspar- und Effizienzpotenziale (AP A2)

Der thermische Energiebedarf könnte im Referenzszenario um 19 % bis 2030 reduziert werden.



1. Erarbeitung einer Energiestrategie (AP A5)

Die übergeordneten Ziele stellen die Basis für die Energiestrategie dar.

Abkommen/Vereinbarungen	Zielsetzungen
Pariser Klimaabkommen	• Die Erderwärmung soll im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter auf „**weit unter**“ 2 Grad Celsius beschränkt werden. • Avisiert wird ein Temperaturanstieg von 1,5 Grad Celsius.
Bundesrepublik Deutschland	• Die Erderwärmung soll auf maximal 2 Grad Celsius im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter begrenzt werden. • Ziel der Bundesregierung ist die Reduktion der Emissionen von mindestens 40 % bis 2020 bzw. 80 % bis 95 % bis 2050 im Vergleich zum Jahr 1990. • Das Pariser Klimaabkommen ist durch die Bundesrepublik Deutschland ratifiziert worden.

Pariser Klimaabkommen**

- ca. 7,3 t CO_2/Kopf in 2020
- ca. 3,6 t CO_2/Kopf in 2030
- Minimale CO_2/Kopf in 2040

** ohne Verkehr

Bundesrepublik Deutschland*

- ca. 7,3 t CO_2/Kopf in 2020
- ca. 5,4 t CO_2/Kopf in 2030
- ca. 3,4 t CO_2/Kopf in 2040
- ca. 1,5 t CO_2/Kopf in 2050

* Unter der Annahme, dass bis 2050 ca. 87 % der Emissionen im Vergleich zu 1990 eingespart werden und ohne Verkehr.

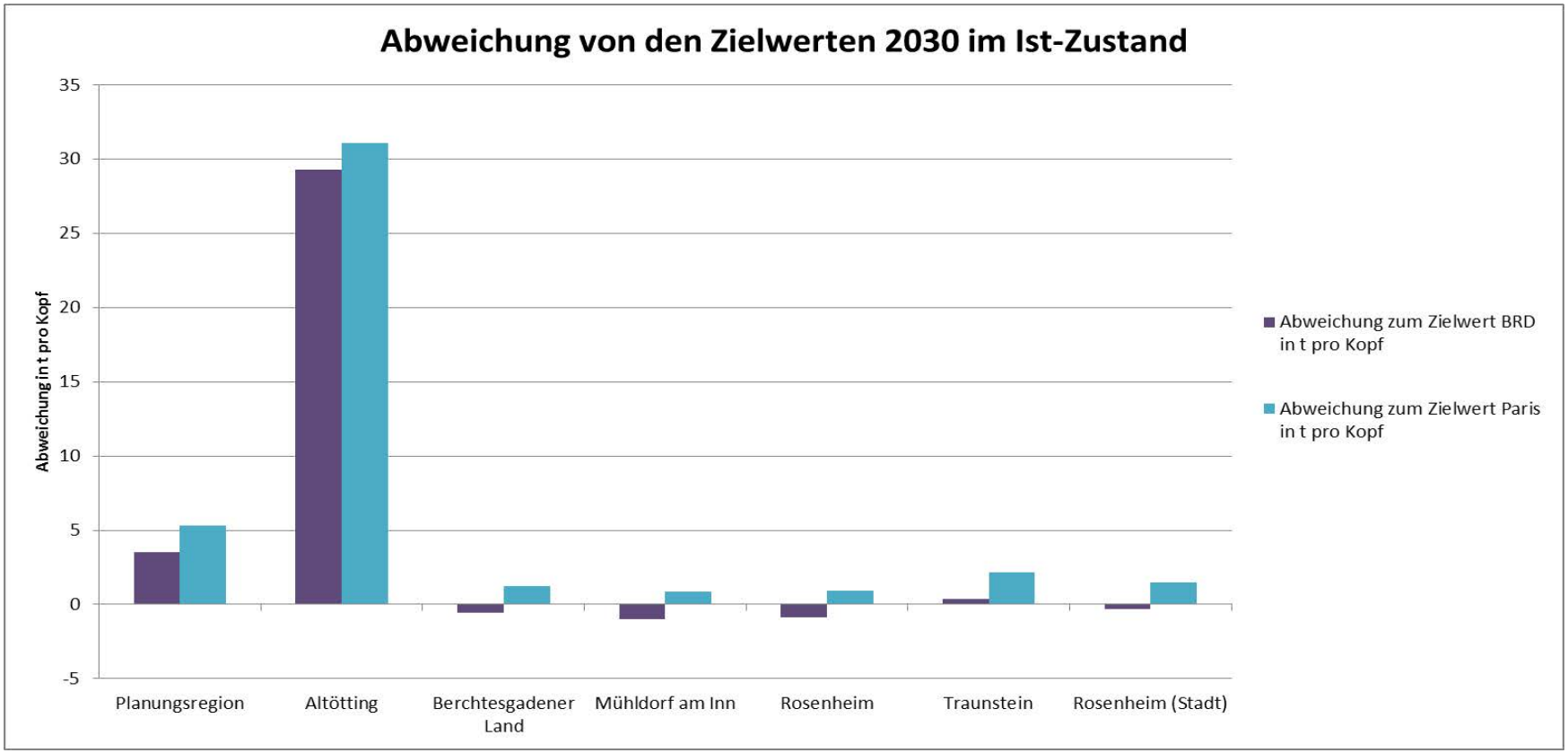
1. Erarbeitung einer Energiestrategie (AP A5)

Im Jahr 2013 ergeben sich im Planungsverband 8,9 t CO_2-Emissionen pro Kopf (ohne Verkehr).

Stadt/Landkreis/Planungsregion	CO_2-Emissionen in t	CO_2-Emissionen in t pro Kopf (2013)
Lkr. Altötting	3.727.925	34,7
Lkr. Berchtesgadener Land	496.795	4,8
Lkr. Mühldorf am Inn	489.673	4,4
Lkr. Rosenheim	1.145.486	4,5
Lkr. Traunstein	994.741	5,8
Stadt Rosenheim	311.200	5,1
Planungsregion Südostoberbayern	7.165.819	8,9

1. Erarbeitung einer Energiestrategie (AP A5)

Im Jahr 2013 erreicht keiner der Landkreise bzw. Stadt Rosenheim das „Pariser-Ziel“.



1. Erarbeitung einer Energiestrategie (AP A5)

Die Zieldefinition in der Planungsregion bis 2030 orientiert sich an den „Pariser-Zielen“.

- Zieldefinition Planungsverband Südostoberbayern bis 2030:
  - ✓ *Ziel ist es hinsichtlich der Energieeffizienz- und Energieeinsparpotenziale bis zum Jahr 2030 das „Referenzszenario“ zu realisieren.*
  - ✓ *Der notwendige Ausbau der erneuerbaren Energien wird unter Berücksichtigung des Referenzszenarios ermittelt.*

1. Erarbeitung einer Energiestrategie (AP A5)

Die Umsetzung der Energieeinspar- und Energieeffizienzpotenziale ist für die Zielerreichung nicht ausreichend.

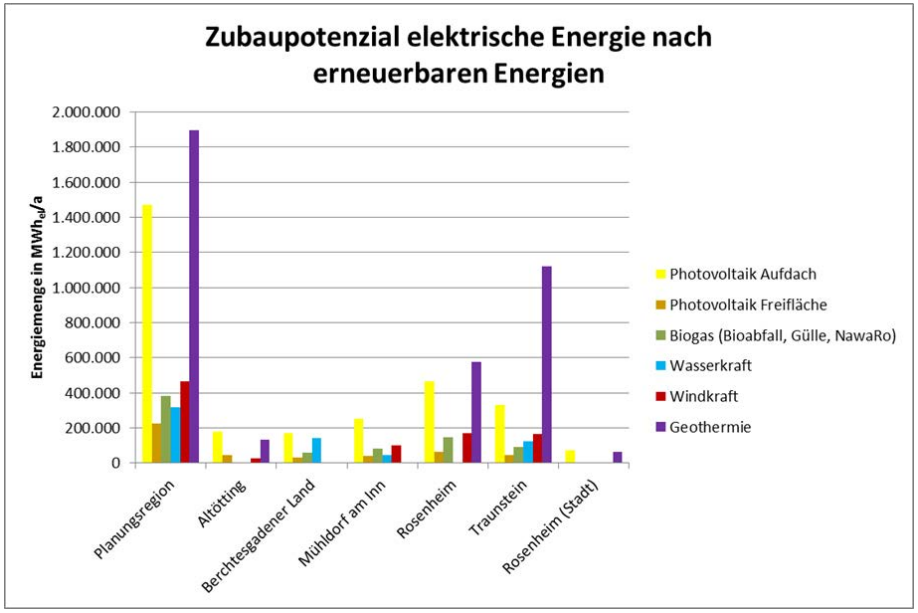
- Zielwert 2030 „Paris“: ca. 3,6 t CO_2-Emissionen/Kopf
- Zielwert 2030 „BRD“: ca. 5,4 t CO_2-Emissionen/Kopf im Jahr 2030

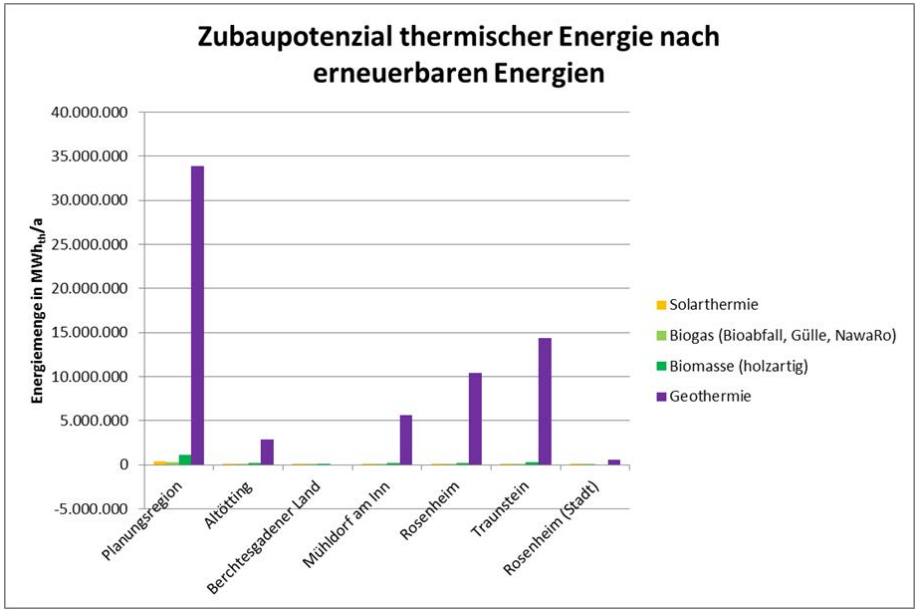
Stadt/Landkreis/ Planungsregion	CO_2-Emissionen in t pro Kopf (2013)	CO_2-Emissionen in t pro Kopf (nach Umsetzung **„Referenzszenario“)**	Abweichung vom Zielwert **„BRD“ in %**	Abweichung vom Zielwert **„Paris“ in %**
Lkr. Altötting	34,7	30	455	733
Lkr. Berchtesgadener Land	4,8	3,9	-27	9
Lkr. Mühldorf am Inn	4,4	3,5	-36	-4
Lkr. Rosenheim	4,5	3,3	-39	-9
Lkr. Traunstein	5,8	4,6	-14	28
Stadt Rosenheim	5,1	4,0	-25	12
Planungsregion Südostoberbayern	8,9	7,3	35	103

- Ein weiterer Ausbau der erneuerbaren Energien ist sowohl bezogen auf die aktuellen Ziele der „BRD“ als auch in Bezug auf die Ziele von „Paris“ in der Planungsregion notwendig.

1. Erarbeitung einer Energiestrategie (AP A5)

Durch Realisierung der Zubaupotenziale könnten jährlich zusätzlich rund 4.757 GWh_{el} und 35.737 GWh_{th} mittels erneuerbarer Energien bereitgestellt werden.



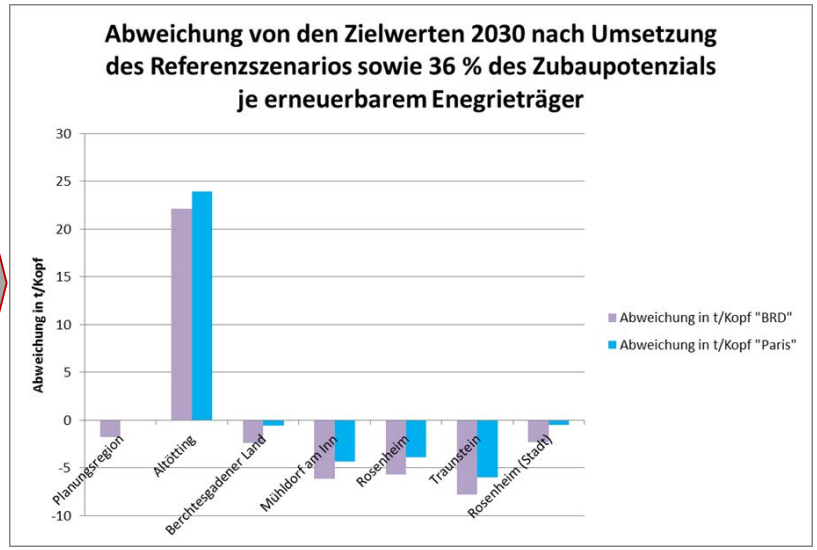


- Wird die Geothermie bei den Zubaupotenzialen erneuerbarer Energien nicht berücksichtigt, so reduziert sich das jährliche Potenzial auf 2.860 GWh_{el} und rund 1.840 GWh_{th}.

1. Erarbeitung einer Energiestrategie (AP A5)

Werden je erneuerbarem Energieträger je 36 % des Zubaupotenzials bis 2030 realisiert, **so kann das „Pariser-Ziel“ erreicht werden.**

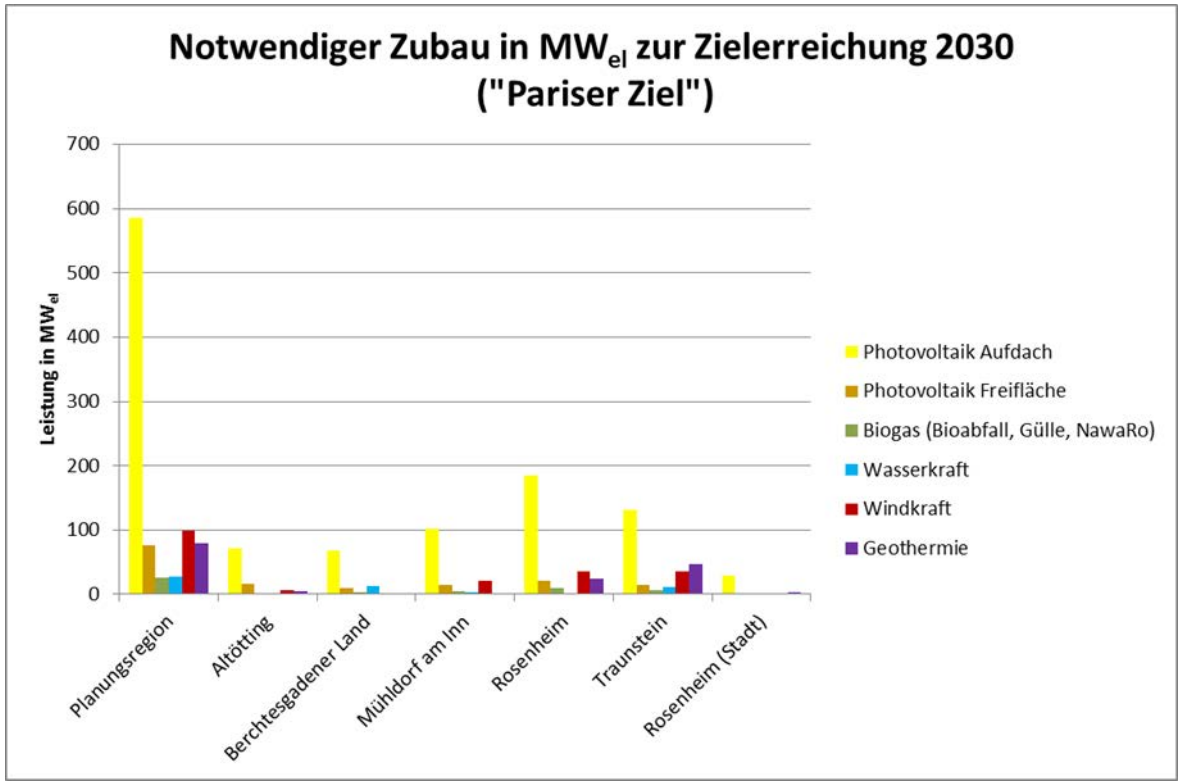
Stadt/Landkreis/ Planungsregion	CO_2-Emissionen in t pro Kopf (2013)	CO_2-Emissionen in t pro Kopf (nach Umsetzung **„Referenzszenario “ sowie 36 % EE)**
Lkr. Altötting	34,7	27,5
Lkr. Berchtesgadener Land	4,8	3,0
Lkr. Mühldorf am Inn	4,4	-0,7
Lkr. Rosenheim	4,5	-0,3
Lkr. Traunstein	5,8	-2,4
Stadt Rosenheim	5,1	3,1
Planungsregion Südostoberbayern	8,9	3,6



- Wird die Geothermie bei den Zubaupotenzialen erneuerbarer Energien nicht berücksichtigt, so würden selbst 100 % Realisierung der übrigen erneuerbaren Energien zur Erreichung des „Pariser-Ziels“ nicht ausreichen.
- Die Weiterverfolgung der Geothermie in der Planungsregion ist damit zur Zielerreichung zwingend erforderlich. Sollte dies nicht oder nur eingeschränkt möglich sein, müsste hinsichtlich der Energieeinspar- und Energieeffizienzpotenziale das deutlich ambitioniertere „Szenario_Innovativ“ verfolgt werden, um das „Pariser Ziel“ dennoch zu erreichen.

1. Erarbeitung einer Energiestrategie (AP A5)

Unter Berücksichtigung der Energiestrategie ergibt sich damit für die Netzberechnung der notwendige Ausbaubedarf erneuerbarer Energien.



1. Erarbeitung einer Energiestrategie (AP A5)

Zusammenfassung

- Um die Ziele bis 2030 der Bundesrepublik (ca. 5,4 t CO_2-Emissionen/Kopf) zu erreichen, sind in der Planungsregion (2013 : 8,9 t CO_2-Emissionen /Kopf) weitere Anstrengungen notwendig.

- Wird das ausgewiesene Einspar- und Effizienzszenario „Referenzszenario“ in der Planungsregion bis 2030 umgesetzt, so ergeben sich pro Kopf Emissionen 7,3 t CO_2. Sowohl das derzeitige Ziel der Bundesregierung als auch das „Pariser Ziel“ werden somit nicht erreicht.

- Soll der Planungsverband Südostoberbayern das aktuelle bundesdeutsche und das „Pariser“ Ziel für 2030 erreichen, ist es notwendig, dass in allen Landkreisen/Stadt Rosenheim ca. 36 % des ausgewiesenen Zubaupotenzials erneuerbarer Energien umgesetzt werden.

Zieldefinition für die Planungsregion Südostoberbayern

- Die ausgewiesenen Potenziale zur elektrischen und thermischen Effizienzsteigerung und Energieeinsparung in den einzelnen Verbrauchergruppen sollen gemäß Referenzszenario forciert werden.
- Die ausgewiesenen Potenziale zum Ausbau der erneuerbaren Energien sollen weiter vorangetrieben werden. Ziel ist die Realisierung von 36 % des Zubaupotenzials (Gesamtpotenzial abzüglich Bestand) bis 2030 über alle Energieträger bzw. eine Kompensation, falls ein Energieträger nicht vollumfänglich realisiert werden soll (z.B. Priorisierung der Zubaupotenziale Photovoltaik anstatt Biogas).
- Hierdurch kann der CO_2-Ausstoß von aktuell 8,9 t (2013) auf ca. 3,6 t im Jahr 2030 im Regionalen Planungsverband gesenkt werden.

2. Analyse der Stromnetze und Energiespeicherung

Zur Bearbeitung und in weiterer Folge zur Analyse des Stromnetzes im Regionalen Planungsverband ist folgendermaßen vorgegangen worden:

- Analyse der Grundlagen
- Ist-Analyse des Stromnetzes in der Planungsregion
- Annahmen für die Stromnetzanalyse
- Darstellung der Ergebnisse der Stromnetzanalyse anhand der zwei Szenarien für den Ausbau der erneuerbaren Energien
  - Energiestrategie Realisierung von 36 % des Zubaupotenzials
  - Realisierung von 100% des Zubaupotenzials
- Kostenanalyse
- Speicheranalyse

2. Analyse der Stromnetze und Energiespeicherung

A4:
Analyse der Netze und Energiespeicherung

Vorgehensweise:

4 Phasen

Phase 1

- Georeferenzieren des Netzes für den Planungsverband
- Implementierung der 110/20-kV-Umspannwerke im Gebiet
- Auf Basis des 20-kV-Netzes erfolgt die Zuordnung der 20-kV-Versorgungsgebiete zu den 110/20-kV-Umspannwerken
- Adaptierung und Implementierung des 110-kV-Netzes im Lastflussberechnungsprogramm
- Datenbeschaffung der Bestands- und Ausbaudaten für Energieträger in GIS

Phase 1 | Phase 2 | Phase 3 | Phase 4

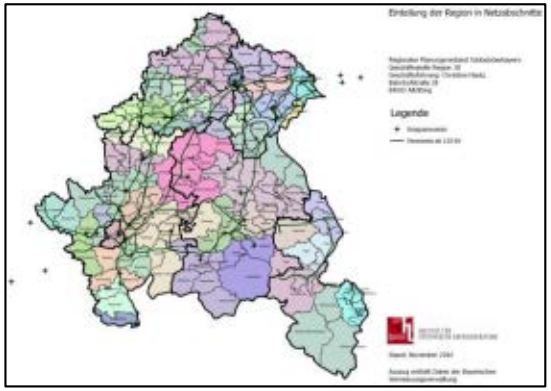
2. Analyse der Stromnetze und Energiespeicherung

Phase 2

- Implementierung der Bestands- und Ausbaudaten für Energieträger in GIS
- Zuordnung der Bestandsdaten zum jeweiligen 20-kV-Netzabschnitt

20 kV-Netze und Umspannwerke

Einteilung der Region in Versorgungsgebiete

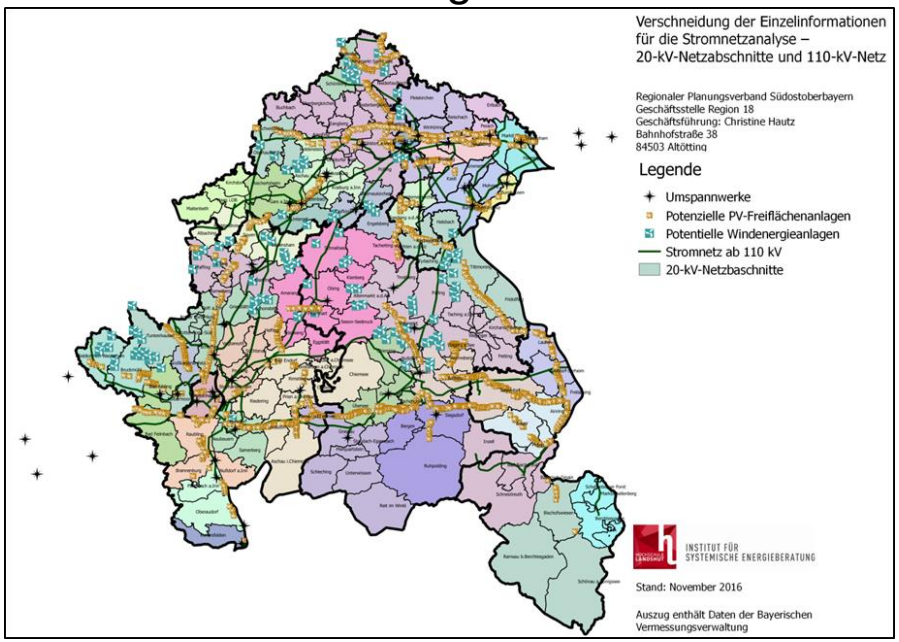


Phase 1 | **Phase 2** | Phase 3 | Phase 4

2. Analyse der Stromnetze und Energiespeicherung

Phase 3

- Zubauraten / Betrachtungszeiträume definieren
- Alterungsanalysen der Bestandsdaten für Betrachtungszeiträume
- Graphische Darstellung von Zubau im Betrachtungszeitraum mittels GIS



Phase 1 | Phase 2 | Phase 3 | Phase 4

2. Analyse der Stromnetze und Energiespeicherung

Prämissen

- Vollbenutzungsstunden nach Energieträgern (für Berechnung der Leistungen)

Hinweis: Der Wert der Vollbenutzungsstunden wurde aus den durchschnittlichen Vollbenutzungsstunden nach Energieträger im Planungsverband im Jahr 2013 ermittelt sowie Werte für Windenergie abgestimmt.

Erneuerbare Energien	Vollbenutzungsstunden [h]
PV Dach	904
PV Freiflächen	1.075
Windenergie	1.700
Wasserkraft	4.218
Biogas	5.512
Geothermie	8.660

2. Analyse der Stromnetze und Energiespeicherung

Bestand und gesamtes Zubaupotenzial von erneuerbaren Energien RPV Südostoberbayern (Stand: November 2017)

Erneuerbare Energien	Bestand (2013) in [MW_{el}]	Gesamtes Zubaupotenzial in [MW_{el}]
PV Dach	683	1.626
PV Freiflächen [1]	-	209
Wasserkraft	706	75
Windenergie	3	273
Biogas	118	70
Geothermie	-	219
Gesamt	1.512	2.472

[1] Die PV-Freiflächenanlagen sind im Bestand in „PV-Dach" enthalten, da eine Trennung von PV-Dach- und PV-Freiflächenanlagen in den vom Landesamt für Umwelt zur Verfügung gestellten Daten nicht möglich war.

2. Analyse der Stromnetze und Energiespeicherung

Bestand und Zubau für die Erreichung der Ziele RPV Südostbayern („36%-Ausbau“ des Zubaupotenzials von erneuerbaren Energien) (Stand: November 2017)

Hinweis: Unter Berücksichtigung der hinterlegten Vollbenutzungsstunden.

Erneuerbare Energien	Bestand (2013) in [MW_{el}]	Zubaupotential von 36% (bis 2030) in [MW_{el}]
PV Dach	683	586
PV Freiflächen[1]	-	75
Wasserkraft	706	27
Windenergie	3	98
Biogas	118	25
Geothermie	-	79
Gesamt	1.512	890

[1] Die PV-Freiflächenanlagen sind im Bestand in „PV-Dach“ enthalten, da eine Trennung von PV-Dach- und PV-Freiflächenanlagen in den vom Landesamt für Umwelt zur Verfügung gestellten Daten nicht möglich war.

2. Analyse der Stromnetze und Energiespeicherung

Phase 4

- Ermittlung der aktuellen Netzsituationen (u.a. UW – Einspeisung, Last)
- Lastflussberechnungen – Ergebnisse (Plausibilisierung, Bedarf ermitteln, Netzausbau definieren, …)
- Auswertung der nötigen Netzinfrastruktur für die Anbindung des Zubaus im Betrachtungszeitraum
- Aufbereiten der Ergebnisse
- Analyse zu den Speicherdaten bzw. der Energiespeicherung (insb. netzdienlicher Einsatz)

2. Analyse der Stromnetze und Energiespeicherung

- Welche Infrastrukturen (insb. Netze) werden wo benötigt?

Netzausbaubedarf (gem. Annahmen) im Bereich des RPV Südostbayern für die Erreichung der gesteckten CO2-Ziele („36%-Ausbau“)

(Stand: November 2017)

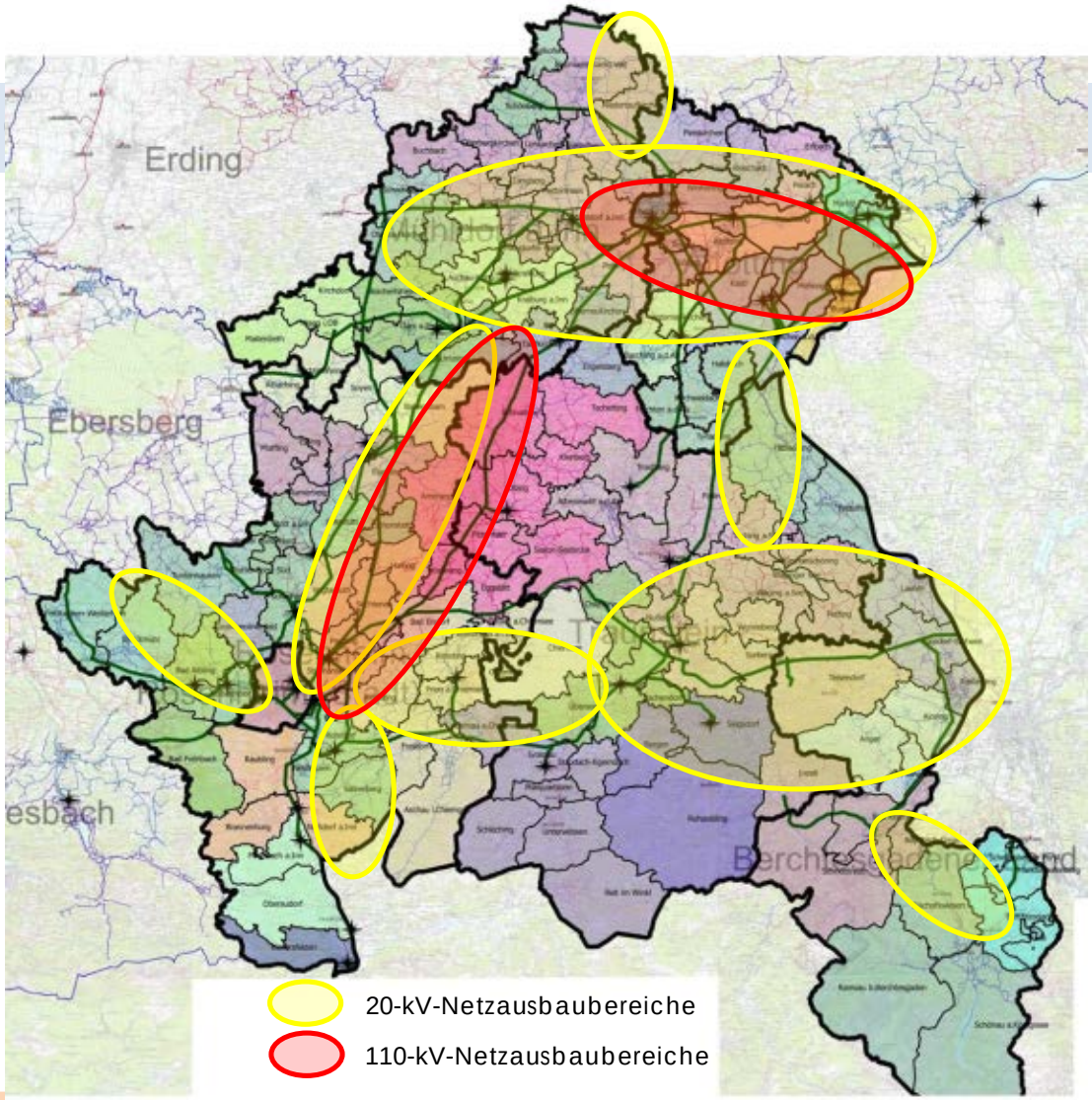
Hinweis: Annahmen beziehen sich auf Näherungen zu den Standorten und die resultierenden Netzausbaumaßnahmen – entsprechen somit einer Abschätzung

Betriebsmittel	Ausbaubedarf
20-kV-Leitungsausbau	730 km
Umspannwerke (inkl. 2 Transformatoren)	1
Hochspannungstransformatoren	8
Abgangfelder im Umspannwerk	16
110-kV-Freileitungsbau (inkl. Erweiterung)	80 km

2. Analyse der Stromnetze un

- Auswirkungen?
- Wo müssen Netze verstärkt/erreichtet werden?

Netzausbaubedarf (gem. Annahmen) im Bereich des RPV SOB für die Erreichung der gesteckten CO2-Ziele („36%-Ausbau“)
(Stand: November 2017)
Hinweis: Annahmen beziehen sich auf Näherungen zu den Standorten



Phase 1 | Phase 2 | Phase 3 | Phase 4

entsprechen somit einer Abschätzung

2. Analyse der Stromnetze und Energiespeicherung

Netzausbaubedarf und Richtwerte der Kosten im Mittel- und Hochspannungsnetz im Bereich des RPV Südostbayern für die Erreichung der gesteckten CO2-Ziele („36%-Ausbau“) (Stand: November 2017)

Hinweis: Annahmen beziehen sich auf Näherungen zu den Standorten und die resultierenden Netzausbaumaßnahmen – entsprechen somit einer Abschätzung

Angenommener/berechneter Netzausbaubedarf (Mittel- und Hochspannung) für prognostizierten Zubau von EE-Anlagen bis 2030	"36%-Ausbau"		
		Richtwerte Durschnittskosten in [€]	Richtwerte Kosten in [€]
20-kV-Leitungsausbau	730 km	85.000 €	62.050.000 €
Umspannwerke (inkl. 2 Transformatoren)	1	2.750.000 €	2.750.000 €
Hochspannungstransformatoren	8	1.000.000 €	8.000.000 €
Abgangfelder im Umspannwerk (reine Feldkosten)	16	80.000 €	1.280.000 €
110-kV-Freileitungsbau (inkl. Erweiterung)	80 km	450.000 €	36.000.000 €
Summe (Annahmen: Stand November 2017)			**110.080.000 €**

2. Analyse der Stromnetze und Energiespeicherung

- Bisherige Netze waren ausreichend, für den Zubau der EE-Anlagen müssen neue Netze gebaut werden (wie dargestellt).
- Geänderte Auswirkungen aufgrund der Erzeugungssituationen – u.a. Sonne, Wind, etc. (volatil) => Bedarf der Kunden, Industrie ist jedoch davon unabhängig und über die Leistung definiert – hohe Versorgungssicherheit gefordert.

- Die zügige Anpassung der Stromnetze an die sich veränderte Erzeugungsstruktur ist eine grundlegende Voraussetzung für den Erhalt der Versorgungssicherheit und für die wirtschaftliche Nutzung der erneuerbaren Energien.
- Diese Maßnahmen sollten somit bereits über mehrere Fachdisziplinen und Interessenten hinweg im Vorfeld koordiniert geplant und umgesetzt werden.

2. Analyse der Stromnetze und Energiespeicherung

Versorgungssituation bei der Abschaltung des Kraftwerks Ohu?

Die Versorgung der Region ist über die ausgewiesene Erzeugungssituation und dem geplanten Ausbau der EE-Anlagen bei Verfügbarkeit des Verteil- und Übertragungsnetzes gewährleistet.

Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass das Übertragungsnetz mit den Übergabestellen an das Verteilnetz wesentlich für die Versorgungssicherheit ist und zusätzlich die Systemstabilität gewährleistet.

So gilt es den Netzausbau, siehe auch www.netzausbau.de, gemäß dem Netzentwicklungsplan zügig voranzutreiben.

Dieser SuedOstLink gilt als zentrales Netzausbauprojekt, siehe auch www.tennet.eu, bei dem es eine koordinierte Planung mehrerer Übertragungsnetzbetreiber in Abstimmung mit der Bundesnetzagentur gibt.

2. Analyse der Stromnetze und Energiespeicherung

- Energiespeicher weisen zwei wesentliche Eigenschaften auf:
  - im Fall der Ladung => Last
  - im Fall der Einspeisung => Erzeugungsanlage
- Beide Fälle sind wesentlich für die Dimensionierung von Netzen
- Physikalischer Nutzen der Energiespeicher: Bevorratung, Aufbewahrung und Lagerung von Energie, um einen zeitlichen Ausgleich zwischen Angebot und Nachfrage zu schaffen.
- Stromnetze sind für den räumlichen Ausgleich zuständig/erforderlich.
- Wenn der Einsatz von Energiespeichern netzdienlich erfolgt (nicht marktgetrieben) besteht Möglichkeit elektrische Energie lokal einer Zwischenspeicherung zuzuführen um so Netzengpässe zu vermeiden.

2. Analyse der Stromnetze und Energiespeicherung

- Bei den Betrachtungen wurden unterschiedliche Einsatzmöglichkeiten von Energiespeichern festgestellt:
  - netz-
  - markt-
  - kundendienlich
- Batteriespeicher können
  - die Netzkapazitätsauslastung reduzieren und zur Spannungshaltung beitragen
  - mit der Bereitstellung von Regelleistung markt- und netzdienlich die Netzstabilität gewährleisten
  - über die unterbrechungsfreie Stromversorgung kundendienlich die Spannungsqualität verbessern.

2. Analyse der Stromnetze und Energiespeicherung

- Die Leistungsfähigkeit der Netze wird u.a. durch die Einspeisung und in weiterer Folge durch die Speicher bzw. die Batteriespeicher beeinflusst.
- Der resultierende (geänderte) Lastfluss bestimmt die Dimensionierung der Netze.
- Aus stromnetztechnischer Sicht ist bei den Energiespeichern zu berücksichtigen, dass diese zu keiner Netzentlastung führen, da der Ausbau der Netze nach Last/Verbrauch und Erzeugung/Einspeisung erfolgt.
- Somit ist es immer von Bedeutung, dass wesentliche Annahmen bei allen Betrachtungen einfließen, wie z.B. der ideale Netzausbau in der Region und überregional u.a. zum Ausgleich von Lastschwankungen und den Änderungen der Erzeugungssituation.

2. Analyse der Stromnetze und Energiespeicherung

- Energiespeicher zur begrenzt lokalen Nutzung, wie z.B. Haus- oder Heimspeicher => ersetzen jedoch nicht den Netzanschluss.
- Nutzung von Hausspeichern in Verbindung von z.B. PV-Anlagen können die Eigenversorgung zu Zeiten der Sonneneinstrahlung für das Laden und spätere Entladen von Batterien sehr gut genutzt werden.
- Dieser Einsatz von sogenannten Haus- oder Heimspeichern kann somit nur <u>komplementär zum Stromnetz</u> erfolgen.

2. Analyse der Stromnetze und Energiespeicherung

- Zum Verbundbetrieb mit dem einhergehenden Energieaustausch mit grenzüberschreitenden Nachbarregionen wird auf eine Entscheidung der Bundesnetzagentur hingewiesen, die eine Einschränkung dieses Strommarktes vorsieht. Konkret bedeutet dies, dass mit 1. Oktober 2018 ein Engpassmanagement für den Stromhandel an der deutsch-österreichischen Grenze vorliegt und somit nur noch ein eingeschränkter Stromhandel der Übertragungsnetzbetreiber der jeweiligen Länder möglich ist – siehe www.bundesnetzagentur.de.
- Verbundlösungen der Nachbarregionen sind unter Berücksichtigung der oben angeführten Entscheidungen aus dem Jahr 2017 mit dem Start am 1. Oktober 2018 somit über Termingeschäfte von Stromhändlern entsprechend den verfügbaren Leitungskapazitäten der Übertragungsnetze <u>möglich</u>.

2. Analyse der Stromnetze und Energiespeicherung

Zusammenfassung

- Daten von den Netzbetreibern der Region wurden ausgewertet.
- Implementierung der Daten in die Netzplanungssoftware Neplan und Lastflussberechnungen zur Analyse des aktuellen Stands der Netze in einem nächsten Schritt wurden vorgenommen.
- Auf dieser Basis werden schließlich die Auswirkungen des Zubaus weiterer erneuerbarer Energien auf die Netze simuliert (Szenario für Zielerreichung).
- Anpassung der Zubaupotenziale an die Ziele (inkl. Schwerpunkt auf unterschiedliche Ausbautechnologien).
- Geothermie ist einer der „Treiber“ für den Netzausbau.
- Ausbaubedarf von Stromnetzen.
- Speichereinsatzmöglichkeiten und Förderungen lokalisiert.
- Arbeitspakete umfassend und abschließend bearbeitet.

3. Potentialermittlung Solarthermie

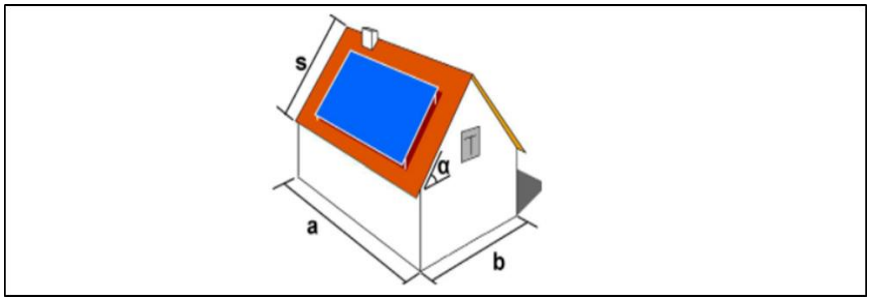
Potentialermittlung für Solarthermie entsprechend dem Leitfaden Energienutzungspläne der Bayerischen Staatsregierung

- Solarthermie hat gegenüber der Photovoltaik Vorrang
- Potential liegt zwischen 20-25% des Wärmebedarfs für Privathaushalte (Heizung und Warmwasseraufbereitung)

→ *Wieviel Dachfläche wird dafür zunächst benötigt?*

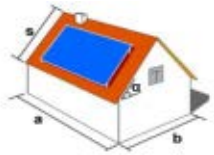
Zur Verfügung stehende Daten

- *Gebäudegrundfläche*
- *Globalstrahlung je Gemeinde*
- *Bestandsanlagen Solarthermie*
- *Bestandsanlagen PV*



3. Angebotspotential Solarenergie

Landkreis	Solarthermie in MWh/Jahr	PV-Dach in MWh/Jahr	PV-Freifläche in MWh/Jahr	Gesamt in MWh/Jahr
Altötting	58.039	179.144	47.154	284.337
BGL	53.155	170.343	29.156	252.654
Mühldorf am Inn	50.178	254.720	41.152	346.050
Stadt Rosenheim	32.214	71.625	2.952	106.791
Rosenheim	130.605	463.865	62.146	656.616
Traunstein	88.914	330.610	42.935	462.459
Gesamt	413.105	1.470.307	225.495	2.108.907



Potentialermittlung PV-Dach

- 50 % der Gebäude (Statik, Verschattung)
- 80 % der Dachfläche (Kamin)
- 35° Dachneigung (Mittelwert)
- 6,66 m²/ kWp
- 954 kWh/ kWp (Mittelwert in SOB)

Autobahn | Konversionsflächen

3. Angebotspotential Windkraft

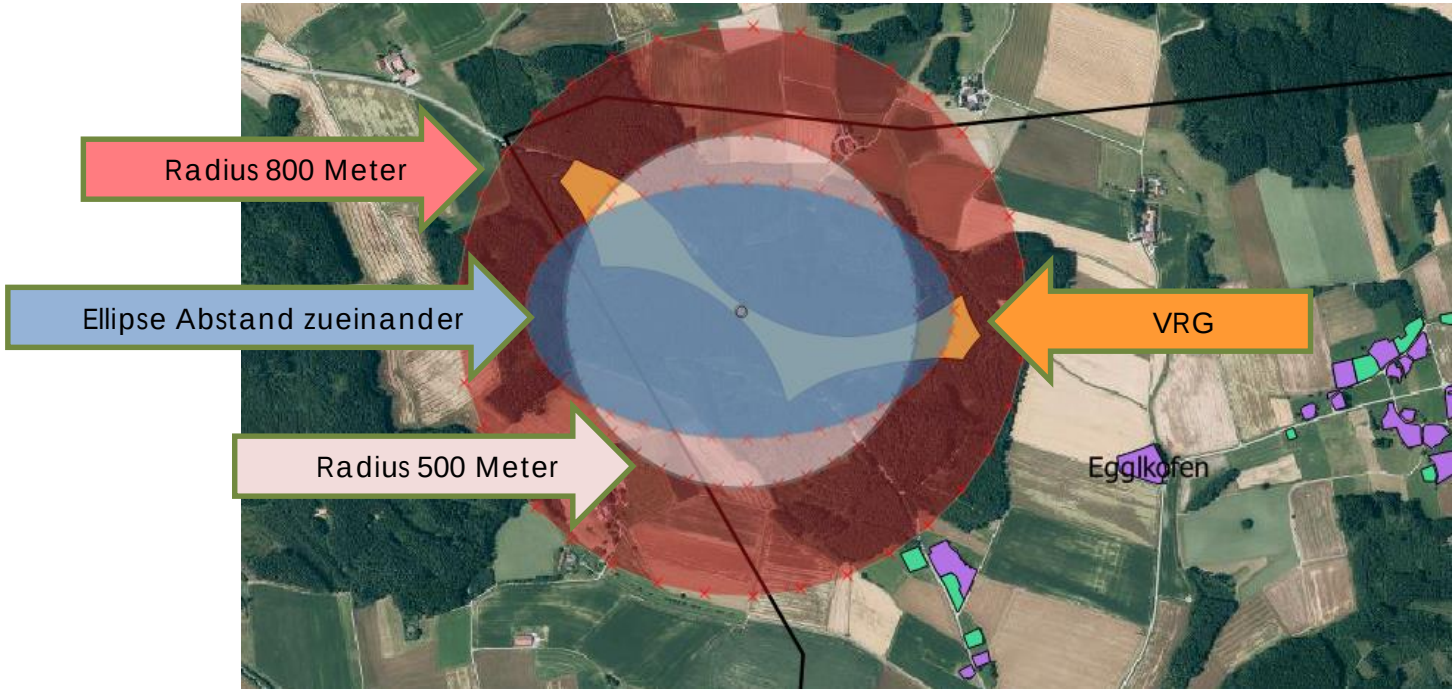
Landkreis	Solarthermie in MWh/Jahr	PV-Dach in MWh/Jahr	PV-Freifläche in MWh/Jahr	Windkraft in MWh/Jahr	Gesamt in MWh/Jahr
Altötting	58.039	179.144	47.154	27.000	311.337
BGL	53.155	170.343	29.156	0	252.654
Mühldorf am Inn	50.178	254.720	41.152	101.500	447.550
Stadt Rosenheim	32.214	71.625	2.952	0	106.791
Rosenheim	130.605	463.865	62.146	169.027	825.643
Traunstein	88.914	330.610	42.935	165.750	628.209
Gesamt	413.105	1.470.307	225.495	463.277	2.572.184

Ausschlussgebiete: 99,1 % der Flächen — Abstandsregelung 10h

Vorranggebiete: 62 Stück (für WKA reserviert) — 500 m Mischgebiete | 800 m Wohnbebauung

Vorbehaltsgebiete: 9 Stück (besonders Gewicht für WKA) — BImSchG

3. Angebotspotential Windkraft



Effizienzsteigerung

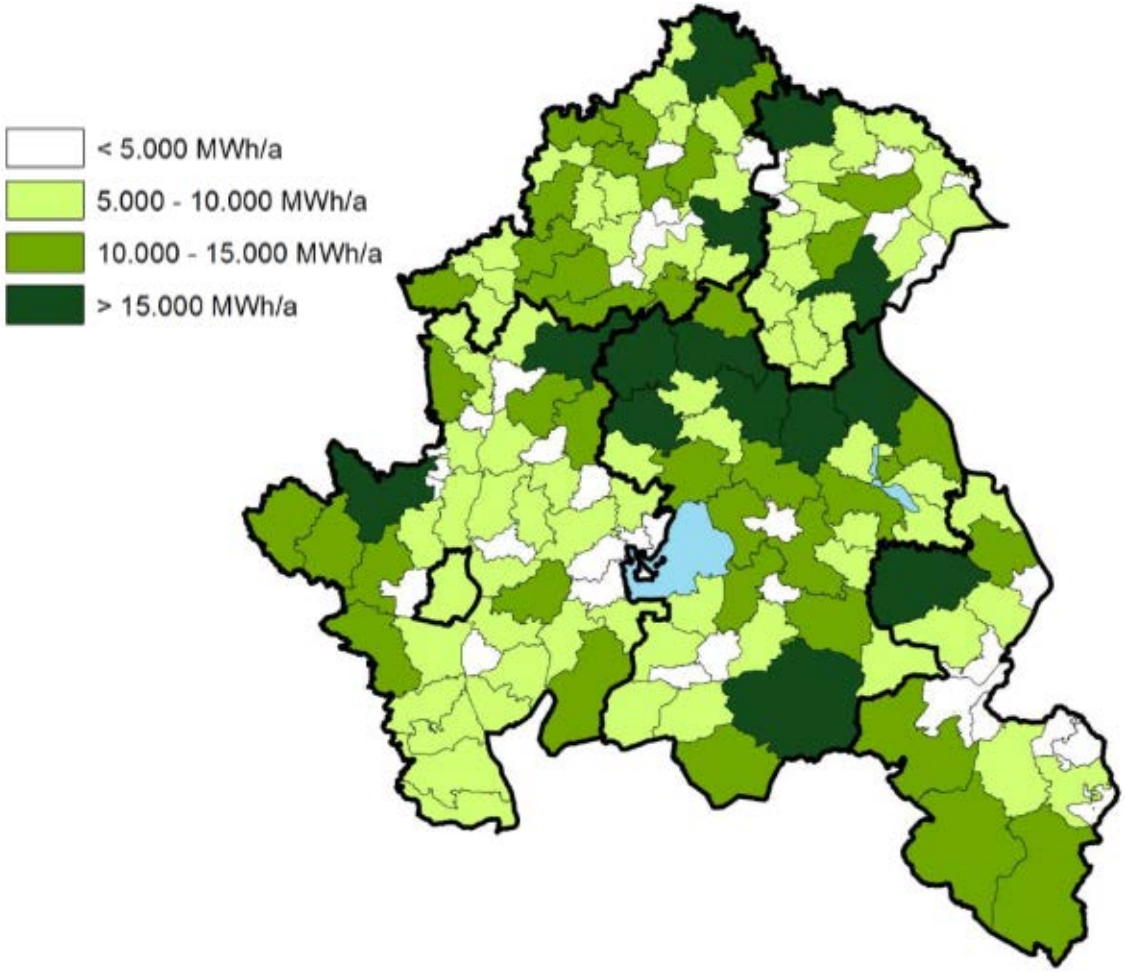
- Repowering der Bestandsanlagen aufgrund der Abstands-Vorgaben nicht möglich
- Leistungs-Steigerung von 2,5 MW auf 3,5 MW pro WKA (+40%)

3. Steigerungspotential Wind & PV

Landkreis	EE el vorhanden in MWh/Jahr	Ausbaupotential Wind & PV in MWh/Jahr	Steigerungs-Potential in %
Altötting	1.595.000	253.298	15,88
BGL	169.000	199.499	118,05
Mühldorf am Inn	482.000	397.372	82,44
Stadt Rosenheim	47.000	74.577	158,67
Rosenheim	1.447.000	695.038	48,03
Traunstein	509.000	539.295	105,95
Gesamt	4.249.000	2.159.079	50,81

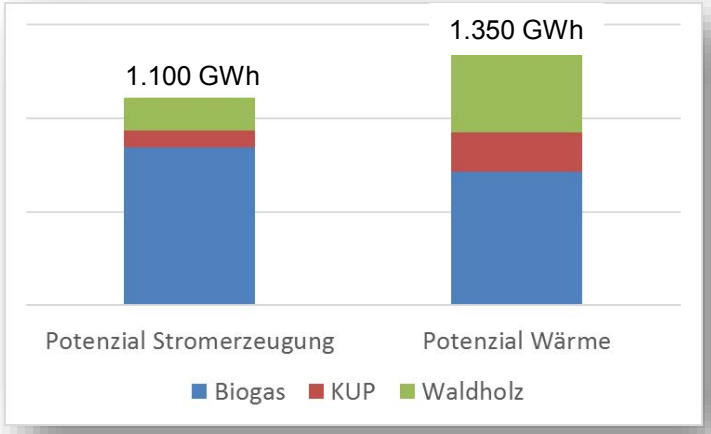
4. Kraft-Wärme-Kopplung: Vorstellung der Ergebnisse der Ist-Analyse

B3.1 TZ1: Angebotspotenzial Erneuerbare Energien zur KWK-Wärmeerzeugung



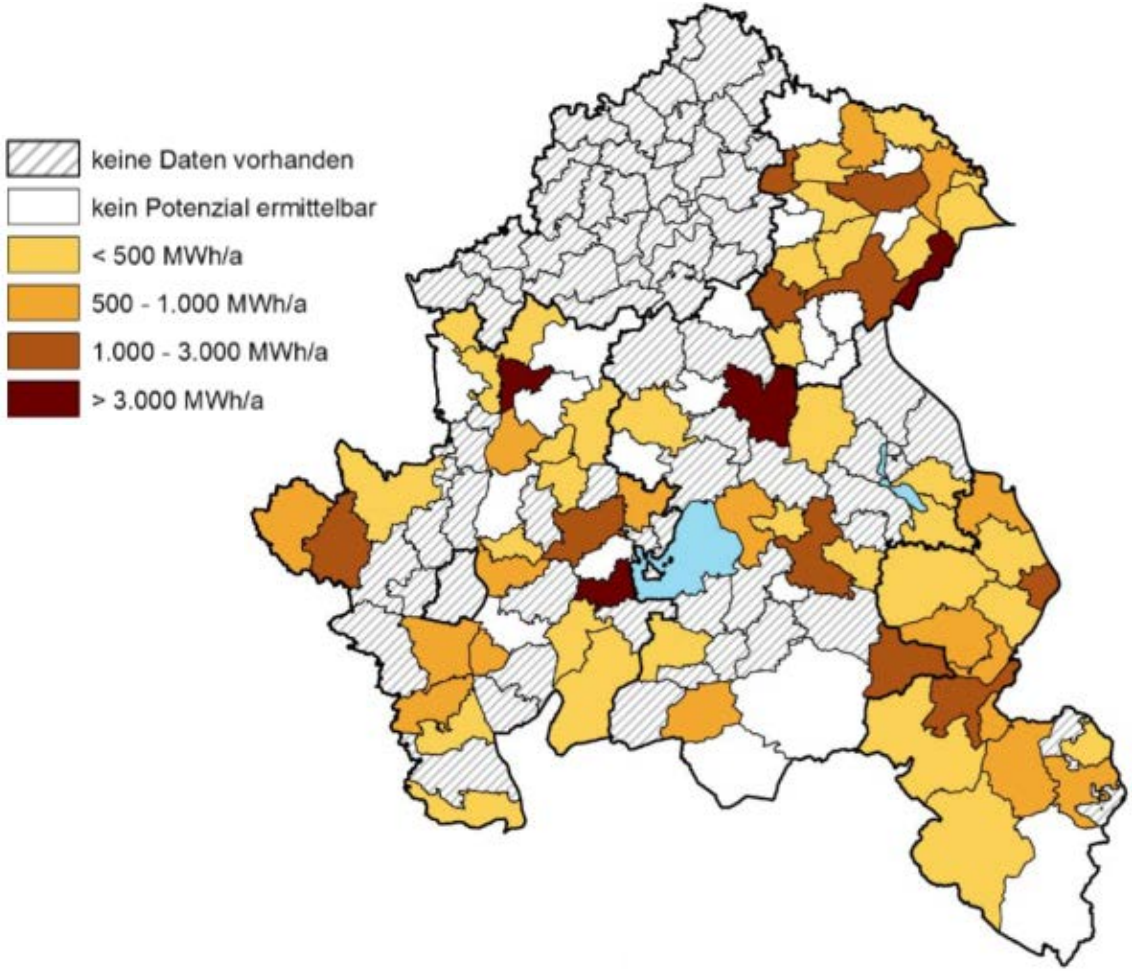
Bewertung

- Biogas weist das größte Potenzial auf, ist aber auch schon am stärksten ausgebaut.
- Nutzung von KUP und Waldholz zur gekoppelten Stromerzeugung ist aufwändig und steht in direkter Konkurrenz zur einfachen thermischen Nutzung.



4. Kraft-Wärme-Kopplung: Vorstellung der Ergebnisse der Ist-Analyse

B3.1 TZ2: Potenziale von KWK-Anlagen in kommunalen Liegenschaften



Bewertung

- In einigen Kommunen ist erhebliches Potenzial für den Einsatz von KWK-Anlagen gegeben.
- Bei den landkreiseigenen Liegenschaften haben insbesondere die großen Schulen und die Landratsämter gute Voraussetzungen für einen wirtschaftlichen Einsatz von KWK-Anlagen.
- Wenn möglich, sollten Wärmeverbünde mit benachbarten Liegenschaften geschaffen werden.
- Aber: jedes Projekt muss einzeln untersucht und bewertet werden!

4. Kraft-Wärme-Kopplung: Beispielprojekte

Projekt 1: Auslegung von KWK-Anlagen für Schulen als beispielhafte energieintensive kommunale Liegenschaft

Projekt 2: Auslegung von KWK-Anlagen für die Versorgung von regionalen Gewerbegebieten

Projekt 3: Entwicklung eines Tools zur vereinfachten wirtschaftlichen und technischen Betrachtung von KWK-Anlagen

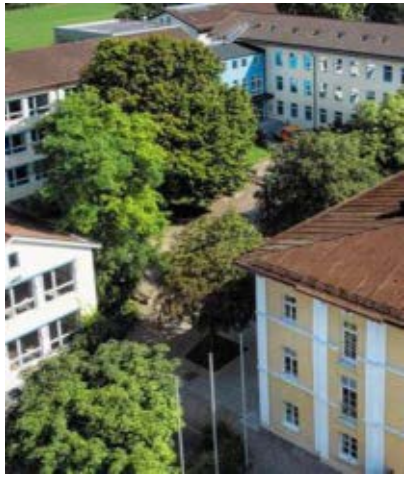
4. Kraft-Wärme-Kopplung: Beispielprojekt KWK in Schulen

Kurfürst-Maximilian-Gymnasium, Burghausen

Staatl. Berufssch. Berchtesgadener Land

Staatl. Berufsschule I Mühldorf

Ludwig-Thoma-Gymnasium, Prien

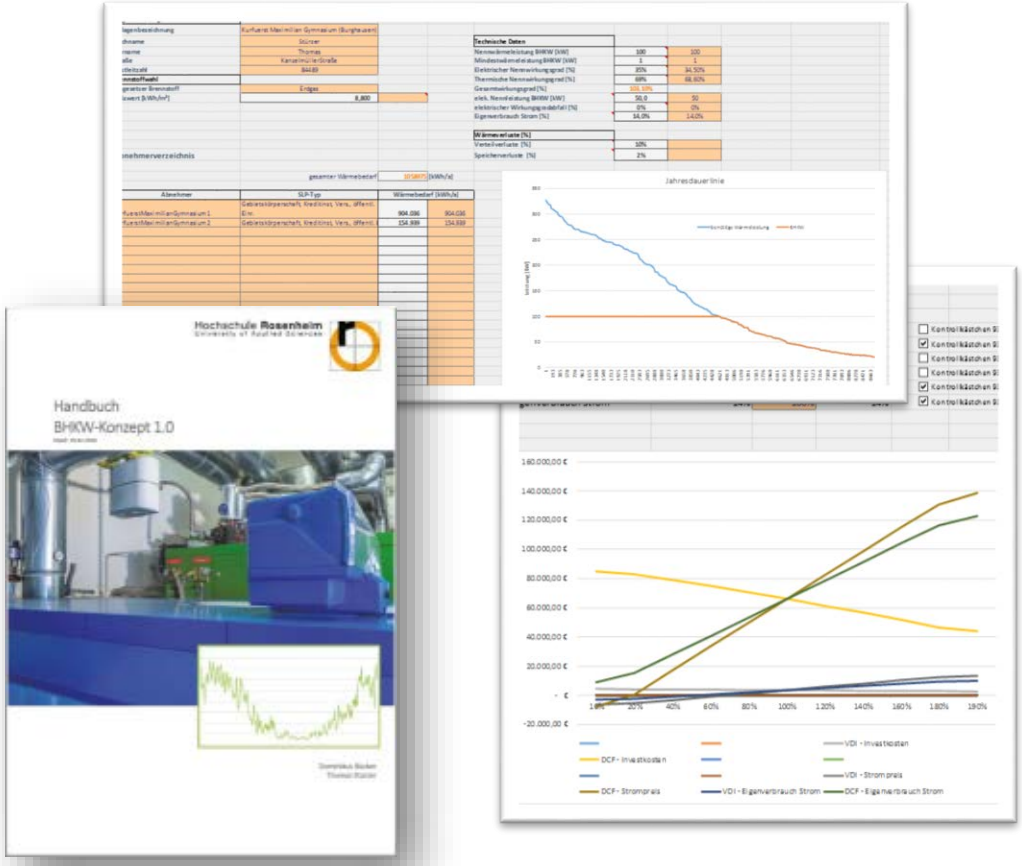


Ergebnis der Untersuchung:

- Hohes wirtschaftliches Potenzial, große CO_2-Einsparung möglich
- Projekte direkt umsetzbar
- Betrachtung des Einzelfalls notwendig

4. Kraft-Wärme-Kopplung: Tool zur Wirtschaftlichkeitsabschätzung

Excel-**Tool „BHKW-Konzept“**

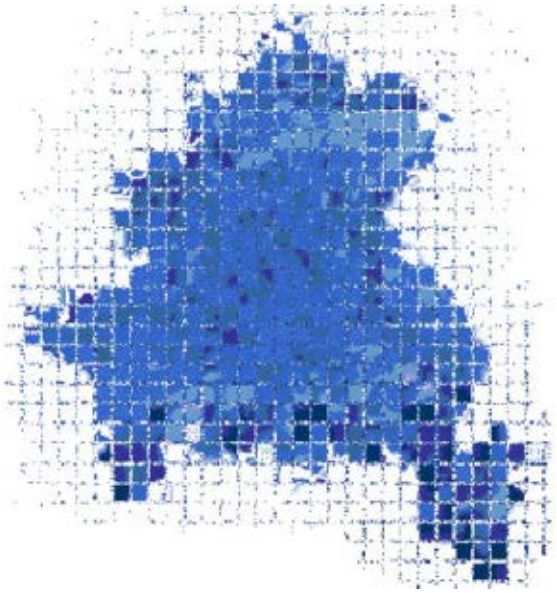


- Einfache, aber aussagekräftige Abschätzung der Wirtschaftlichkeit von BHKWs für einzelne Liegenschaften und Wärmeverbünde
- Standardlastprofile und individuelle Wärmelastprofile möglich
- Mehrere Lastprofile können aufsummiert werden
- Technische und wirtschaftliche Daten der Anlage aus Datenbank und individuell anpassbar
- Wirtschaftlichkeit nach VDI 2067 (Annuität) und DCF-Methode (interne Verzinsung / Nettobarwert)
- Einfache Sensitivitätsanalyse

Fragen zum Tool? → dominikus.buecker@fh-rosenheim.de

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

Regionaler
Planungsverband
Südostoberbayern



Region 18

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

Regionaler
Planungsverband
Südostoberbayern

Region 18

Einspar- und Effizienzpotenziale (AP A2)

Methodik

- Basis für die Ermittlung der Einspar- und Effizienzpotenziale ist die Studie „Modell Deutschland – Klimaschutz bis 2050: Vom Ziel her denken“
  - Ermittlung der möglichen prozentualen Einsparung bezogen auf die verschiedenen Zielzeiträume der Studie (2005-2020, 2005-2030, 2005-2040, 2005-2050)
  - Ableitung einer jährlichen prozentualen Einsparung je Bereich (z.B. „Kochen“ oder „Elektrogeräte“.
  - Übertragung der unterschiedlichen jährliche prozentualen Einsparung je Maßnahme und Zeithorizont auf die elektrischen und thermischen Endenergiebedarfe der einzelnen Kommunen des Regionalen Planungsverbands
  - Ergebnis: Einspar- und Effizienzpotenziale für die Jahre (2030/2040) bezogen auf das Basisjahr 2013
  - Die Verteilung des Endenergiebedarfs auf die verschiedenen Bereiche je Verbrauchergruppe (z.B. Private Haushalte: „Kochen“ und Elektrogeräte“ oder Gewerbe/Handel/Dienstleistung: „Raumwärme“ und „Prozesswärme“ sowie „Kühlen und Lüften“, „Beleuchtung“, „Bürogeräte“ und „Kraft“) erfolgt der Verteilung der Studie entsprechend.
  - **Ausnahme: Thermische Energie „Private Haushalte“ –** hier erfolgt die Ermittlung der Einspar- und Effizienzpotenziale auf Basis des Gebäudetypenplans und erster oder zweiter Sanierung sowie **Szenario (50 % Sanierungsabschlag in Referenzszenario und 100 % in „Szenario innovativ“).**