

# DEKARBONISIERUNG DER INDUSTRIE MIT HILFE ELEKTRISCHER ENERGIE?

14.02.2018

Christoph Sejkora

DEPARTMENT FÜR  
*Umwelt- & Energieverfahren*STECHNIK

# Einleitung

Dienstleistungsstudie “Renewables 4 Industry”

Dekarbonisierung der Industrie

Energieautonomie in Österreich

Erneuerbares Energiepotential in Österreich

## **Forschungsfrage:**

Ist eine Dekarbonisierung der Industrie mit  
erneuerbarem Strom aus Österreich sinnvoll?

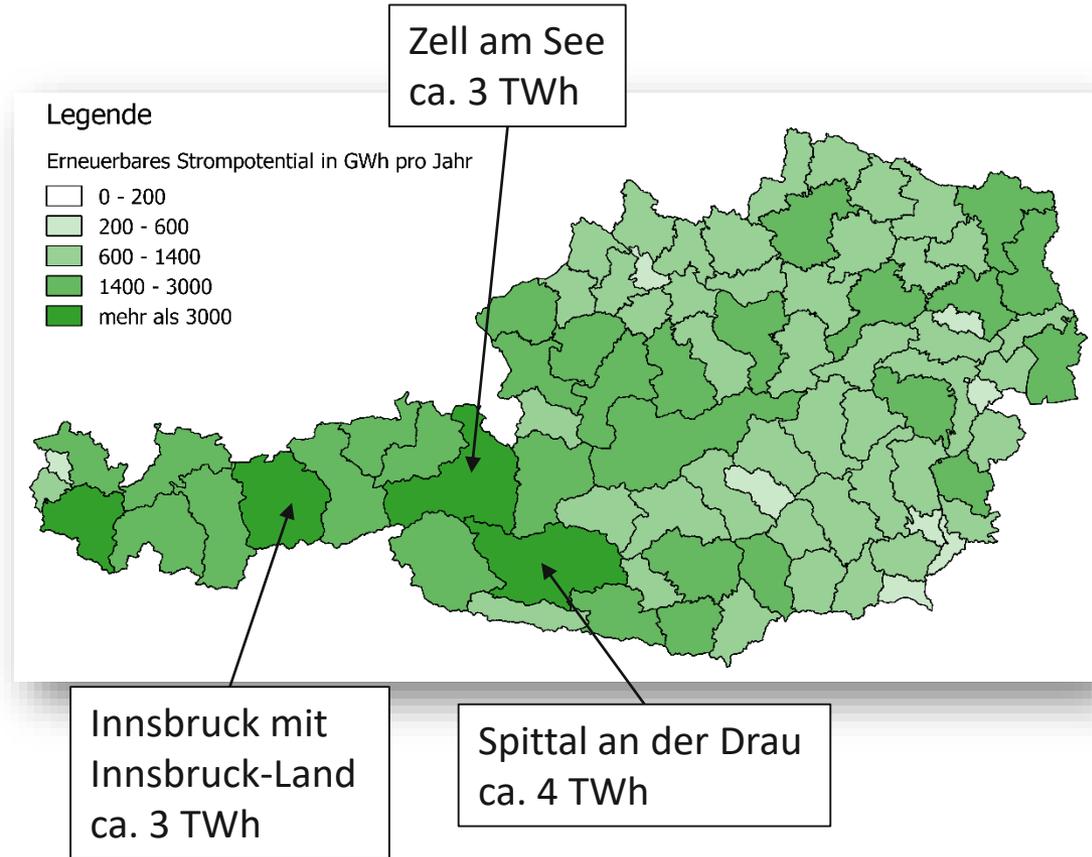
# Erneuerbare Potentiale

---

# Erneuerbares Potential 2050

reduziertes technisches Potential

	Ausbau in GWh
Photovoltaik Freiflächen	1.096
Photovoltaik Gebäudehülle	
Windkraft	5.700
Wasserkraft	38.100
Biomasse	1.980
Biogas inkl. Gärrest	560
<b>Summe</b>	<b>47.436</b>
Thermische Nutzung von Biomasse	48.800
Biotreibstoffe	6.100
Solarthermie	2.100
<b>Summe</b>	<b>57.000</b>



Details: Moser, Goers, de Bruyn, Steinmüller, Hofmann, Panuschka, Kienberger, Sejkora, Haider, Werner, Brunner, Fluch, Grubbauer 2018  
 Quellen: Biermayr et al. 2017, IG Windkraft 2017, Pöyry Energie GmbH 2008, Österreichischer Biomasseverband 2015, Statistik Austria Energiebilanzen 2017.

Datenquelle Bezirksgrenzen: CC-BY-3.0: Statistik Austria - data.statistik.gv.at

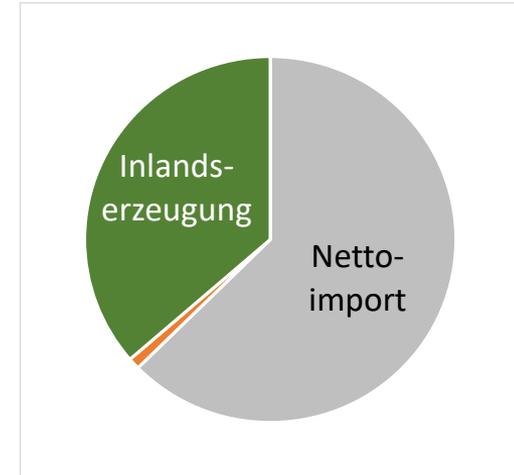
# Energieverbrauch

---

# Bruttoinlandsverbrauch Österreich 2016

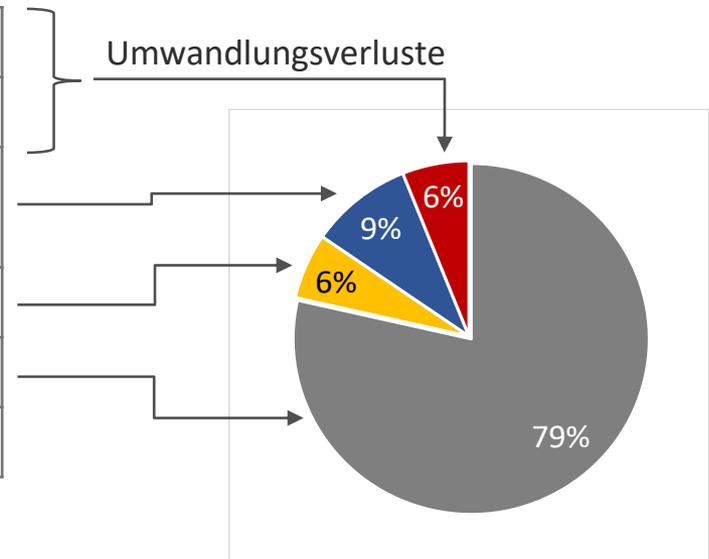
Aufbringung

	Name	TWh
	Inlandserzeugung	144
+	Import	370
-	Export	122
±	Lagerstandsänderung	4
=	<b>Bruttoinlandsverbrauch</b>	<b>396</b>



Verwendung

	Umwandlungseinsatz	240
-	Umwandlungsausstoß	216
+	Verbrauch Sektor Energie inkl. Transportverluste / Messdifferenzen	37
+	Nichtenergetischer Verbrauch	24
+	Endenergieverbrauch	311
=	<b>Bruttoinlandsverbrauch</b>	<b>396</b>

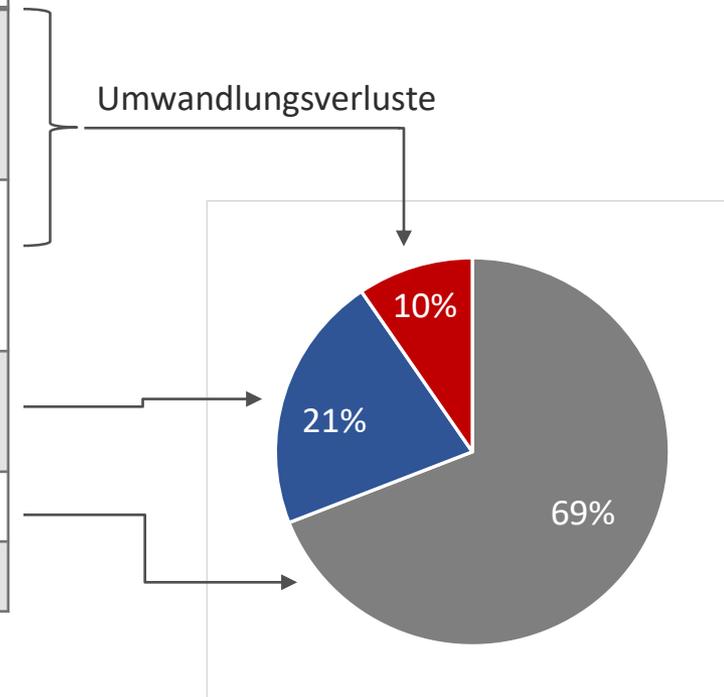


# Industrieller Bruttoinlandsverbrauch

## Definition

Jene Energie, welche über die Bilanzgrenze "Unternehmen" transportiert wird (mit Ausnahme des nichtenergetischen Bedarfs)

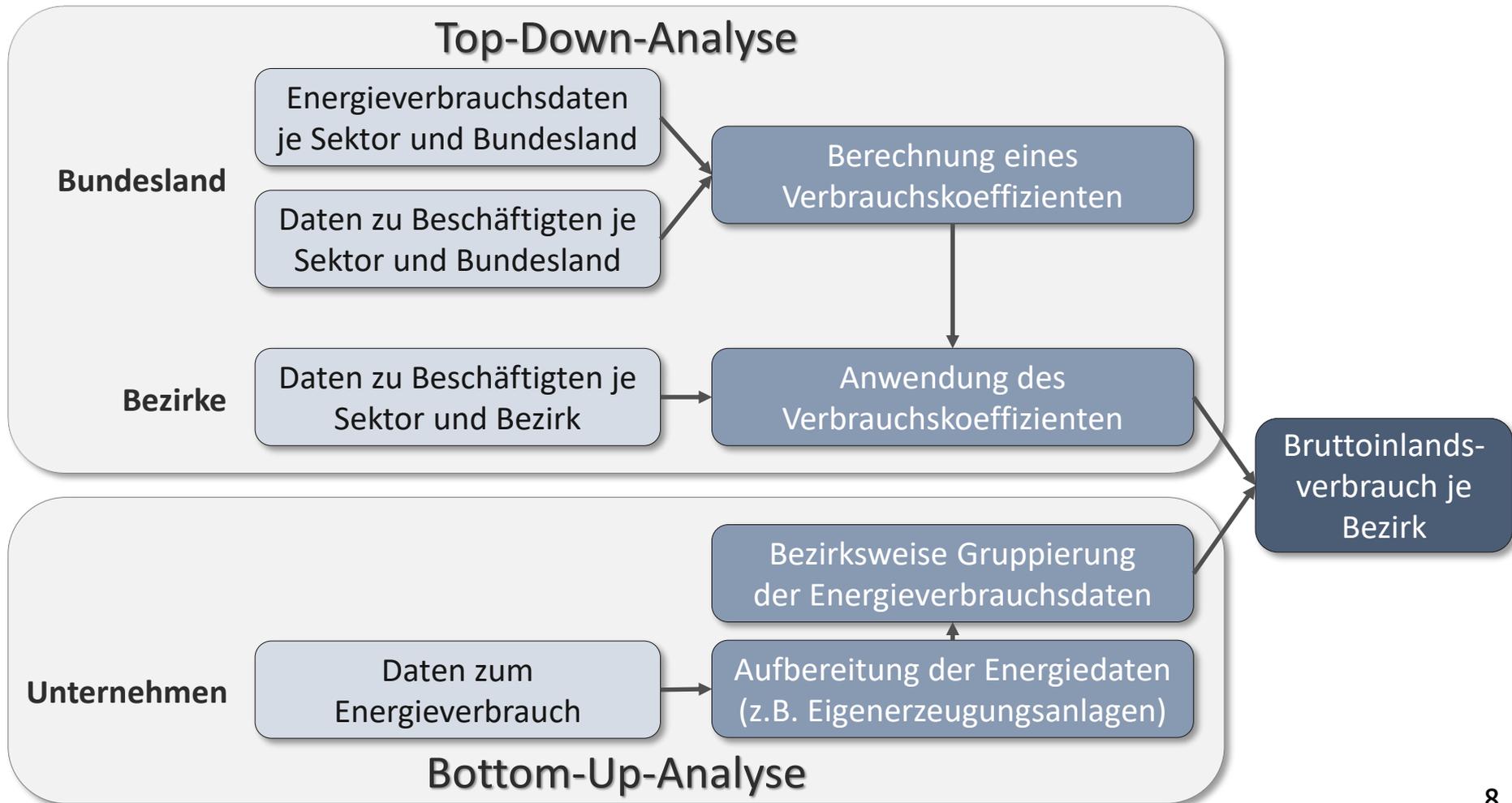
	Name		TWh
	Umwandlungseinsatz (Raffinerie, Kokerei, Hochofen, Holzkohleproduktion, unternehmenseigene Kraftwerke)	$UWE_{PB}$	157
-	Umwandlungsausstoß (Raffinerie, Kokerei, Hochofen, Holzkohleproduktion, unternehmenseigene Kraftwerke)	$UWA_{PB}$	145
+	Verbrauch Sektor Energie (Kokerei, Hochofen, Mineralölverarbeitung)	$VSE_{PB}$	27
+	Endenergieverbrauch der Industrie	$EEV_{PB}$	87
=	<b>Industrieller Bruttoinlandsverbrauch</b>	$iBIV$	<b>126</b>



$$UWE_{PB} - UWA_{PB} + VSE_{PB} + EEV_{PB} = iBIV$$

# Industrieller Bruttoinlandsverbrauch

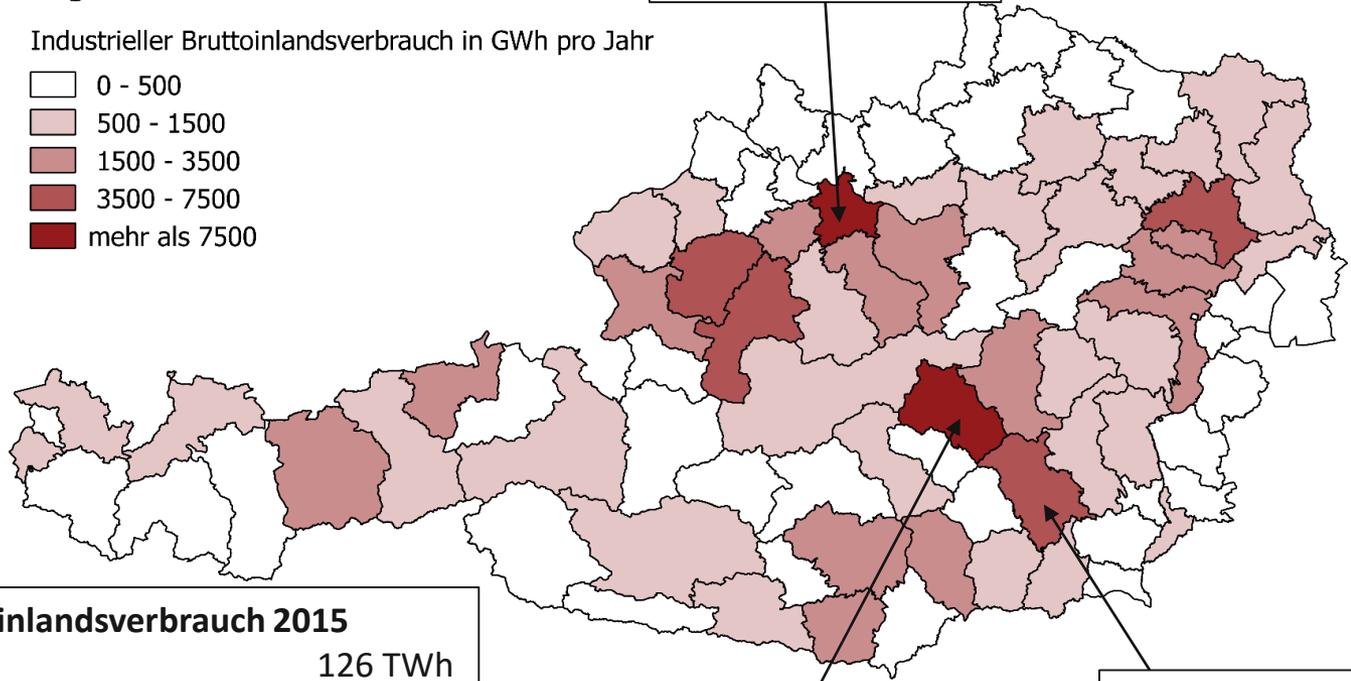
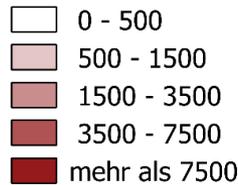
## Geografische Aufteilung



# Industrieller Bruttoinlandsverbrauch

## Legende

Industrieller Bruttoinlandsverbrauch in GWh pro Jahr



Linz mit Linz-Land  
ca. 30 TWh

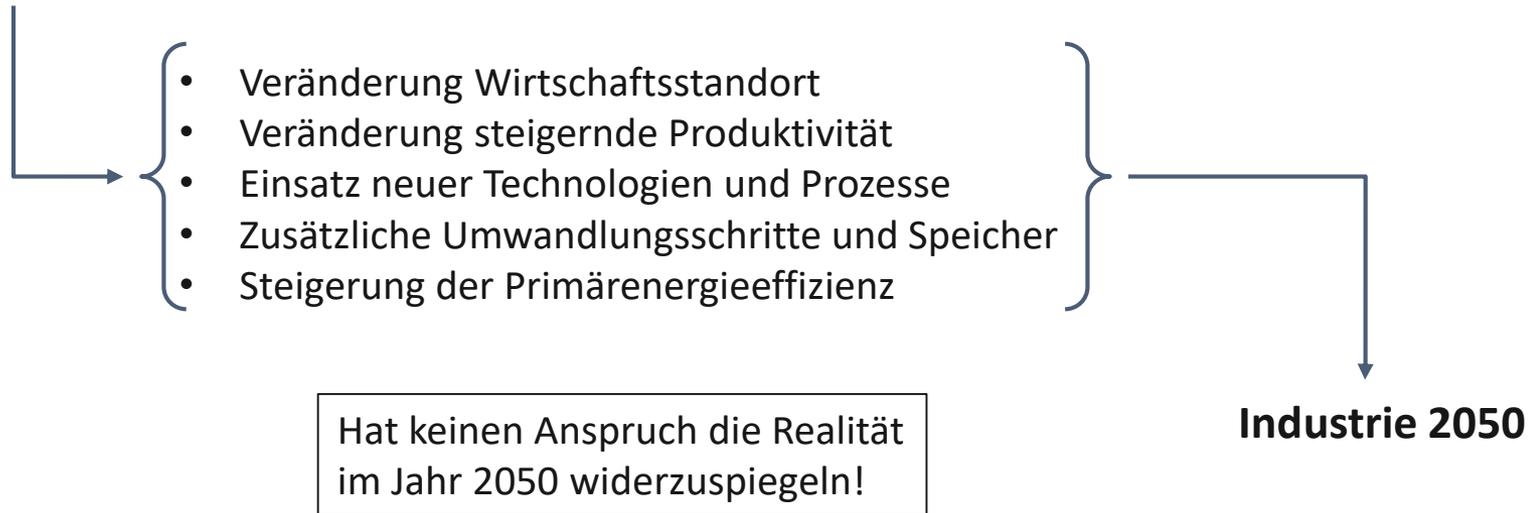
Leoben  
ca. 8 TWh

Graz mit Umgebung  
ca. 6 TWh

Industrieller Bruttoinlandsverbrauch 2015	
Gesamt:	126 TWh
Davon Kohle, Öl und Gas:	78 TWh
Davon Abfall, Biomasse, Wärmepumpe, Solarthermie und Fernwärme:	26 TWh
Davon elektrische Energie:	22 TWh

# Änderung industrieller Energiebedarf

## Industrie 2016



## Annahmen des betrachteten Szenarios

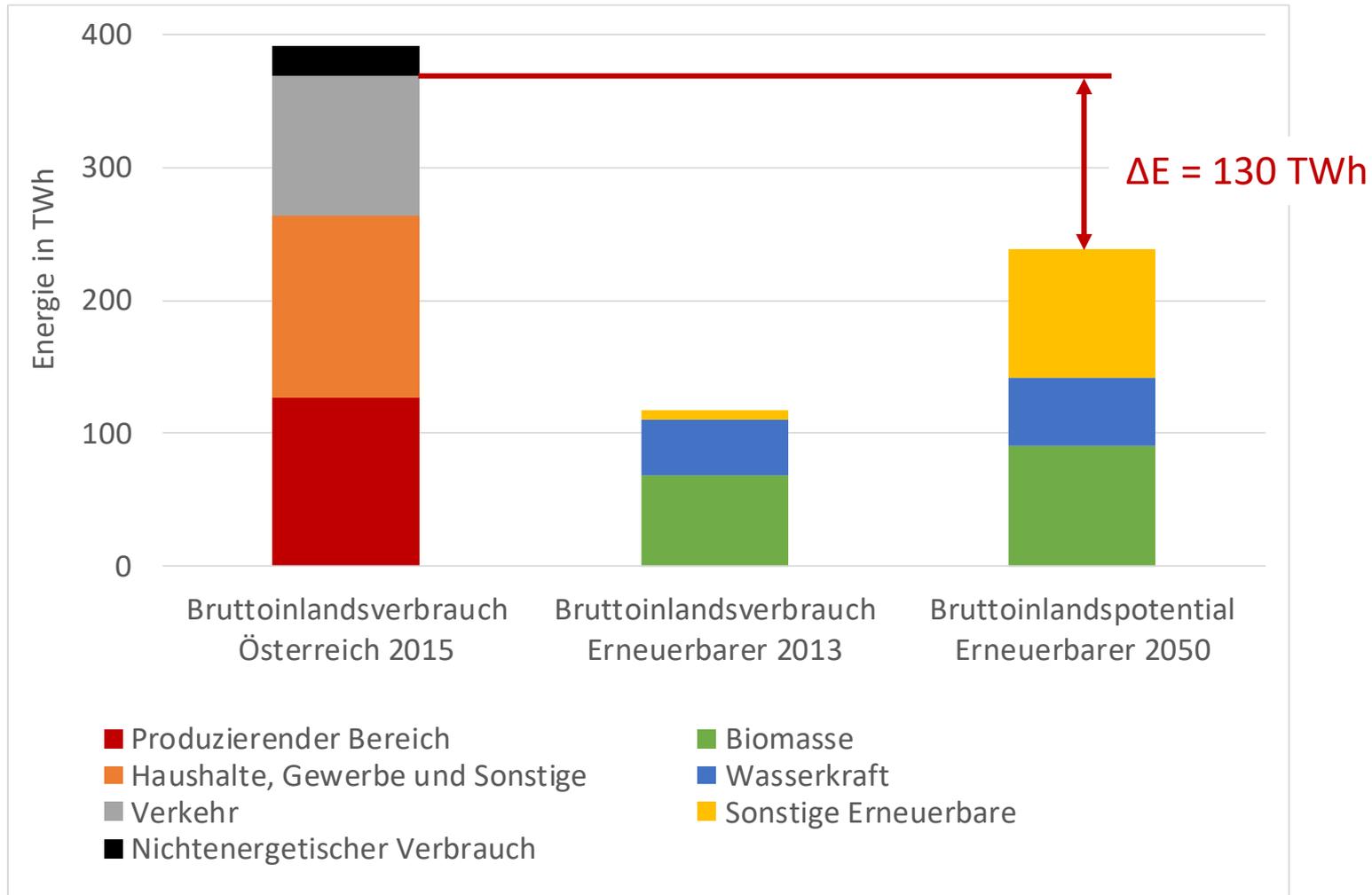
- Substitution sämtlicher fossiler Prozesse durch elektrisch betriebene Prozesse
- Effizienzsteigerungen und steigender Bedarf gleichen sich aus
- Deckung des gesamten Strombedarfs der Industrie 2050 durch Erneuerbare aus Österreich

→ Erneuerbarer industrieller Strombedarf 2050: ca. 100 TWh

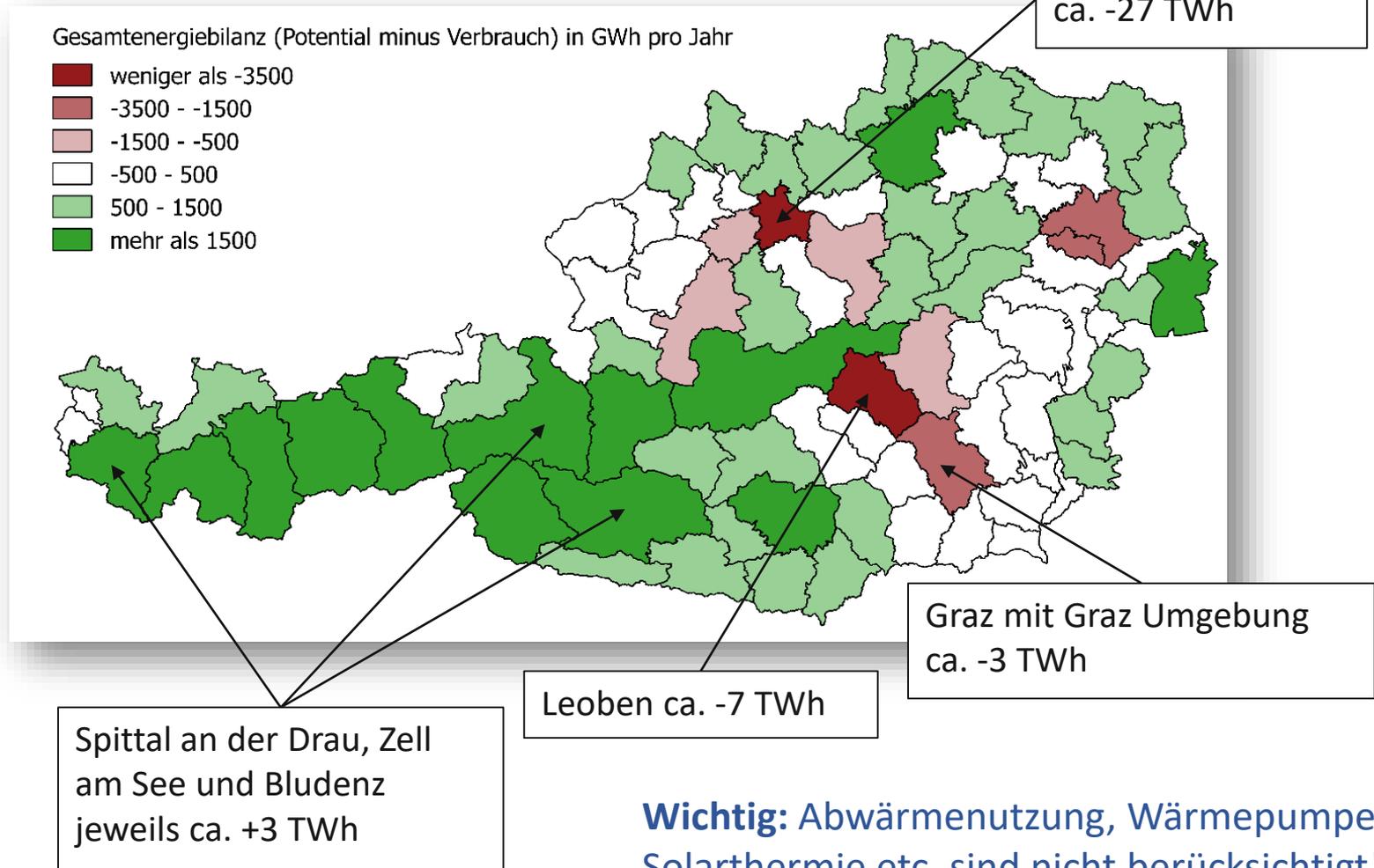
# Gegenüberstellung Potentiale und Verbrauch

---

# Vergleich Potential und Verbrauch



# Vergleich Potential und Verbrauch



**Wichtig:** Abwärmenutzung, Wärmepumpen, Solarthermie etc. sind nicht berücksichtigt!

# Vergleich Potential und Verbrauch

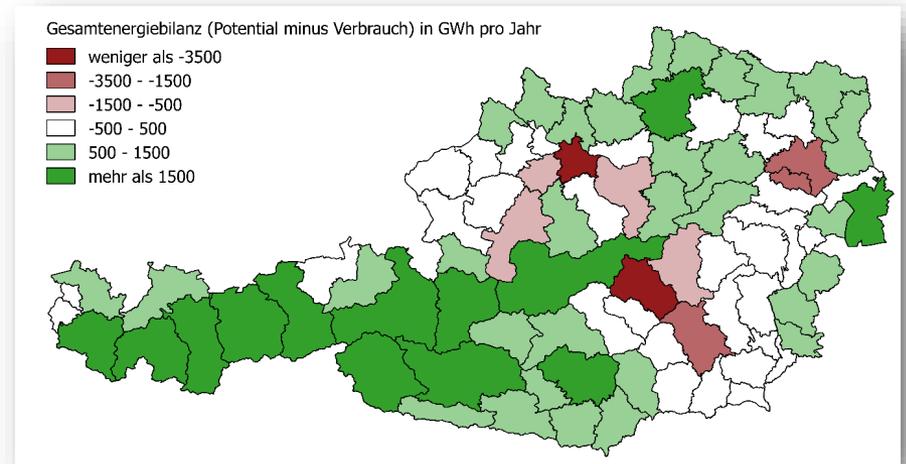
## Industrielle Regionen:

- Region Linz-Gmunden-Amstetten
- Region Leoben-Graz
- Region Wien

Linz mit Linz-Land, Gmunden, Wels mit Wels-Land und Amstetten mit Waidhofen/Ybbs  
 Leoben, Bruck/Mur und Graz mit Umgebung  
 Wien mit Umgebung und Mödling

## Energieflüsse:

- Zu den industriellen Regionen
- Noch keine leistungsmäßige Betrachtung
- Berücksichtigung Standorte von Speichern und Power-to-X Anlagen notwendig



# Vergleich Potential und Verbrauch

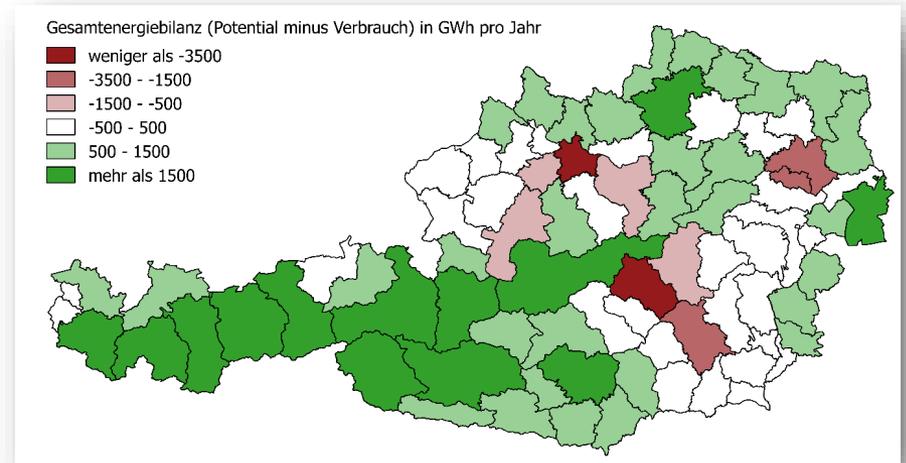
## Summe aller Bezirke

- Erneuerbares Strompotential: ca. 113 TWh
  - Erneuerbarer industrieller Strombedarf 2050: ca. 100 TWh
- } 13 TWh verbleibend

Fossiler Bedarf restlicher Wirtschaftssektoren: ca. 160 TWh

Haushalte, private und öffentliche Dienstleistungen sowie Mobilität

**Aus diesem Grund:**  
Wirtschaftssektorübergreifende, exergie-  
gerechte und kaskadische Energienutzung



# Zusammenfassung

## **Erneuerbare und energieautonome Versorgung Österreichs:**

Reduktion des Primärenergieverbrauchs um 130 TWh (ca. 35 %) notwendig

## **Bezirksweise Gegenüberstellung von Verbrauch und Potential:**

Drei unterversorgte industrielle Regionen:

- Linz-Gmunden-Amstetten
- Leoben-Graz
- Wien

## **Österreichweite Dekarbonisierung der Industrie mit erneuerbarem Strom:**

Energetisch möglich, jedoch nicht sinnvoll

**Deshalb:** Wirtschaftssektorübergreifende,  
exergiegerechte und kaskadische Energienutzung

# Kontakt

Dipl.-Ing. Christoph Sejkora  
Lehrstuhl für Energieverbundtechnik  
Montanuniversität Leoben

christoph.sejkora@unileoben.ac.at  
+43 3842 402 5410



*Das Projekt „Renewables 4 Industry“ wurde aus Mitteln des Klima- und Energiefonds finanziert und im Rahmen des „Energieforschungsprogramms“ durchgeführt.*

