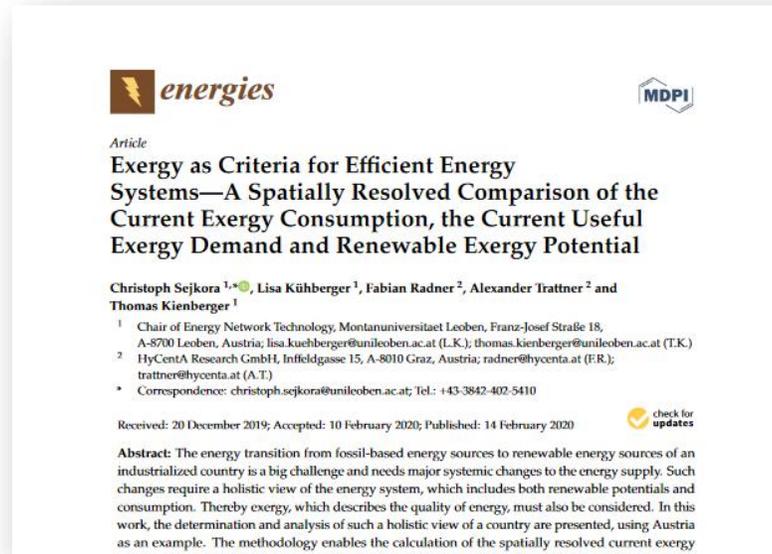
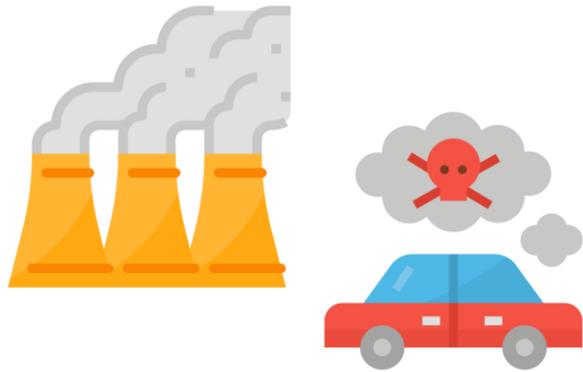


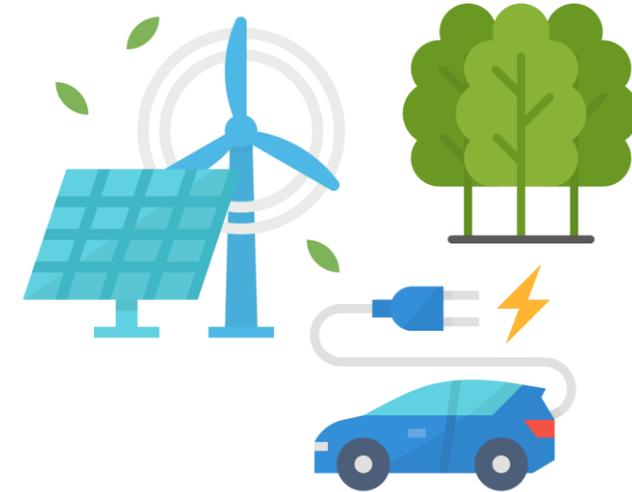
# Ortsaufgelöste Gegenüberstellung vom Exergieverbrauch und dem technischen erneuerbaren Exergiepotential in Österreich

DI Christoph Sejkora  
13.04.2021





Nur WIE?



## Umfassende Datengrundlage sollte...

- ... alle Sektoren
- ... alle Energieträger
- ... alle Umwandlungsverluste
- ... die Qualität der Energie
- ... alle Potentiale

## kombiniert berücksichtigen und ...

- ... räumlich aufgelöst sein

## Ziel dieser Arbeit:

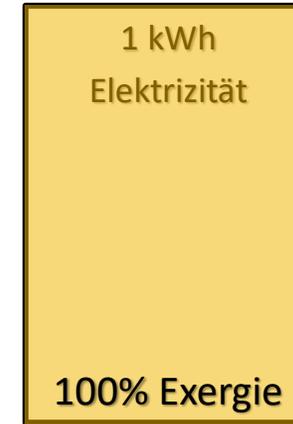
Kombinierte Datengrundlage schaffen durch vollständige Abbildung des Status quo.



# Qualität der Energie: „Exergie“



- Raumwärme bereitstellen
- Wasser auf bis zu 60°C erwärmen



- Raumwärme bereitstellen
- Wasser auf beliebiger Temperatur erwärmen
- Kochen
- Kühlen
- E-Auto/E-Bike fahren
- Smartphone
- PC/Fernsehen/Radio
- Beleuchtung

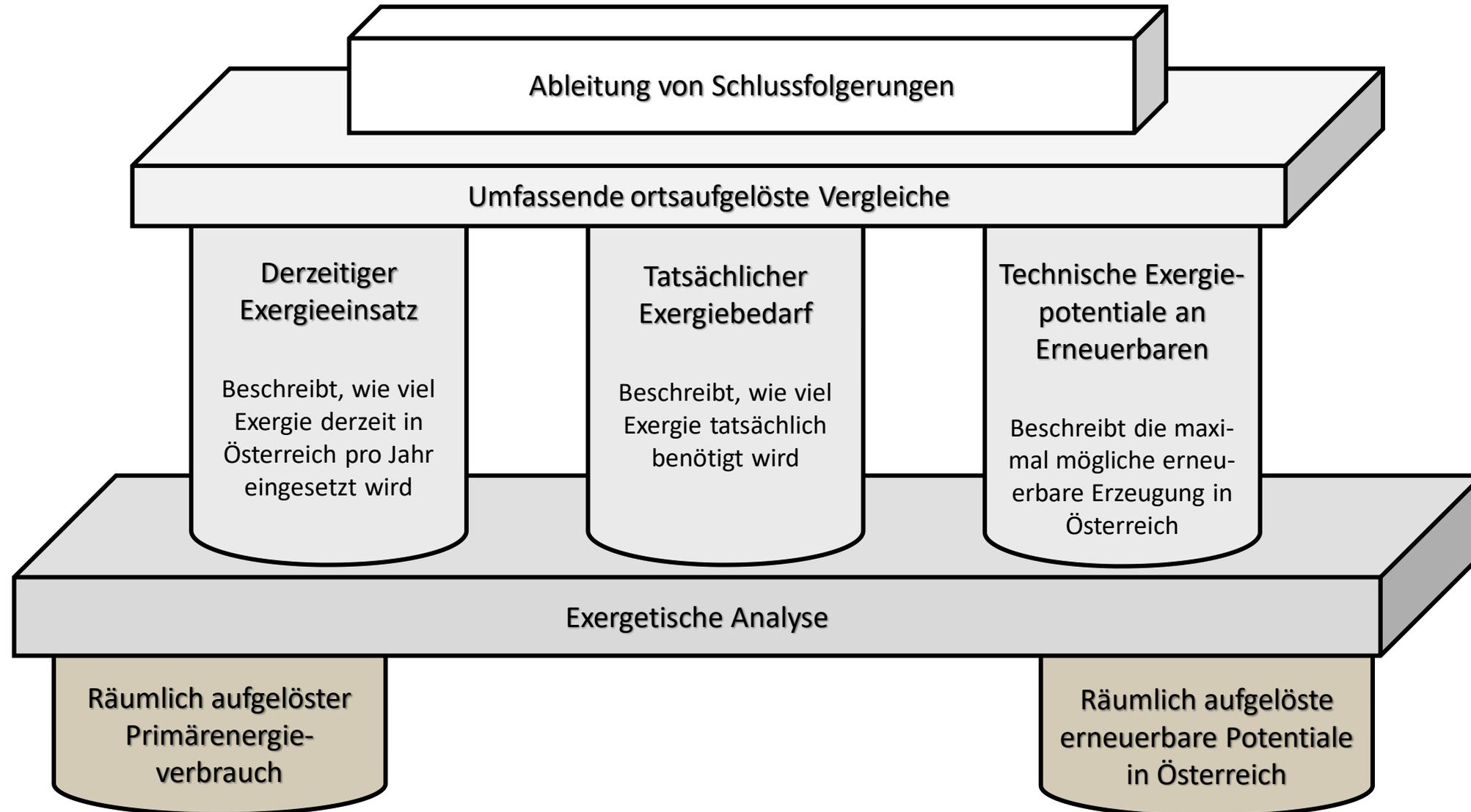


**Gleiche Energiemenge, aber  
ganz unterschiedliche Einsetzbarkeit??**

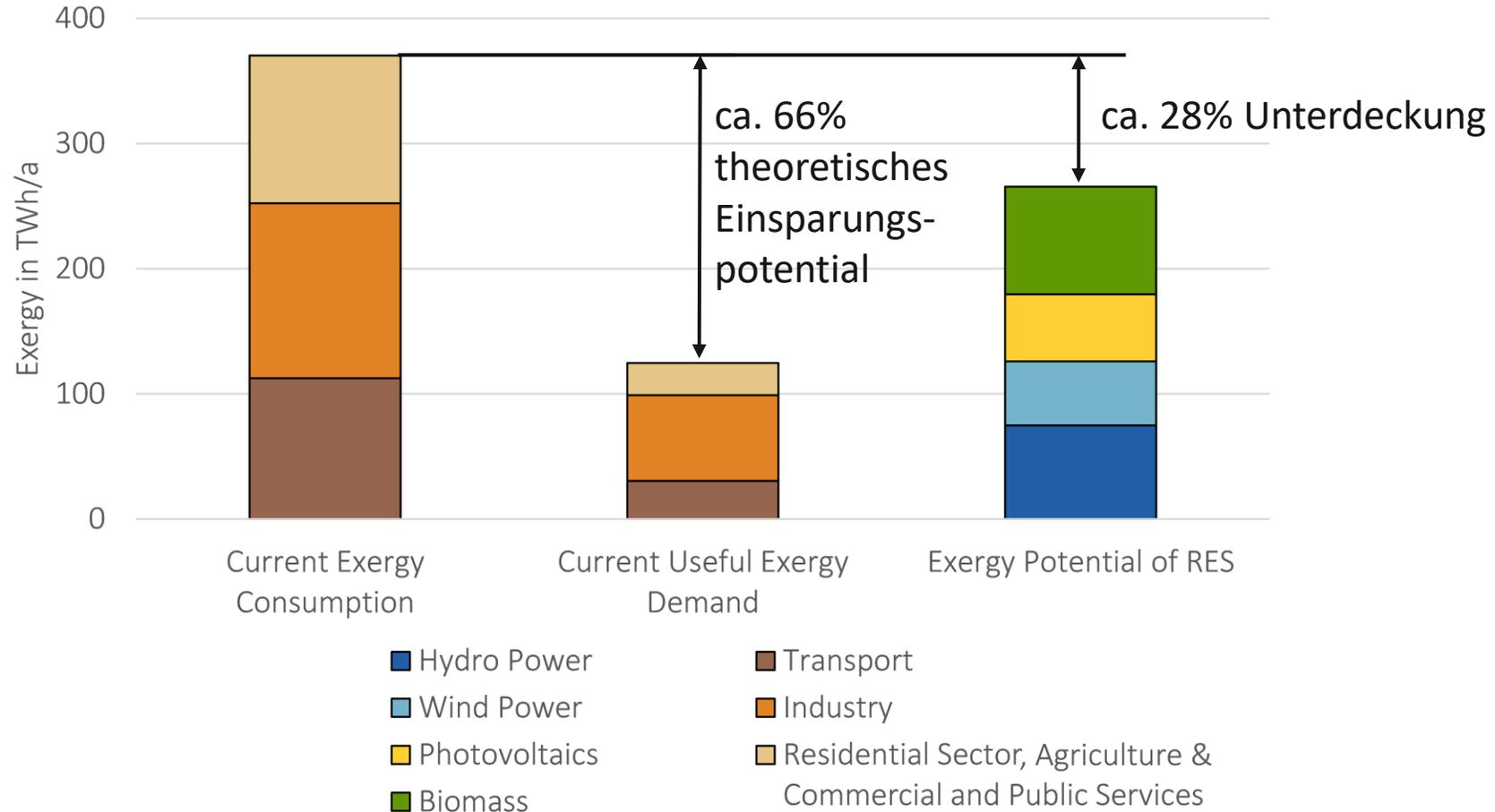
**Lösung: Qualität der Energie entscheidend!**

- Wird als Exergie beschrieben
- Beschreibt die Arbeitsfähigkeit der Energie
- Ermöglicht einen Vergleich verschiedener Energieträger



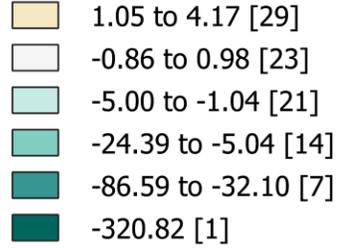


# Exergetische Gesamtgegenüberstellung Österreich



## Legend

### Exergy Balance in GWh per year and per km<sup>2</sup> [95]



- a) real value 2-times smaller than displayed
- b) real value 5-times smaller than displayed
- c) real value 20-times smaller than displayed

- Country Border
- Province Border
- District Border



### Exergy in GWh per year

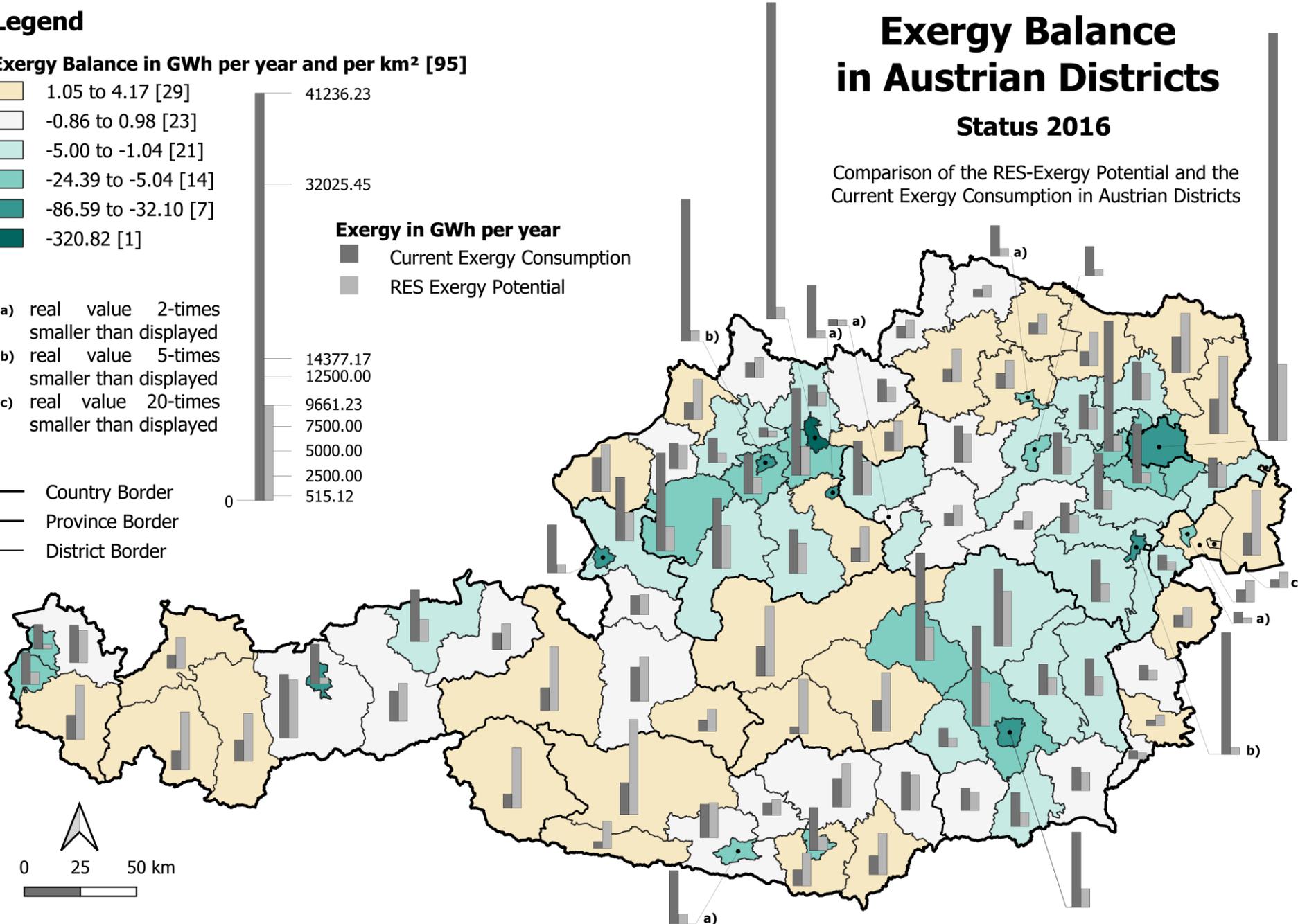
- Current Exergy Consumption
- RES Exergy Potential



# Exergy Balance in Austrian Districts

Status 2016

Comparison of the RES-Exergy Potential and the Current Exergy Consumption in Austrian Districts



# Schlussfolgerungen

- Verbrauchsschwerpunkte in industriellen Regionen und Ballungszentren
- Keine exergetische (erneuerbare) Selbstversorgung von Österreich möglich
- Exergetische Effizienz ist gering
- Effiziente Technologien und kaskadierte Energienutzung in Zukunft notwendig

## Ausblick

- Grundlage für orts aufgelöste Infrastrukturbetrachtungen
- Technologieauswahl für Endenergieanwendungen und Energiebereitstellung

**Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!**



# Anhang

7 BEZAHLBARE UND SAUBERE ENERGIE



9 INDUSTRIE, INNOVATION UND INFRASTRUKTUR



11 NACHHALTIGE STÄDTE UND GEMEINDEN



13 KLIMASCHUTZ UND ANPASSUNG



## Primärenergieverbrauch

- Bestimmung je Sektor
- Ortsauflösung über Kombination Bottom-Up und Top-Down Ansatz
  - Statistik Austria
  - Nachhaltigkeitsberichte
- Proportionale Zuteilung der Verluste des Energiesystems
  - Umwandlungsverluste in Kraftwerken
  - Transportverluste
  - Eigenenergiebedarf des Energiesystems

## Technische Exergiepotentiale

- Technische Potentiale
  - Gesamte verfügbare Fläche
  - Ohne strukturelle Änderungen
  - Neueste Technologien
  - Keine unterschiedlichen Nutzungspfade oder ökonomische Aspekte
- Berücksichtigte Energieträger
  - Photovoltaik
  - Wasserkraft
  - Windkraft
  - Biomasse



## Derzeitiger Exergieinsatz (Current Exergy Consumption)

- Beschreibt, wieviel Exergie derzeit in Österreich eingesetzt wird
- Multiplikation des derzeitigen Primärenergieverbrauchs mit Exergiefaktoren
  - > 98 % des Primärenergieverbrauch durch hochexergetische Energieträger gedeckt
  - < 2 % durch Solarthermie und Umgebungswärme
- Exergiefaktoren
  - Elektrische Energie, fossile Energieträger → 100 %
  - Thermische Energie → Exergiegehalt abhängig von der Temperatur

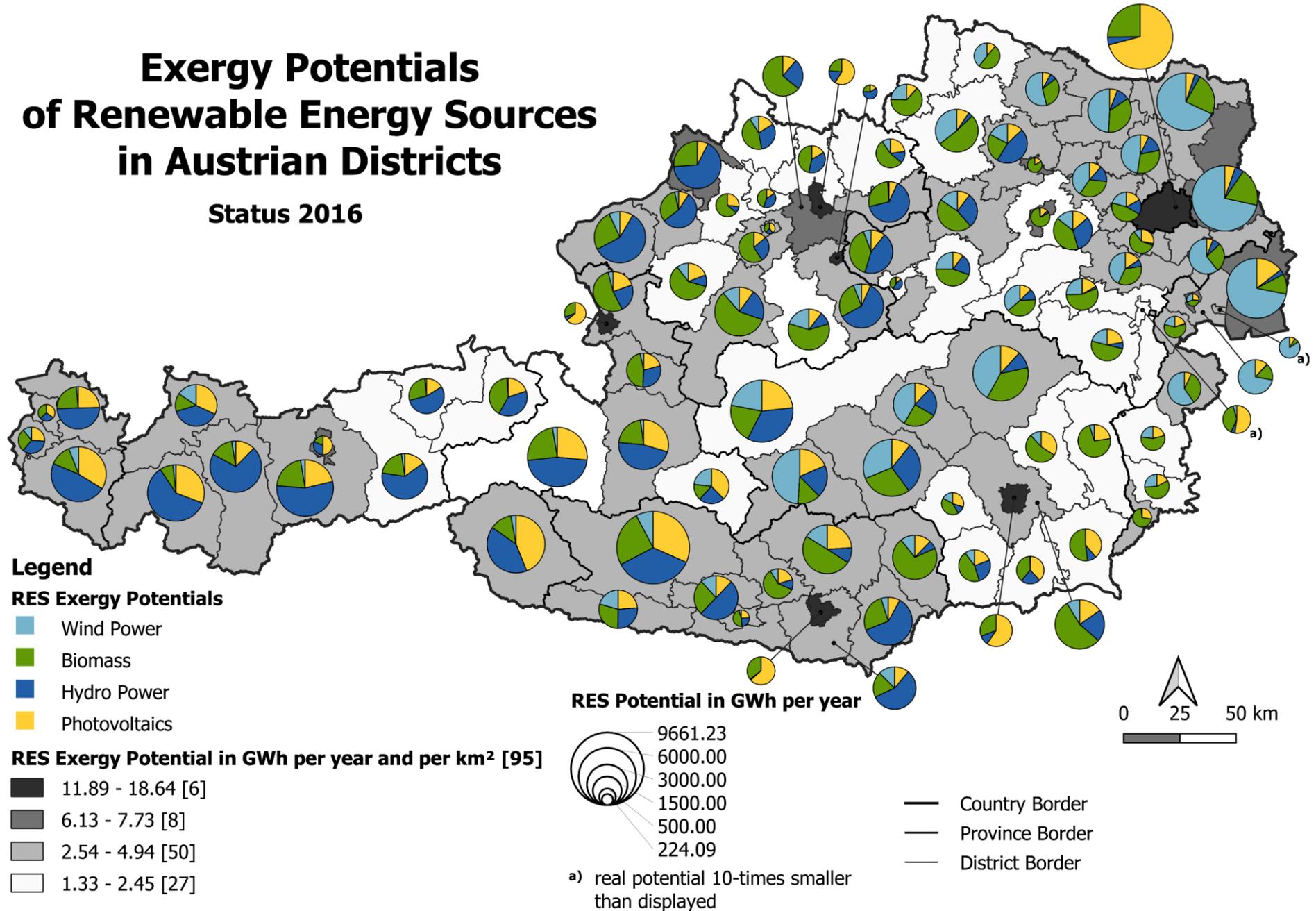
## Tatsächlicher Exergiebedarf (Current Useful Exergy Demand)

- Beschreibt, wieviel Exergie tatsächlich benötigt wird
- Basierend auf Nutzenergieanalyse
- Multiplikation mit Wirkungsgraden und exergetischer Bewertung, z.B.:
  - Straßenverkehr in Österreich: ca. 27 %
  - El. Eisenbahn ca. 75 %
  - El. Motorsysteme: ca. 50 %
  - LED Lampe: ca. 46 %
  - Raumwärme: ca. 5 %



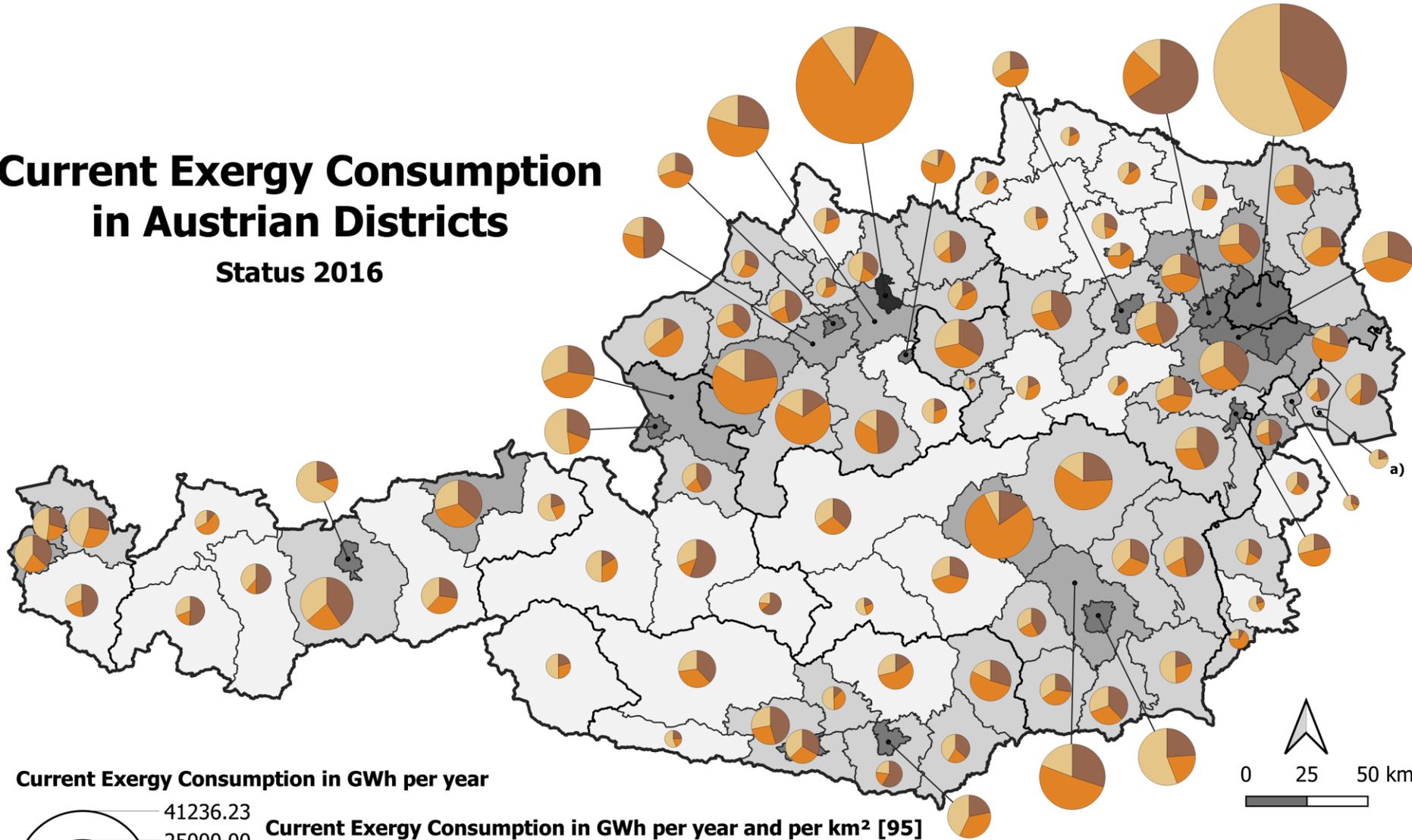
# Exergy Potentials of Renewable Energy Sources in Austrian Districts

Status 2016

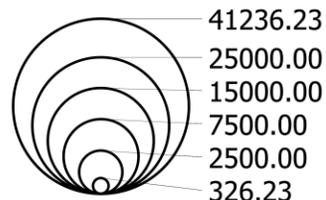


# Current Exergy Consumption in Austrian Districts

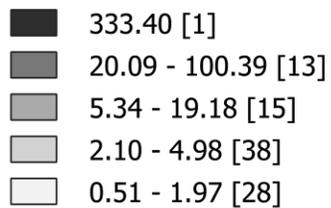
Status 2016



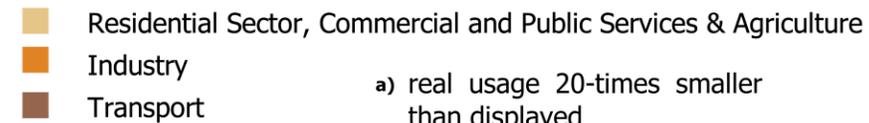
Current Exergy Consumption in GWh per year



Current Exergy Consumption in GWh per year and per km<sup>2</sup> [95]



Sectors Current Exergy Consumption

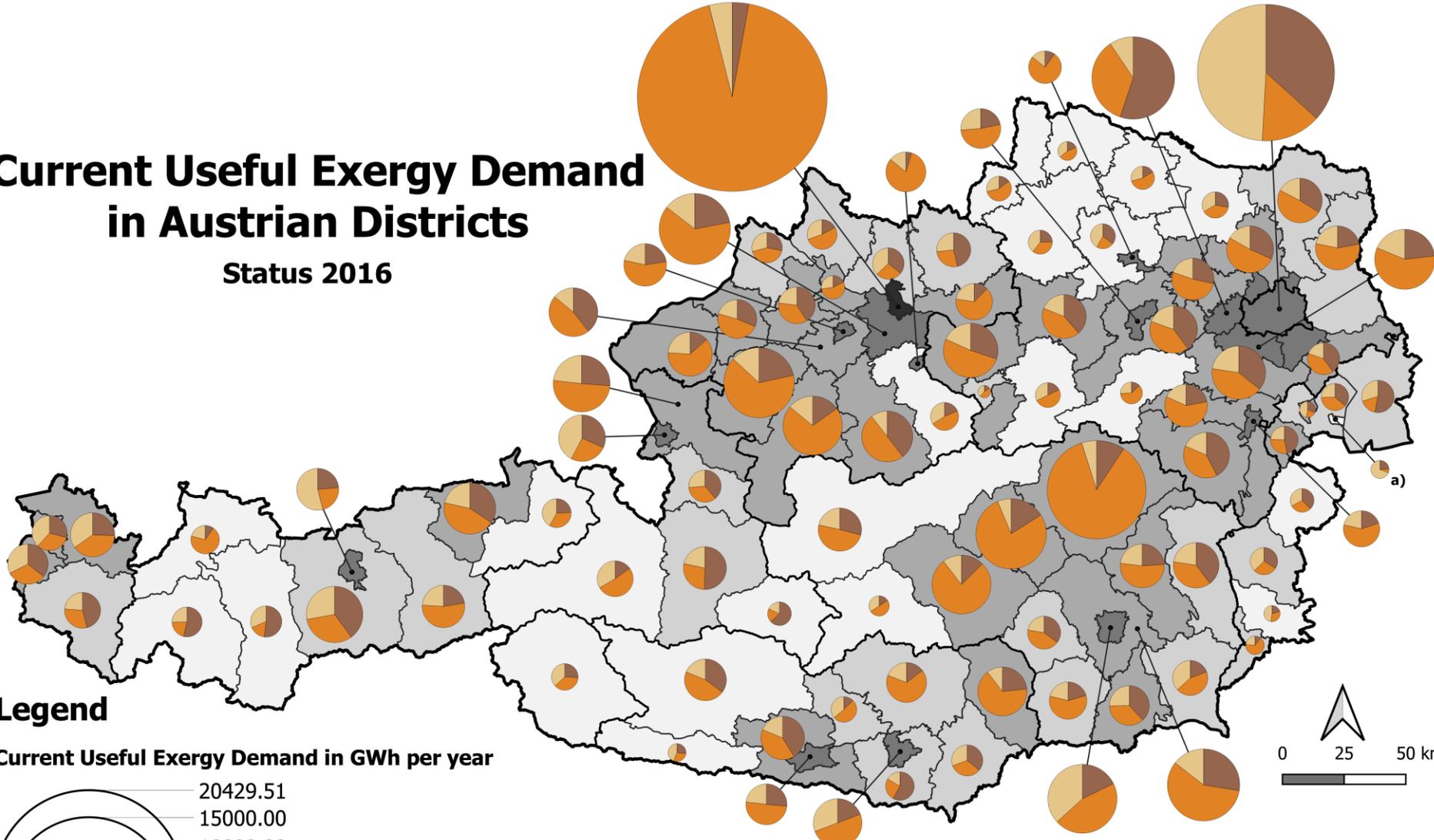


a) real usage 20-times smaller than displayed



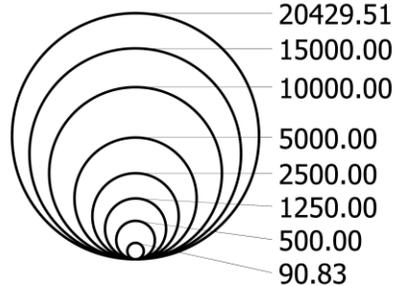
# Current Useful Exergy Demand in Austrian Districts

Status 2016

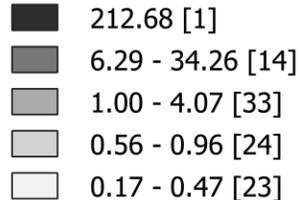


## Legend

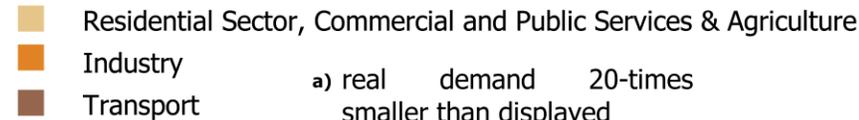
Current Useful Exergy Demand in GWh per year



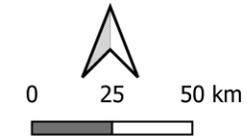
Current Useful Exergy Demand per year and per km<sup>2</sup> [95]



Current Useful Exergy Demand

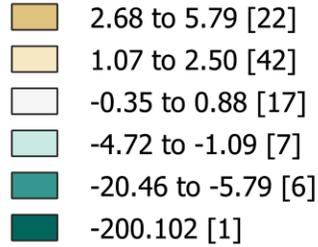


a) real demand 20-times smaller than displayed

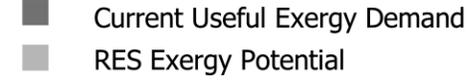


## Legend

### Exergy Balance in GWh per year and per km<sup>2</sup> [95]

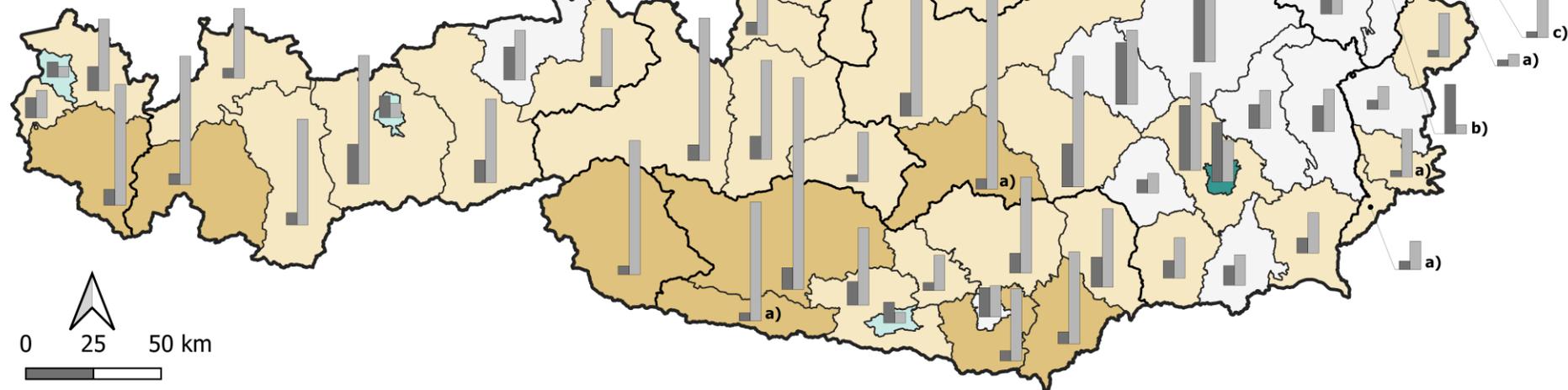


### Exergy in GWh per year



- a) real value 2-times smaller than displayed
- b) real value 3-times smaller than displayed
- c) real value 30-times smaller than displayed

- - 
  -
- Country Border  
Province Border  
District Border



# Exergy Balance in Austrian Districts

Status 2016

Comparison of the RES-Exergy Potential and the Current Useful Exergy Demand in Austrian Districts

