



WERTE. WEGE. WISSEN.  
DIALOG ZUR KREISLAUFWIRTSCHAFT

# ABFALL WIRD ROHSTOFF – ES LIEGT IN UNSERER HAND!

Dienstag, 13. Juni 2023

Thema:  
Megatrends und ihr Einfluss auf die Abfallwirtschaft

Referentin:  
Mag.<sup>a</sup> Dr.<sup>in</sup> Reingard Peyrl, MSc  
Oö. Zukunftsakademie





# Megatrends und ihr Einfluss auf die Abfallwirtschaft

Mag. Dr. Reingard Peyrl, MSc

Juni 2023

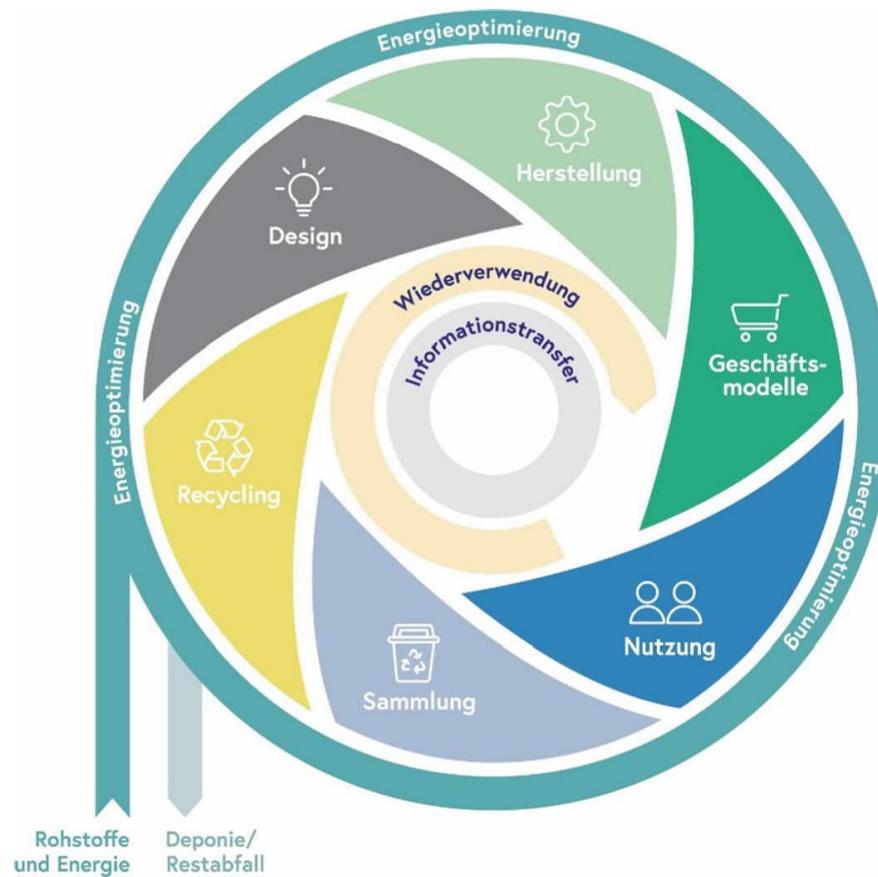
## MEGATRENDS – TREIBER DES WANDELS

- Megatrends sind die großen **Treiber des Wandels**. Sie wirken...
  - langfristig (mind. 7-10 Jahre, meist 20-25 Jahre)
  - ubiquitär (betreffen **alle** Lebensbereiche, z.B. Wirtschaft, Bildung, Kultur, Sport, Tourismus, Landwirtschaft...)
  - **global** (weltweit erkennbar, teilweise in unterschiedlicher Ausprägung)
  - **robust** (widerstandsfähig gegen Veränderungen)
  - **komplex** (vielschichtig, mehrdeutig, zusammenhängend)
- Megatrends sind **generelle Tendenzen** mit vielen Subtrends
- Jeder Megatrend hat mind. einen **Gegentrend**
- Sie schaffen eine **gemeinsame Begrifflichkeit** ("naming is framing")

# TOP 10 MEGATRENDS



# KREISLAUFWIRTSCHAFT IN VIELERLEI HINSICHT INVOLVIERT



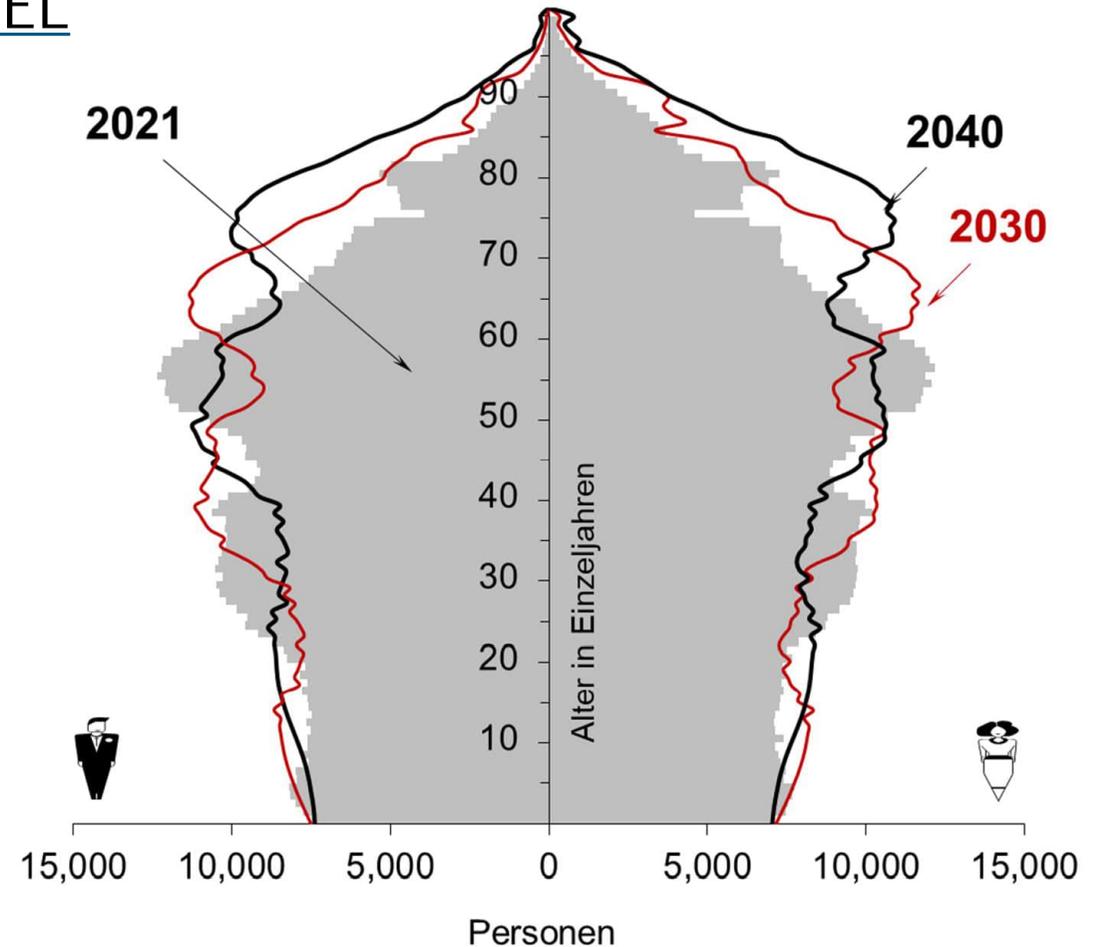
Wertschöpfungskreislauf  
Quelle: BMK/Projektfabrik Waldhör



## DEMOGRAFISCHER WANDEL

≡ Veränderung der Bevölkerungsstruktur und deren gesellschaftliche Auswirkungen

- Niedrige Geburtenraten, steigende Lebenserwartung
- Wachstum durch Zuwanderung
- Lebensphasen im Wandel: verlängerte Ausbildung, späte Familiengründung, Rush-hour, Silver Ager, hohes Alter



Altersstrukturwandel in OÖ nach Geschlecht 2021 bis 2040

Quelle: Statistik Oberösterreich



## DEMOGRAFISCHER WANDEL

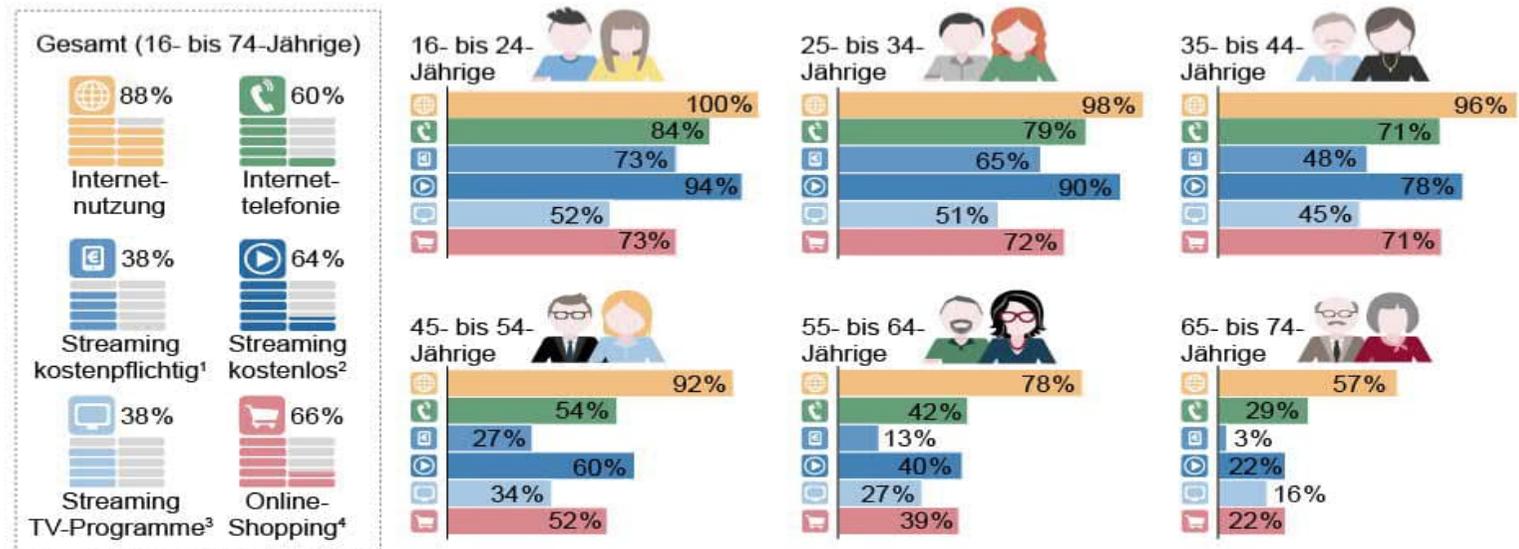
- Demografisch wachsende und schrumpfende Kommunen: Anpassung an steigende und fallende Abfallmengen (Anlagen, Routen, Behälter)
- Barrierefreie Zugänge zu den Leistungen der Abfallwirtschaft
- zielgruppenorientierte Ver- und Entsorgungsangebote
- Suche nach Nachwuchskräften



## DIGITALISIERUNG / KONNEKTIVITÄT

### ≡ zunehmende Organisation in Netzwerksystemen

- Neue Verhaltensmuster in Verbindung mit technischen Möglichkeiten der Konnektivität
- Soziale Medien: Individualisierung des Medienkonsums, Echokammer-Effekt, Fake News
- Netzwerk- oder Plattformökonomie: Sharing Economy, Lieferdienste, Blockchain etc.  
→ smarte Abfallentsorgung



Quelle und Grafik: STATISTIK AUSTRIA. Erhebung über den IKT-Einsatz in Haushalten 2020. Befragungszeitpunkt: April bis Juni 2020. – <sup>1</sup>Streamen von Videos von kommerziellen Anbietern. – <sup>2</sup>Streamen von Videos über Video-Sharing-Dienste. – <sup>3</sup>Streamen von TV-Sendern in Echtzeit oder zeitversetzt. – <sup>4</sup>Online-Shopper in den letzten drei Monaten vor dem Befragungszeitpunkt. – Erstellt am 14.10.2020.

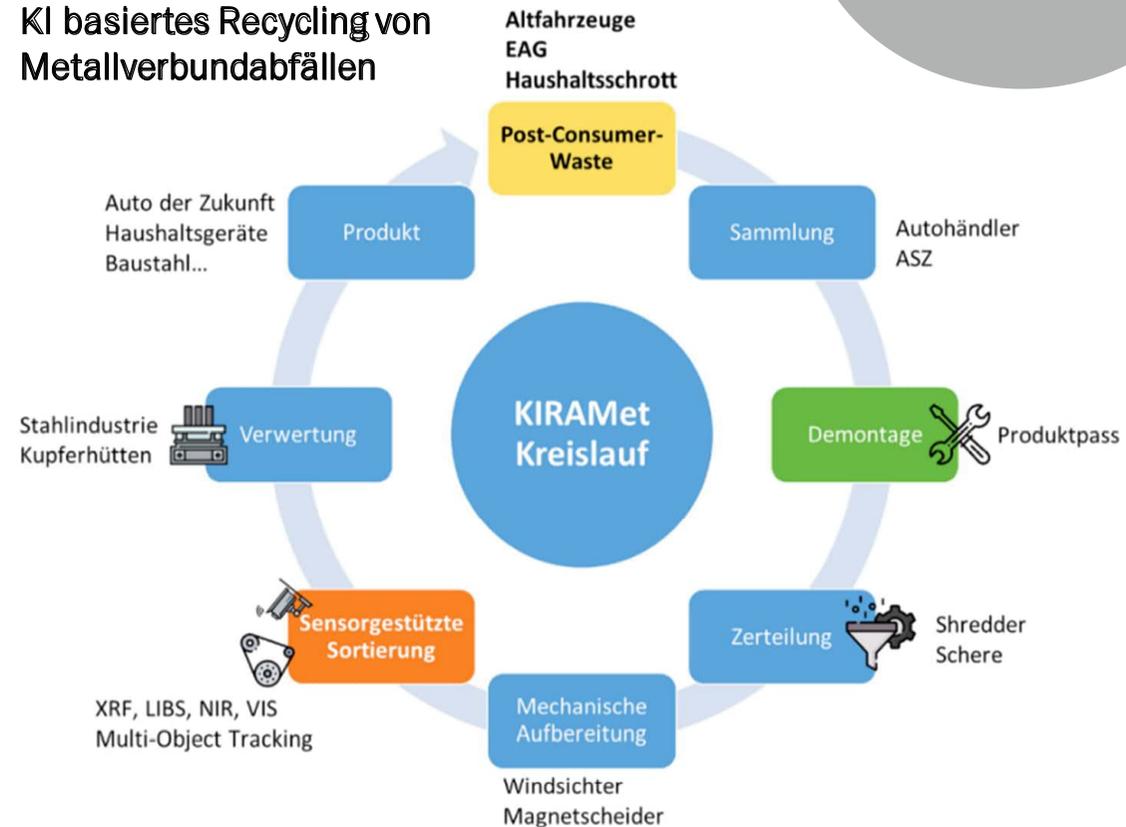


## DIGITALISIERUNG / KONNEKTIVITÄT

Kreislauf-  
wirtschaft

- Neue technische Möglichkeiten
  - ⇒ Routenoptimierung mit KI
  - ⇒ Abfallsortierung mit Sensoren/Bildererkennung
  - ⇒ Temperaturoptimierung in der therm. Behandlung
- Dig. Produkt- oder Materialpass bis digitaler Zwilling (z.B. von komplexen bzw. wertvollen Gütern)
- Wie können insb. junge Menschen in Richtung Abfalltrennung etc. erreicht werden?

### KI basiertes Recycling von Metallverbundabfällen



KI im Recycling – Projekt KIRAMet

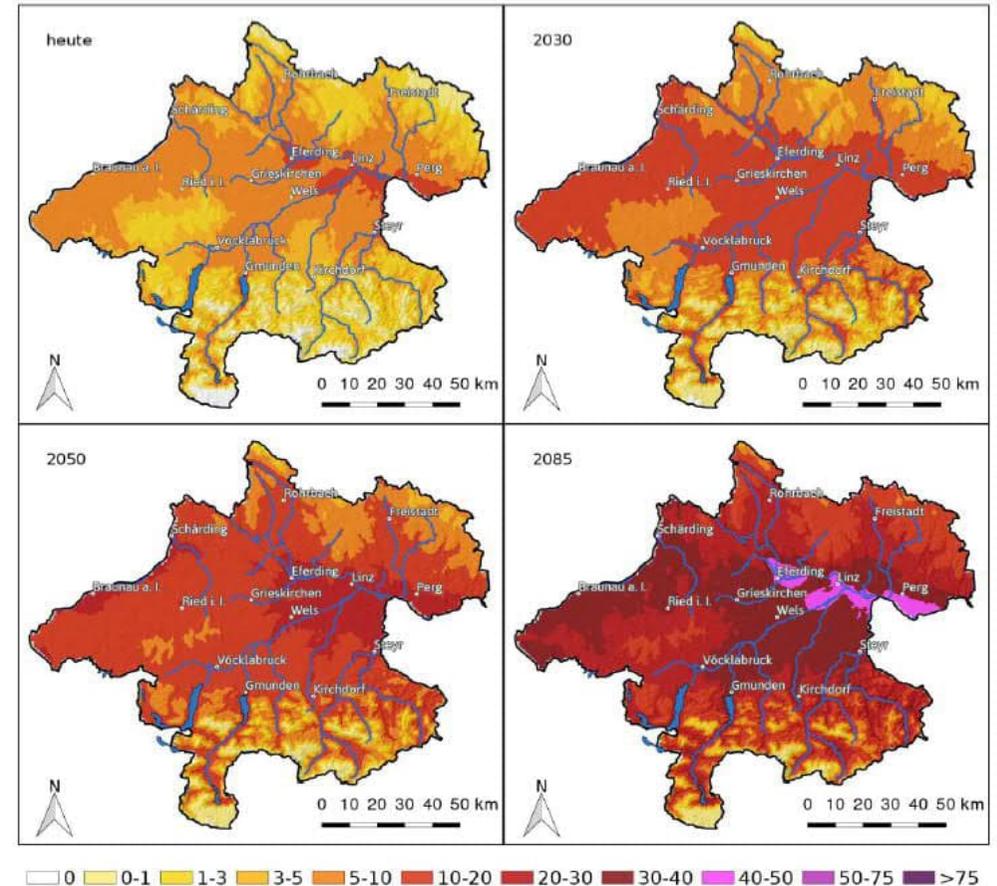
© [https://cps.unileoben.ac.at/cool\\_timeline/ffg-project-grant-kiramet/kiramet\\_ffg\\_project2022/](https://cps.unileoben.ac.at/cool_timeline/ffg-project-grant-kiramet/kiramet_ffg_project2022/)



## KLIMA- UND ÖKOLOGIEBEWUSSTSEIN

≡ Fokus auf umwelt- und ressourcenschonendes Leben und Wirtschaften

- Klimawandel, Veränderung von Ökosystemen, Erderwärmung, Zunahme von Extremwetterereignissen, Ressourcenverknappung etc.
- Auswirkungen auf alle Lebensbereiche: Gesundheit, Biodiversität, Land-, Forst-, Wasserwirtschaft, Energiesektor, Raum- und Siedlungsstrukturen,...
- Neue Ziele und Wohlstandsbilder
- Ressourcenverknappung



Hitzetage in Oberösterreich

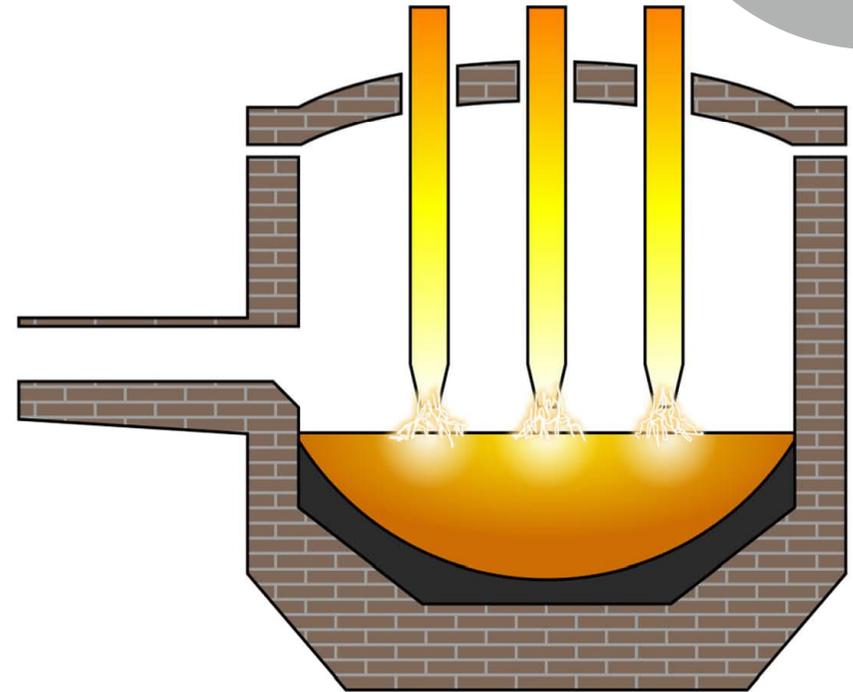
Quelle: Inst. f. Meteorologie, BOKU Wien 2015



## KLIMA- UND ÖKOLOGIEBEWUSSTSEIN

- Reduktion von CH<sub>4</sub> Emissionen auf Deponien, Erhöhung der Recyclingquoten
- Energiewende in Industriebetrieben, z.B. in Stahlindustrie ⇒ neue Abfallarten (z.B. Elektroofenschlacke)
- Bedeutung des gesamten Produktlebenszyklus steigt ⇒ stoffliche Verwertung vor thermischer
- Wirtschaftlichkeit von Sekundärrohstoffen
- Gebäudesanierung ⇒ Trennung von Bauabfällen und Einsatz von Recyclingbaustoffen

Kreislauf-  
wirtschaft



Lichtbogenofen mit den drei Graphitelektroden  
(Dreiphasenwechselstrom)

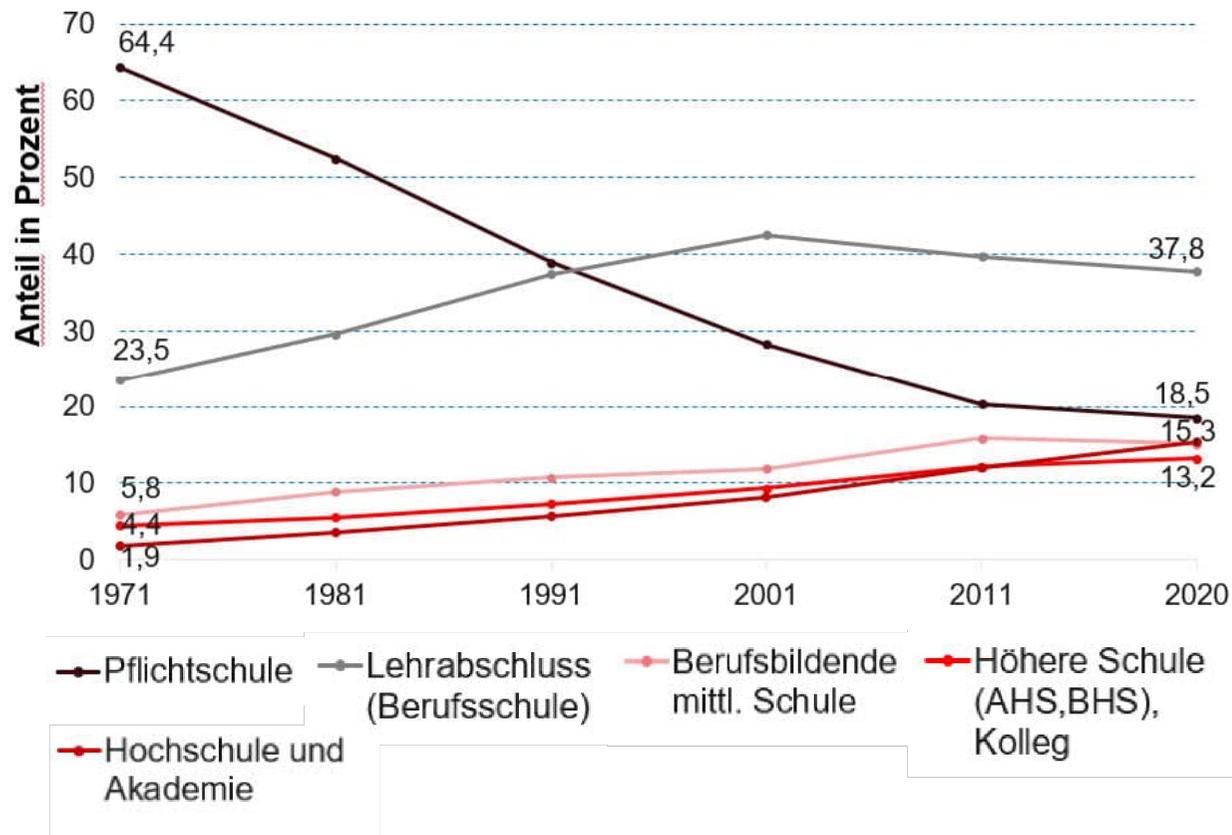
Quelle: wikimedia commons / 0x24a537r9



# WISSENSGESELLSCHAFT UND WISSENSÖKONOMIE

## ≡ Intelligente Anwendung & Wissensentwicklung

- Steigender Forschungs- und Innovationsanteil in der Wertschöpfung
- Zugänglichkeit von Wissen (open / citizen science)
- Bildungsgrad steigt massiv an
- Future Skills: Faktenwissen ⇒ Kompetenzen
- Zunehmende Komplexität ⇒ Arbeit in Teams und Netzwerken



Bildungsniveau in OÖ (25-64 Jahre)

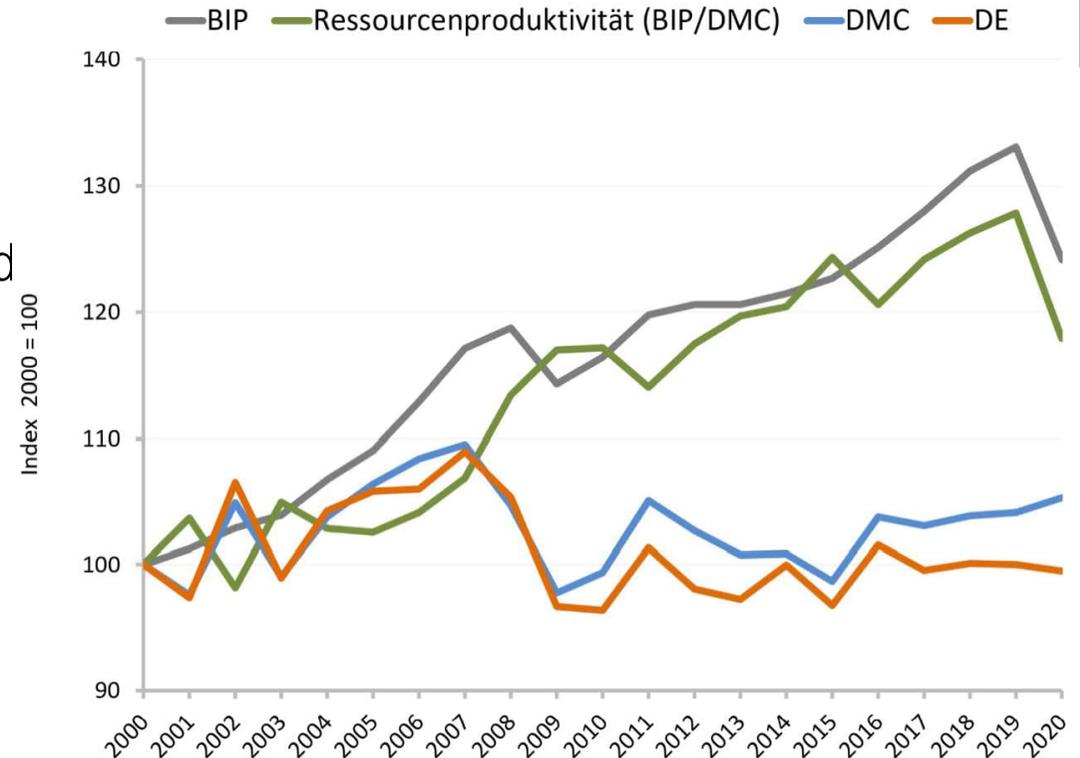
Quelle: Statistik Oberösterreich; Daten: Statistik Austria, VZ 1971-2001, RZ 2011, AEST 2020



# WISSENSGESELLSCHAFT UND WISSENSÖKONOMIE

Kreislauf-  
wirtschaft

- Entwicklung neuer Produkte und Dienstleistungen; zirkuläre Geschäftsmodelle (z.B. Product-as-a-service)
- Entkoppelung Wirtschaftswachstum und Ressourcenverbrauch
- Branchenübergreifende Rohstoffverwertung
- Regionen mit Spezialisierungen  $\Rightarrow$  Zusammenarbeit
- Bewusstseinsbildende Maßnahmen durch neue Medien bzw. direkt bspw. aus der "Tonne"



Ressourcenproduktivität und –verbrauch

Quelle: Umweltbundesamt / Daten: Statistik Austria

BIP ... Bruttoinlandsprodukt

DMC ... Inlandsmaterialverbrauch (domestic material consumption)

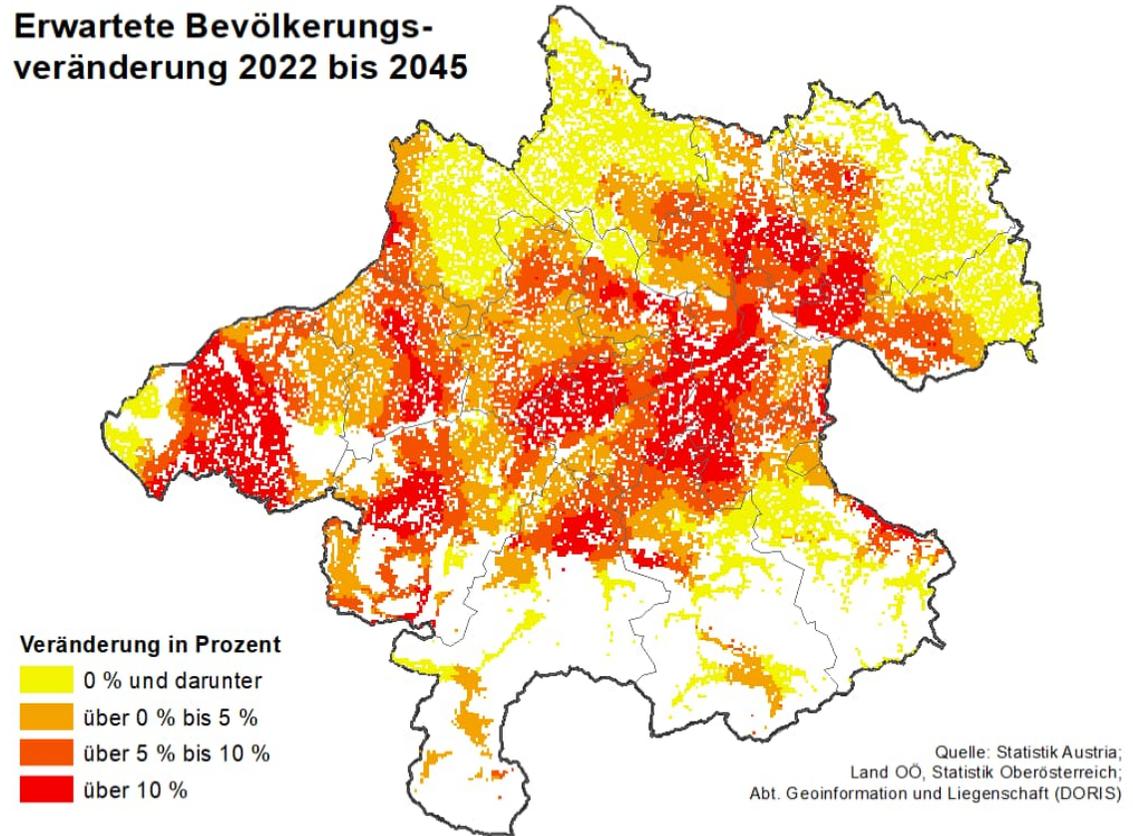
DE ... Inländische Entnahme/Gewinnung (domestic extraction)



## URBANISIERUNG

- = Expansion der Stadt als Wohnort, Wirtschaftsstandort und Kultur- und Lebensform
- Wanderungsbewegungen: Wachstum urbaner Räume, Rückgang am Land
- Verdichtung, Wohnungsmangel, Flächenknappheit, Umweltbelastung und Stress ⇒ Smart Cities, vernetzter & lebenswerter
- Urbanität als qualitativer Faktor, auch in ländlichen Regionen: Lifestyles, Berufsbilder, Freizeitverhalten etc.
- Trendumkehr durch Homeoffice

Erwartete Bevölkerungsveränderung 2022 bis 2045





## URBANISIERUNG

- Rege Bautätigkeit  $\Rightarrow$  Trennung von Bauabfällen & Baustoffrecycling "Urban mining"
- Gebäude so konzipieren, dass Energie & Ressourcen optimiert und recycelt werden
- Sammeln & Trennen in dicht besiedelten Gebieten  $\Rightarrow$  Einsatz von KI und smarten Abfallsystemen
- Prognostizierte Zunahme von Haus- & Sperrmüll
- Urban Farming  $\Rightarrow$  kurze Wege für z.B. biologische Abfälle



Urban mining – Kataster Graz, 3D-Visualisierung  
 Quelle: <https://www.graz.at/cms/beitrag/10295952/8115447/>  
 Online Karte Urban Mining.html

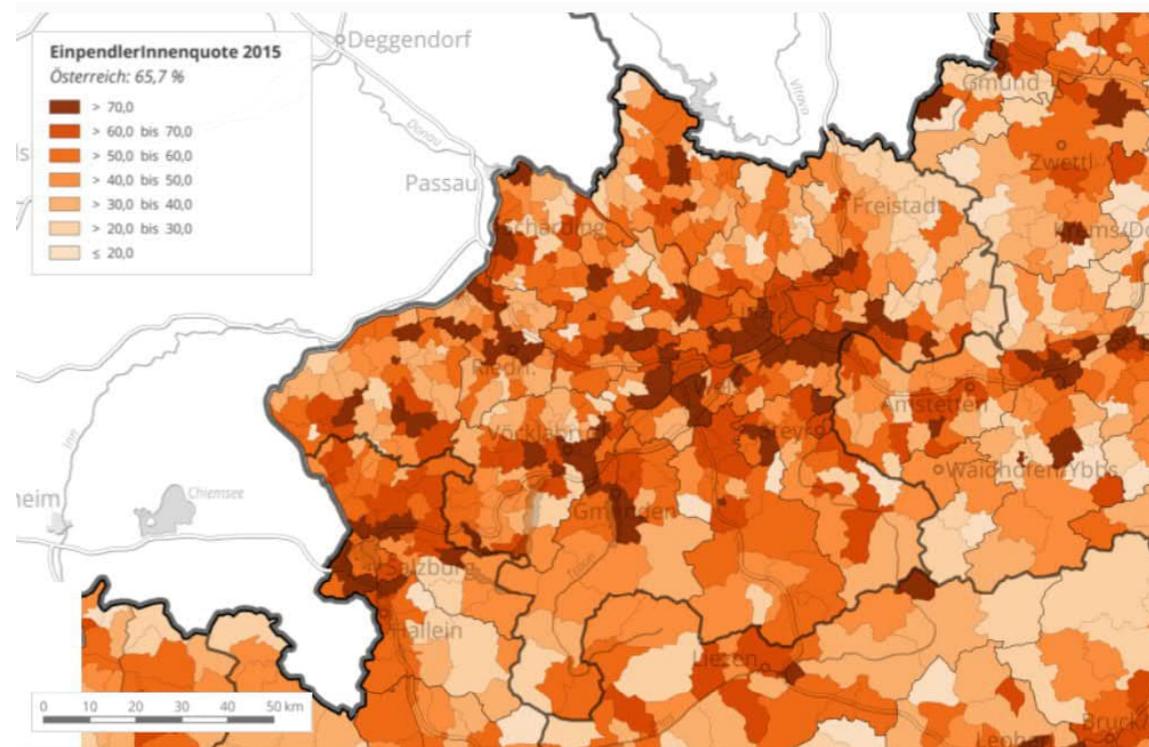


Kreislauf-  
wirtschaft



## MOBILITÄT AUF ALLEN EBENEN

- ≡ **Zunahme an Mobilität und Beschleunigung der Bewegungen**
- Vielfalt an Mobilitäts- & Antriebsformen
- Neue Mobilitätsdienstleistungen (z.B. Klimaticket, Carsharing)
- (Sub-)Urbanisierung, neuer Ruralismus fördern Mobilität
- Mobilität durch neue Familien- und Wohnformen
- Globale Mobilität nimmt zu ⇒ Wettbewerb der Regionen



EinpendlerInnenquoten 2015 (EinpendlerInnen gesamt  
in % der Erwerbstätigen am Arbeitsort gesamt

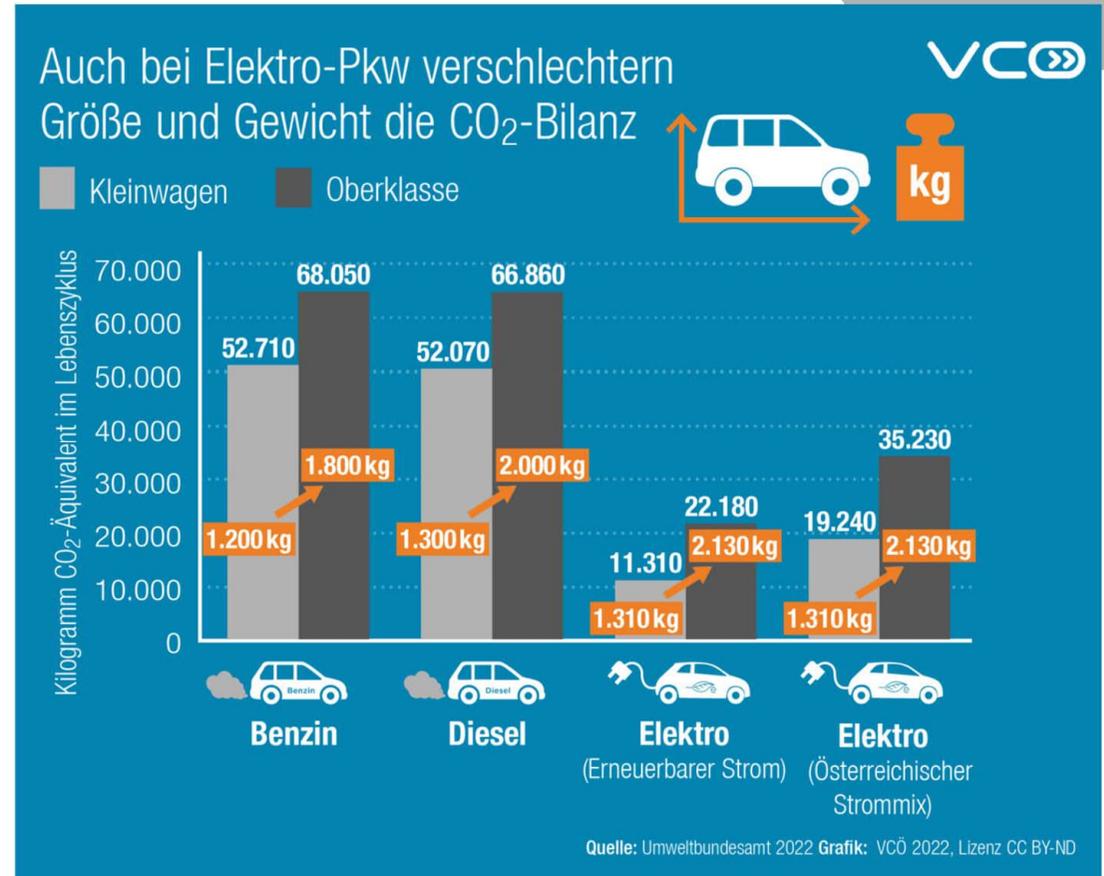
Quelle: <https://www.oerok-atlas.at/>



## MOBILITÄT AUF ALLEN EBENEN

Kreislauf-  
wirtschaft

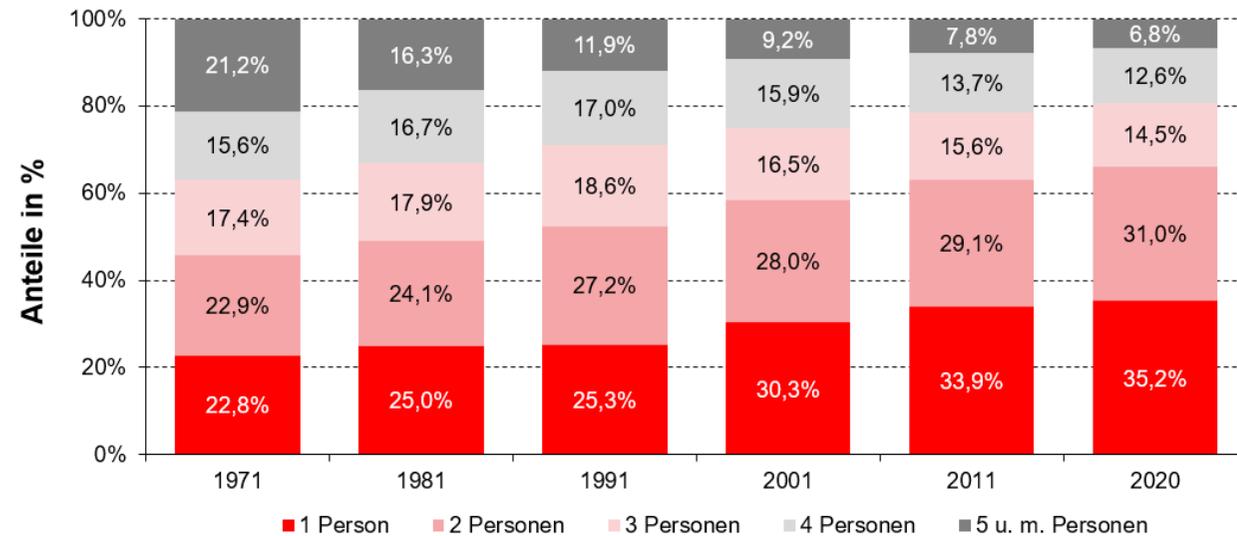
- In einem PKW sind durchschnittlich 1,5 Tonnen Rohstoffe verbaut.
- Circular Mobility  $\Rightarrow$  mehr Mobilität mit weniger Fahrzeugen, geschlossene Stoffkreisläufe
- Design und verwendete Materialien der Fahrzeuge
- E-Mobilität erhöht Bedeutung der Wertschöpfungsketten für Batterien
- KI für Leichtbaustrukturen (bis zu 2/3 leichter als klassisch konstruierte Komponenten)





## INDIVIDUALISIERUNG

- ≡ **Ablösung der traditionellen Lebensformen, eigene Wahlmöglichkeiten & Entscheidungen**
- Vielfalt der Lebensmodelle und Lebensstile
- Singularisierung ⇒ Gefahr der Vereinsamung
- Familien- und Haushaltsformen im Wandel
- 1-Personen-Haushalte in allen Altersgruppen steigend



### Haushaltsgrößen in OÖ

Quelle: Statistik Oberösterreich; Daten Statistik Austria, VZ 1971 – 2001, RZ 2011, AEST 2020



## INDIVIDUALISIERUNG

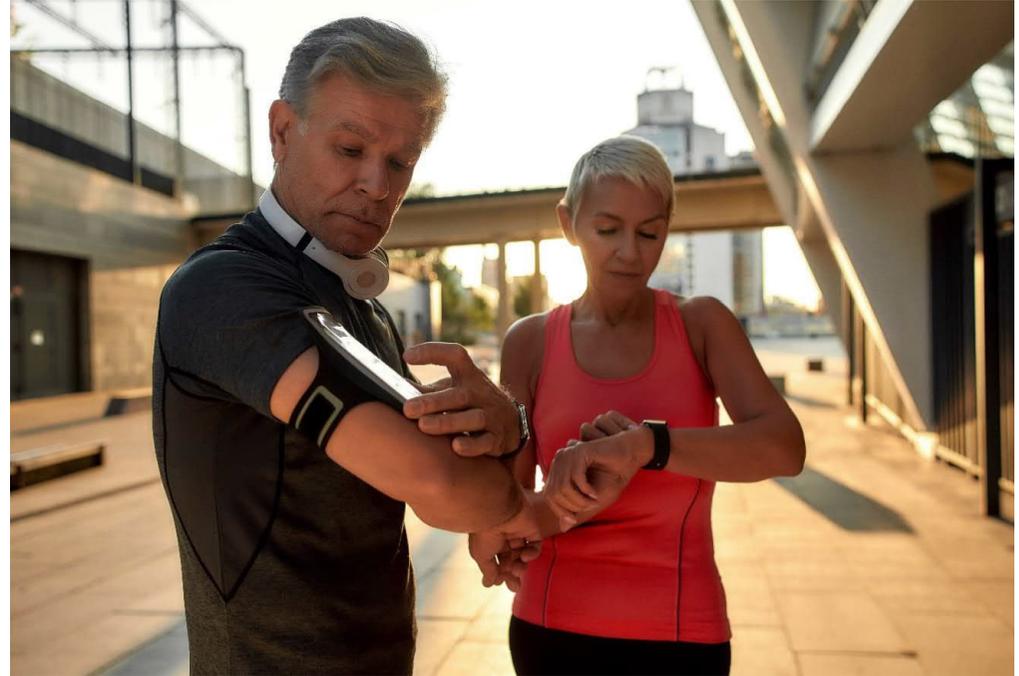
- Höhere Abfallmengen aus Singlehaushalten (brit. Studie: um Faktor 1,6 höher als in 4 Pers.-Haushalt)
- Zunahme der Materialkomplexität
- Persönliche Identifikation mit Produkten
- Auswahlmöglichkeit bei Materialien
- Schritt Richtung Dynamic Pricing?



## GESUNDHEIT UND WOHLBEFINDEN

≡ Ganzheitliches Gesundheitsverständnis: körperlich, seelisch, geistig, sozial und ökologisch

- Selbstfürsorge, achtsame & nachhaltige Lebensstile, Vielfalt von Gesundheitstrends
- Prävention im Fokus: Neue Technologien, Wearables, Sensoren, Self-Tracking, personalisierte Produkte und telemedizinische Angebote



Verwendung von Fitness-Trackern beim Laufen  
Quelle: Svitlana – stock.adobe.com



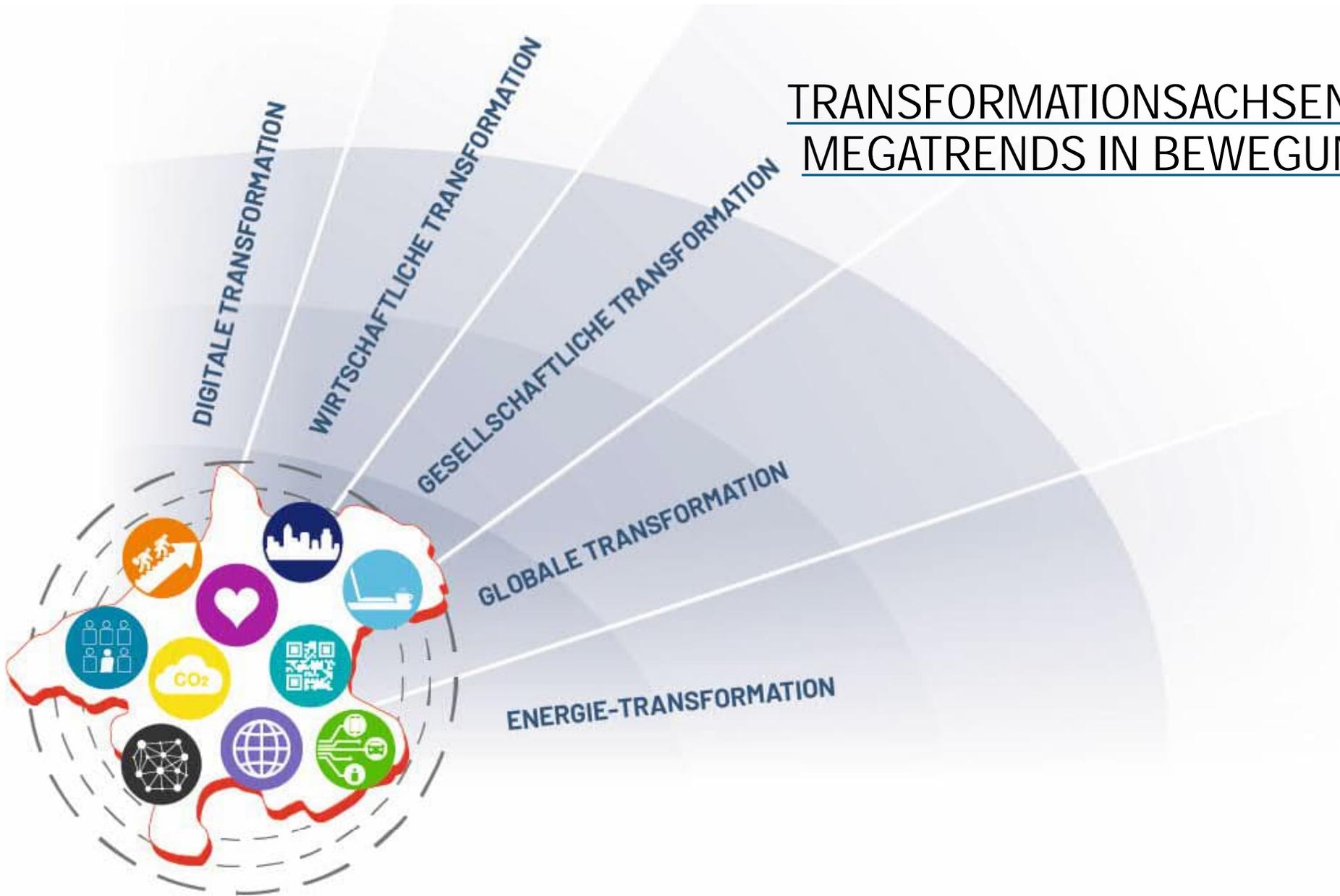
## GESUNDHEIT UND WOHLBEFINDEN

- Entstehung anderer und neuer Abfallarten, wie z.B. "smart clothes" mit elektronischen Bauteilen
- Höheres Bewusstsein für Schadstoffe in der Kreislaufwirtschaft, wie z.B. Weichmacher in Kunststoffen, PFAS
- Höhere Anforderungen an Anlagenehmigungen der Abfallwirtschaft, z.B. Emissionen an Lärm und Schadstoffen



Smart Clothing

Quelle: Macrovector - stock.adobe.com



# TRANSFORMATIONSACHSEN – MEGATRENDS IN BEWEGUNG

## KONTAKT & INFORMATION

Amt der Oö. Landesregierung | Direktion Präsidium |  
Abt. Trends und Innovation – Oö. Zukunftsakademie

4021 Linz | Altstadt 30a

T 0732 7720 14402

E [ti.post@ooe.gv.at](mailto:ti.post@ooe.gv.at) oder [zak.post@ooe.gv.at](mailto:zak.post@ooe.gv.at)

W [www.land-oberoesterreich.gv.at/statistik.htm](http://www.land-oberoesterreich.gv.at/statistik.htm) |  
[www.ooe-zukunftsakademie.at](http://www.ooe-zukunftsakademie.at) | [www.agenda-zukunft.at](http://www.agenda-zukunft.at)

ZAKletter aktuelle Infos aus der ZAK (ca. 4-5x pro Jahr) |  
Agenda.Zukunft Newsletter

Zukunft 

Zukunft 