



University of
Applied Sciences

Ohne Gesellschaft keine Wende

Sozialwissenschaftliche Perspektiven für eine gelungene Energiewende



Kami Höferl | IMC University of Applied Science Krems



Overview

- » Warum eigentlich?
- » Beispiel Sektorkopplung & Digitalisierung
- » Beispiel Windkraftnutzung
- » Ein- & Ausblicke



“Die” Energiewende?

» Übergang zu nachhaltiger Energieversorgung:

- verstärkter Einsatz erneuerbarer Energien
- Steigerung der Energieeffizienz



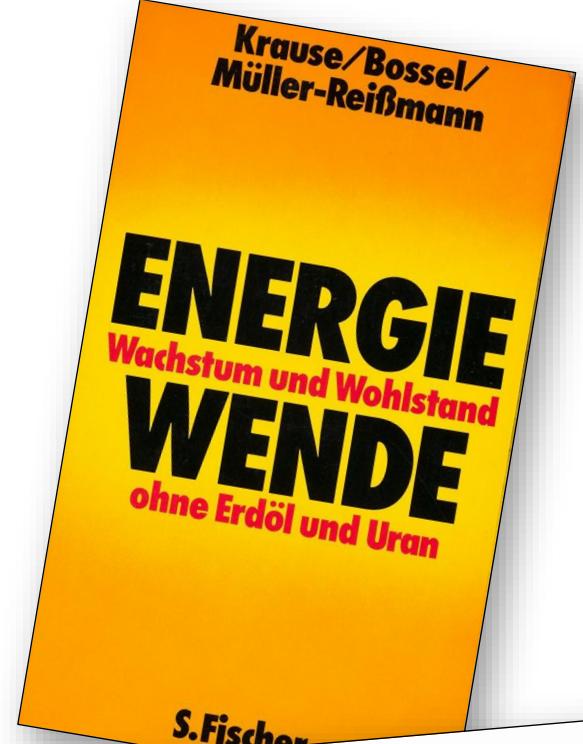
👉 Reduktion der Treibhausgas-emissionen*

» Gleichzeitig:

- Versorgungssicherheit & Wirtschaftlichkeit

» * ... Eigentlich:

- Verringerung ökologische, gesellschaftliche & gesundheitliche Problemlagen



☰ Menü

Suchbegriff eingeben

Unsere Energiewende: sicher, sauber, bezahlbar

Die Energiewende ist zentral für eine sichere, umweltverträgliche und wirtschaftlich erfolgreiche Zukunft. Dazu wird Deutschlands Energieversorgung grundlegend umgestellt: Weg von nuklearen und fossilen Brennstoffen, hin zu erneuerbaren Energien und mehr Energieeffizienz.



- „*But no human being [...] produces more energy than it takes in, or produces any at all by itself. All humans and all organisms are dependent on external sources for fuels. All are parasitic.*“

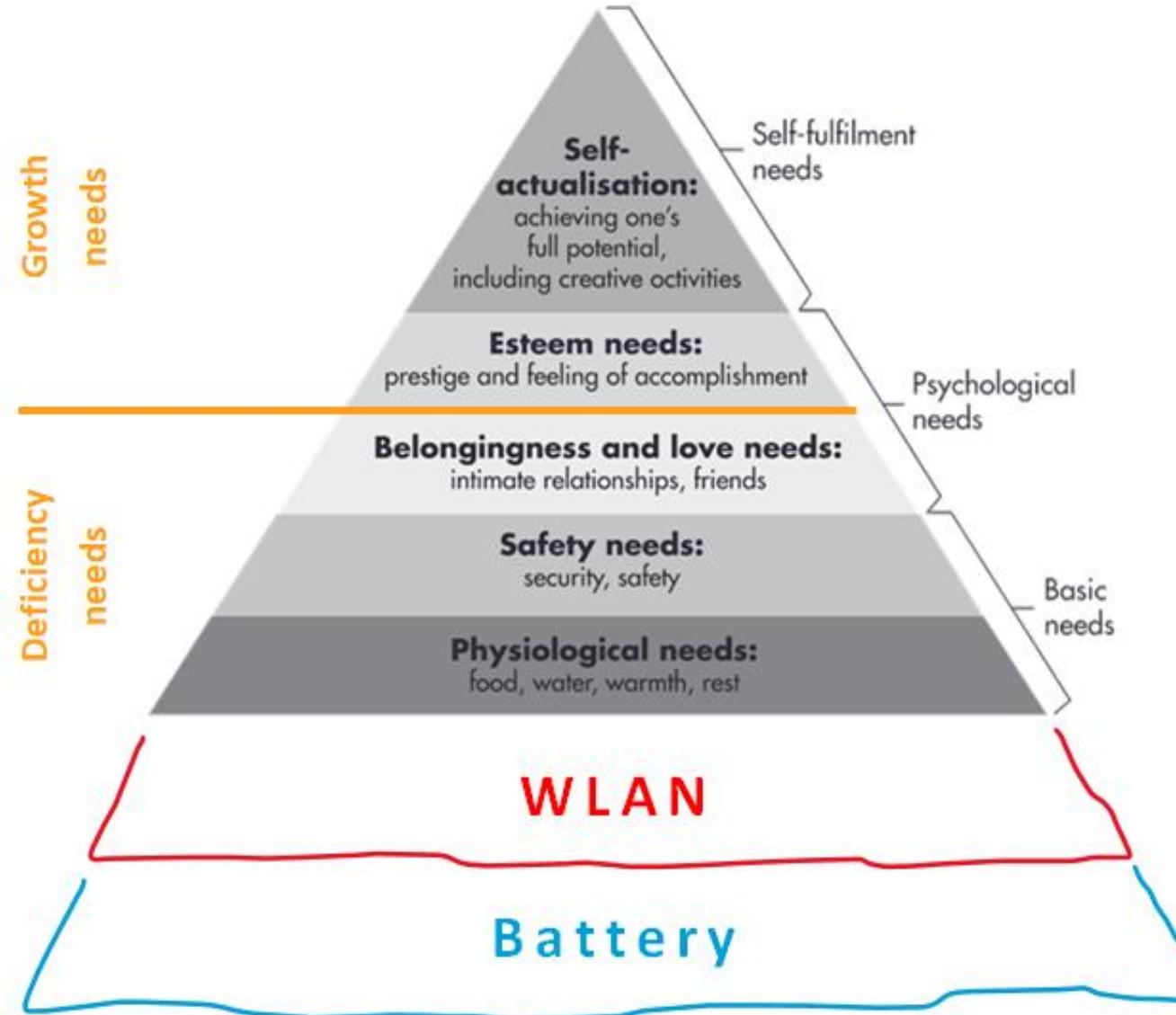
(Crosby, 2006: 1)



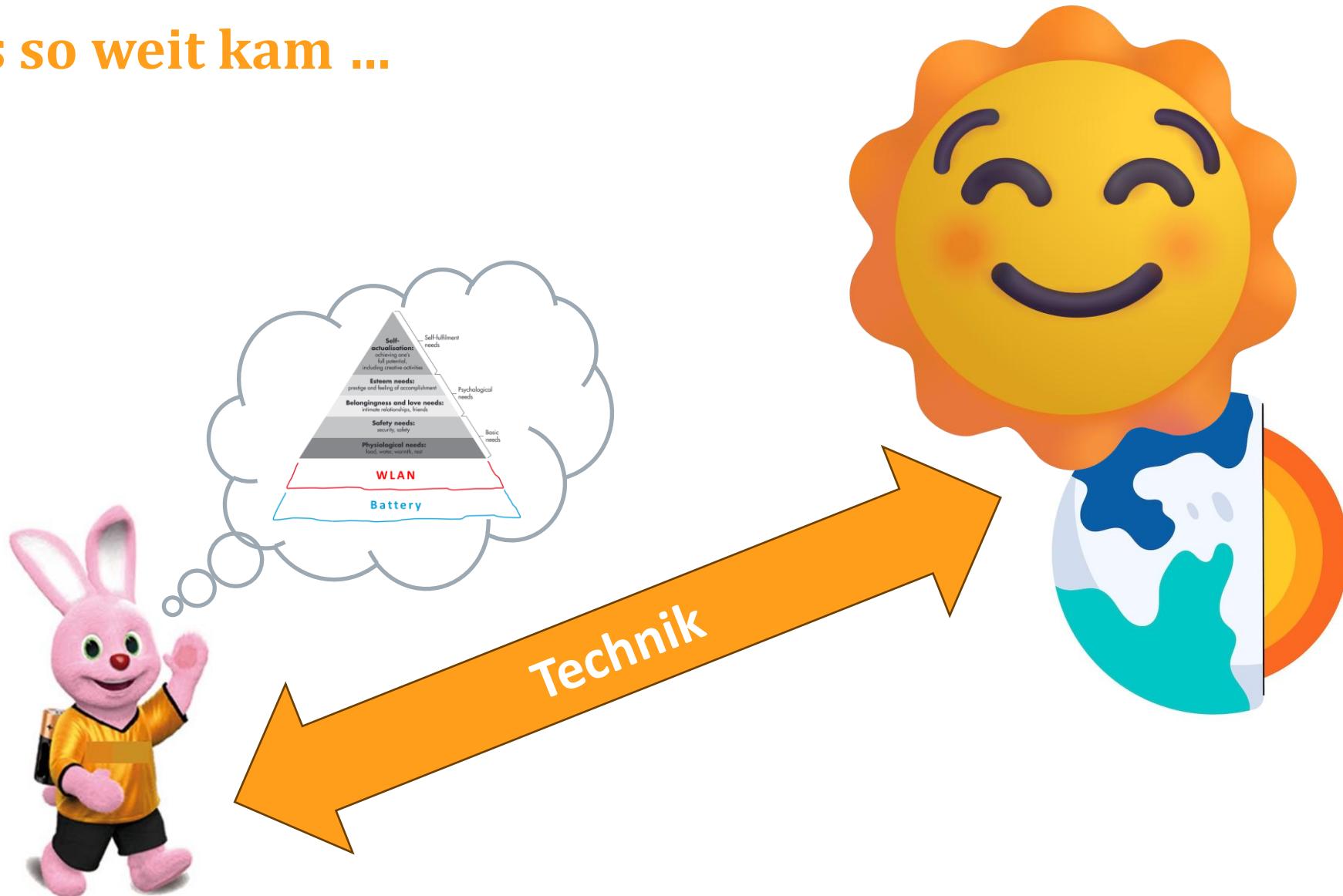
Wie es so weit kam ...

» Maslows Bedürfnispyramide (1943):

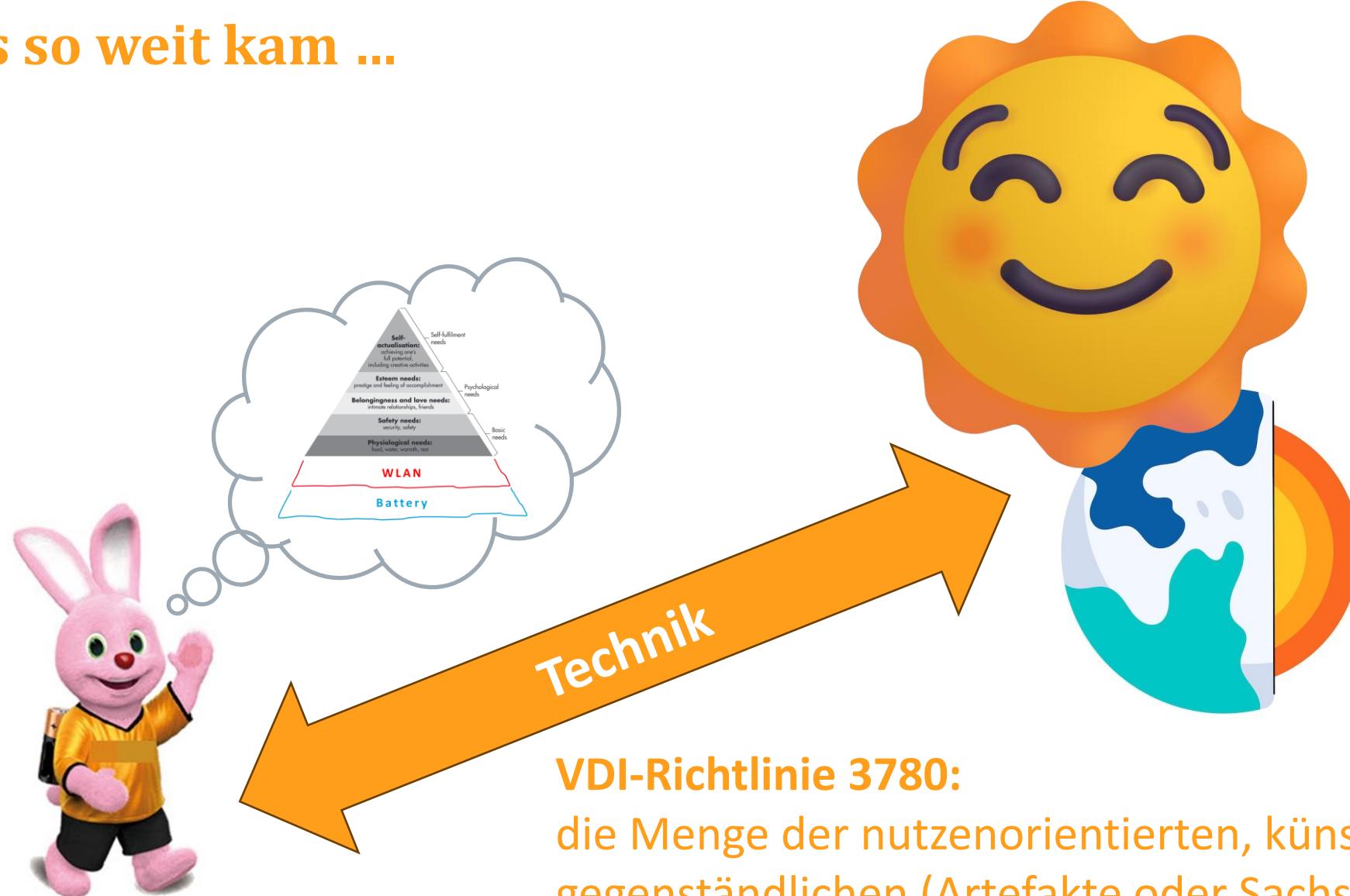
- Defizitbedürfnisse:
 - Mehr oder minder „klare“ Grenzen
 -  befriedigbar
- Wachstumsbedürfnisse:
 - Keine Grenzen „nach oben“
 -  schwer bis nicht final befriedigbar



Wie es so weit kam ...



Wie es so weit kam ...



Technik

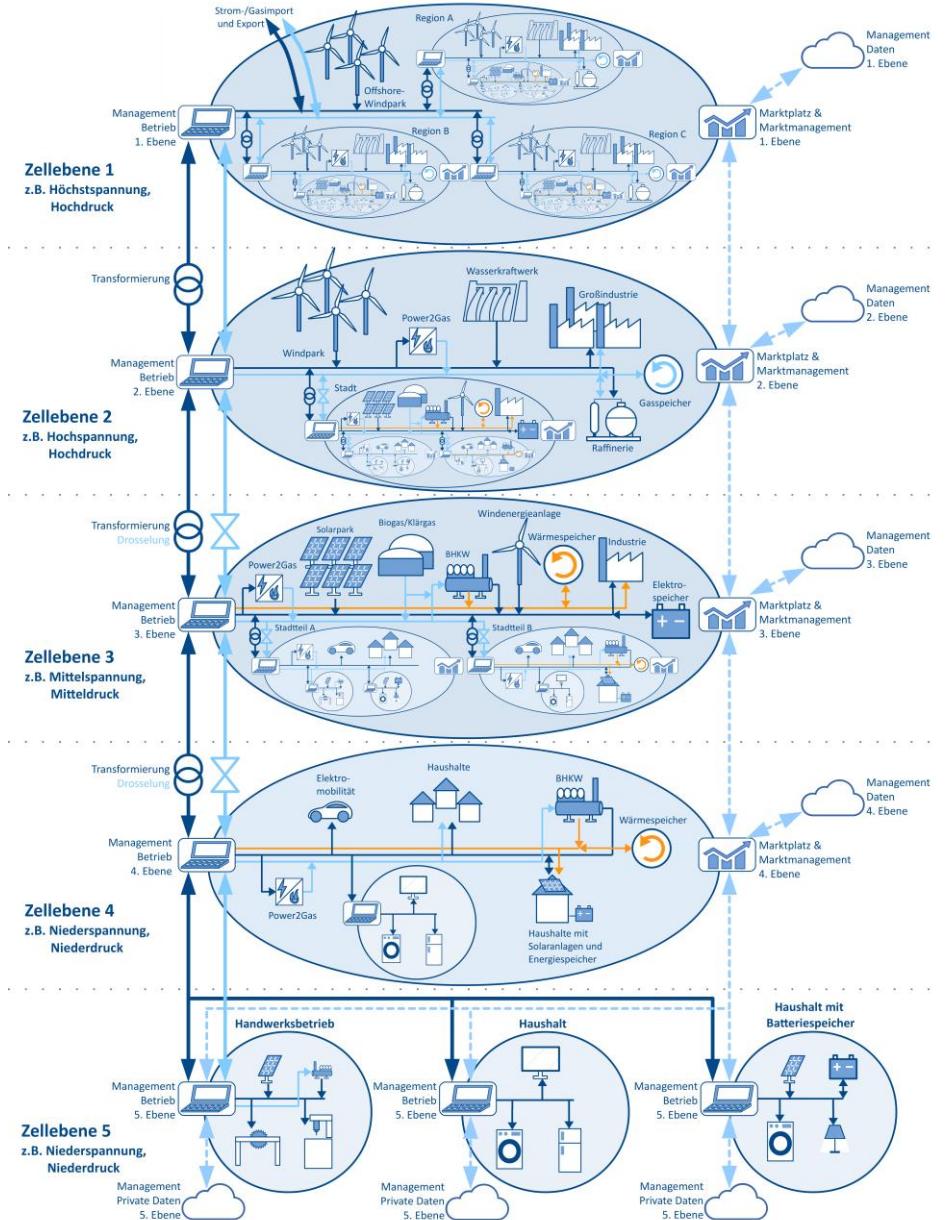
VDI-Richtlinie 3780:
die Menge der nutzenorientierten, künstlichen,
gegenständlichen (Artefakte oder Sachsysteme)

Technik = Energiesystem (?)

- » Energieträger
- » Energieerzeugungsanlagen
- » Energienetze
- » Telematik: Steuerung, Abrechnung etc.
- » Normen
- » Energiemärkte: Preisgebung
- » ...

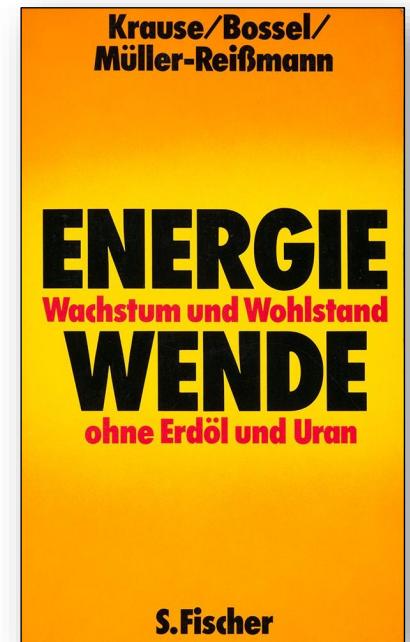
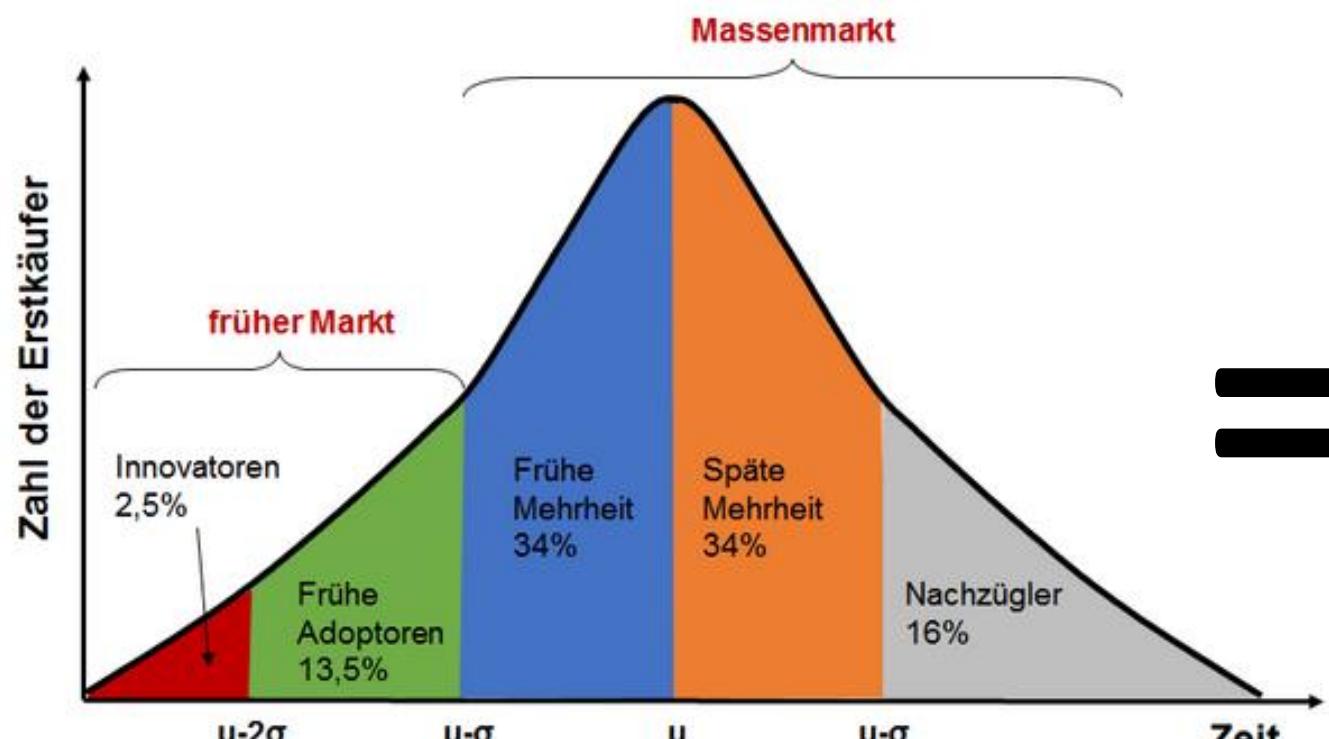
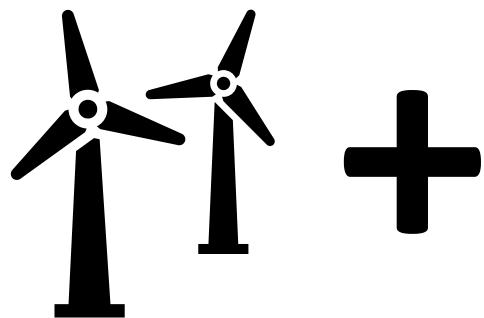
Legende:

- Stromnetz
- Wärmenetz
- Gasnetz
- - - Informationsnetz



Eine Perspektive:

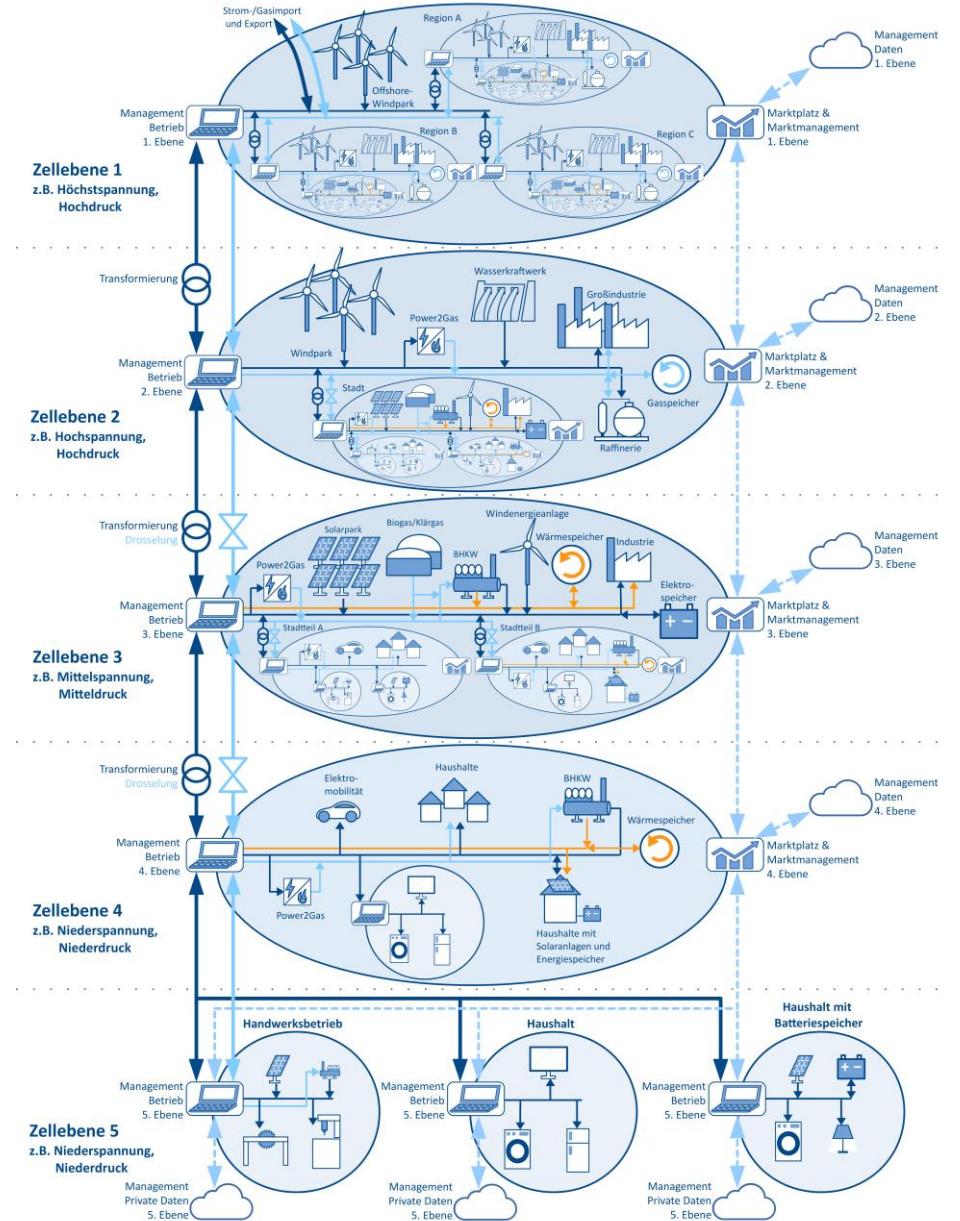
Die Energiewende als Diffusionsprozess technischer Innovationen



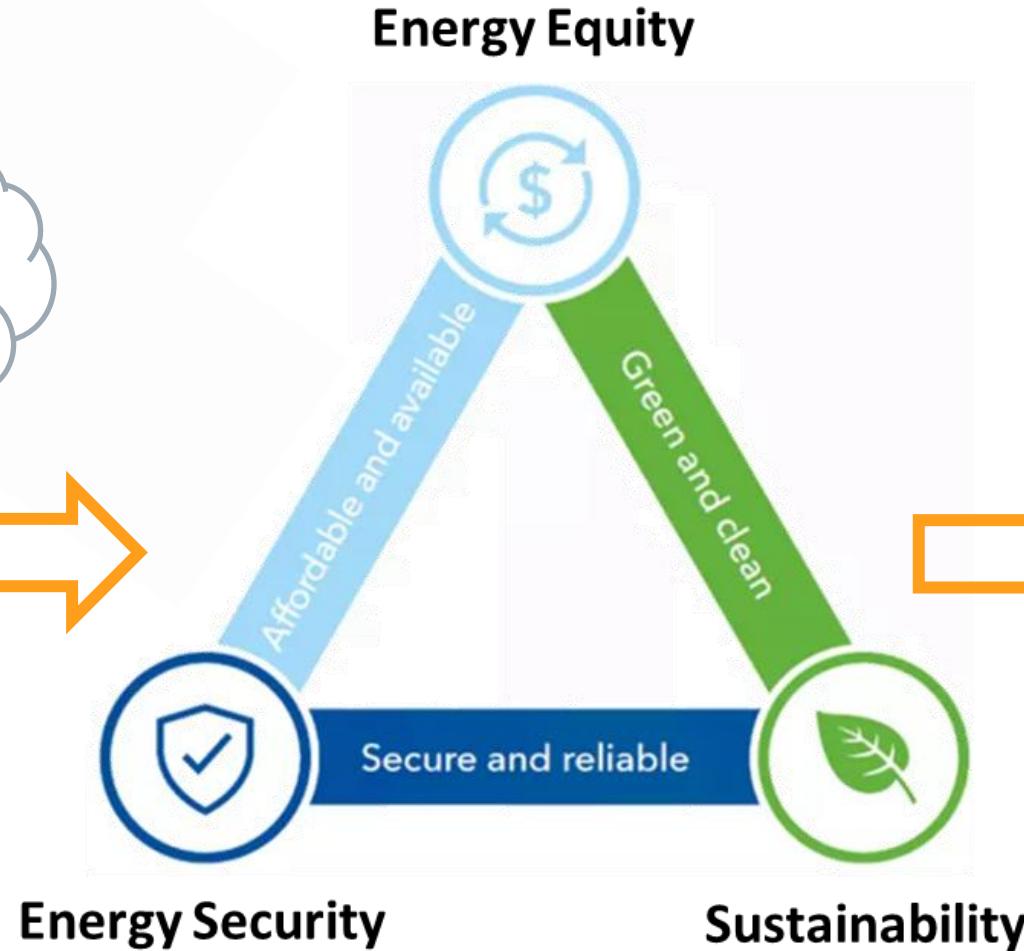
Eine Alternative:

- » Energieträger
- » Energieerzeugungsanlagen
- » Energienetze
- » Telematik: Steuerung, Abrechnung etc.
- » Normen
- » Energiemärkte: Preisgebung
- » Menschen

Legende:
— Stromnetz
— Wärmenetz
— Gasnetz
- - - Informationsnetz



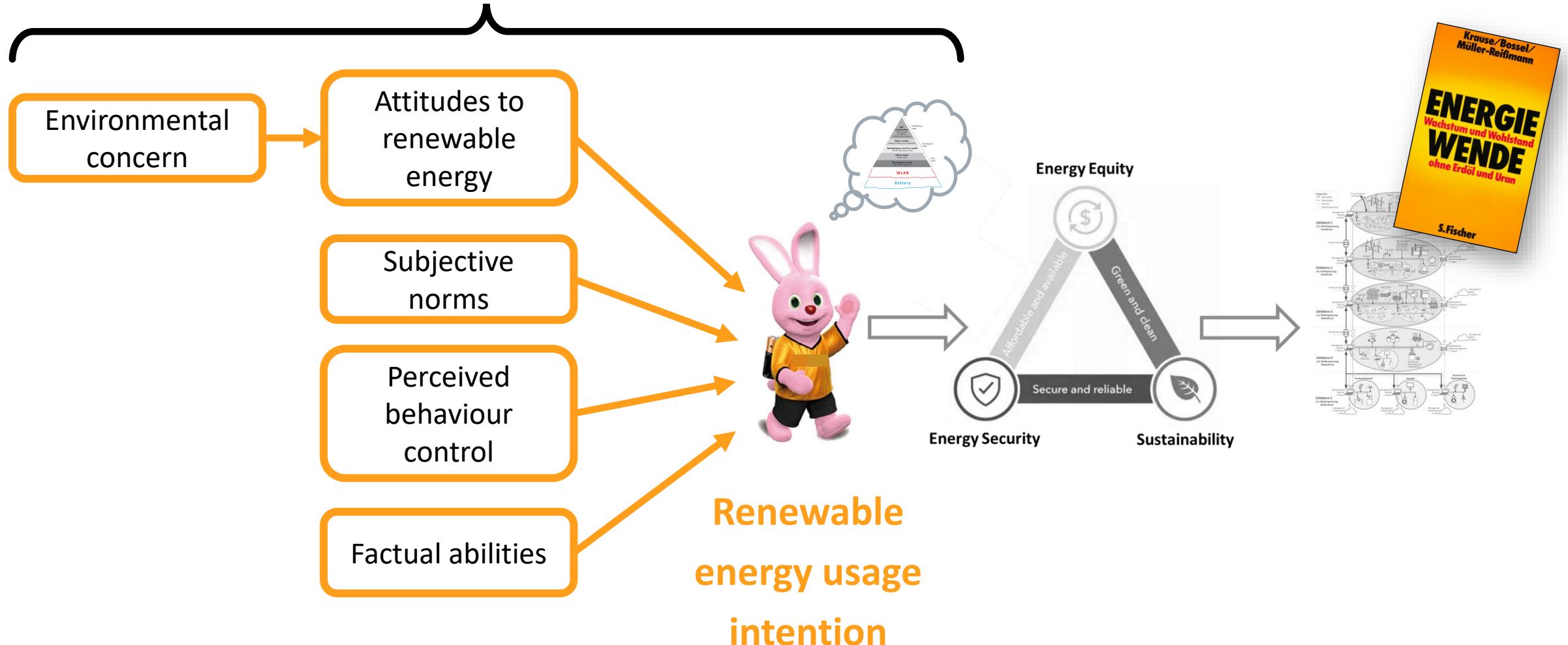
Eine Alternative: Energiewende als Ergebnis individueller & kollektiver Gestaltung



Eine Alternative: Energiewende als Ergebnis individueller & kollektiver Gestaltung



Planned behaviour



Ein Beispiel: Durch Digitalisierung zur Sektorkopplung?

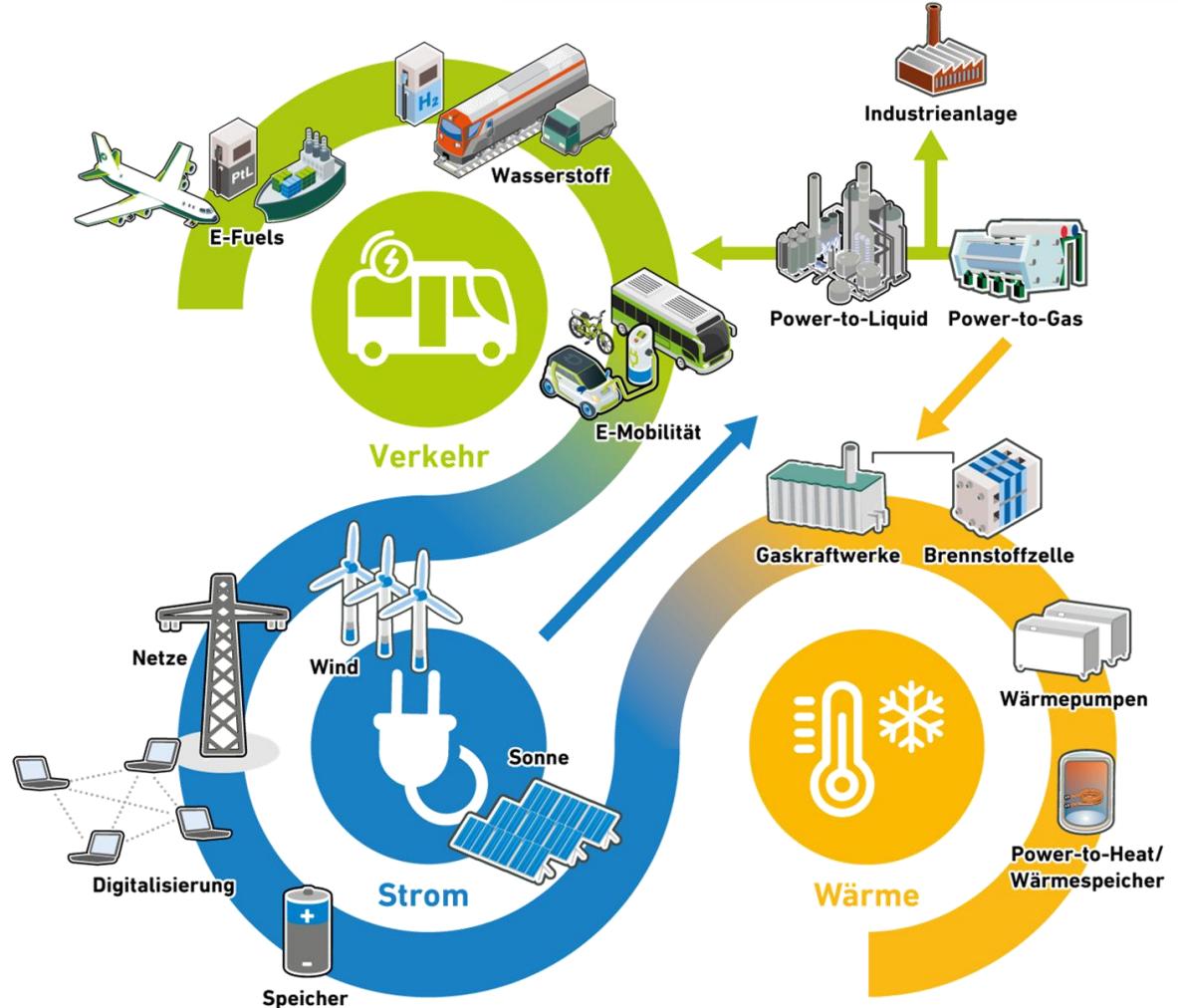


Ideal: Elektroauto fahren mit eigenem Solarstrom vom Dach • © ADAC/Martin Hangen

Ein Beispiel: Durch Digitalisierung zur Sektorkopplung?



- » Förderung dezentrales Energiesystem
- » Erhöhung Eigenverbrauchsquote
 - 👉 Senkung Energiekosten
- » Intelligente Steuerung
 - 👉 Erhöhung Energieeffizienz
- » Entlastung & Flexibilisierung Stromnetze



(Agentur für Erneuerbare Energien, 2023)

Digitalisierung privater Energiesysteme in Wien



- » DIGENSO: Transdisziplinäre Technikfolgenabschätzung der Digitalisierung in der Energiewende (MA 23)
- » **Fokus:** Wiener Haushalte
- » **Ziel:** Ausmaß Elektrifizierung & Digitalisierung
 - Dezentrale Energieproduktion
 - Raumwärme & -kühlung
 - Mobilität



Optionen für private Haushalte in Wien

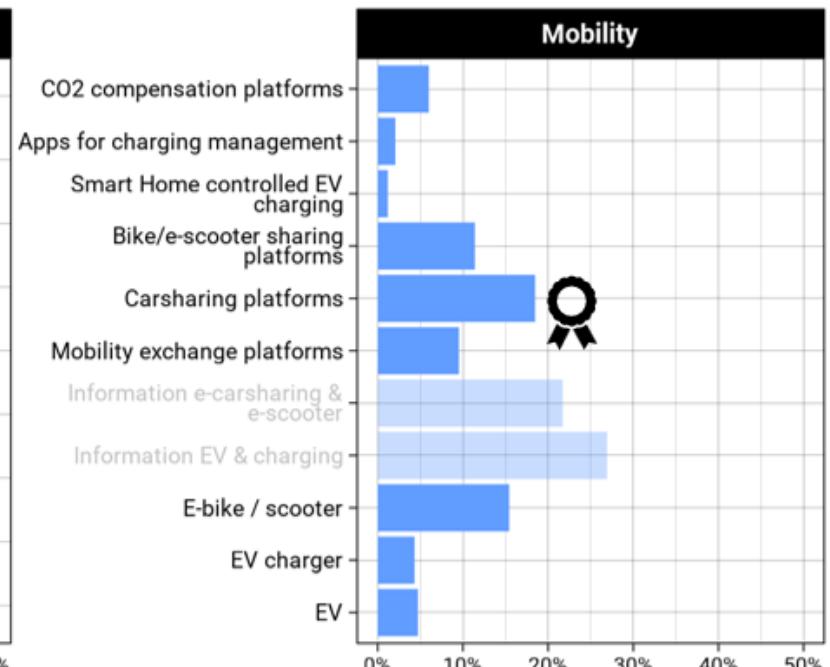
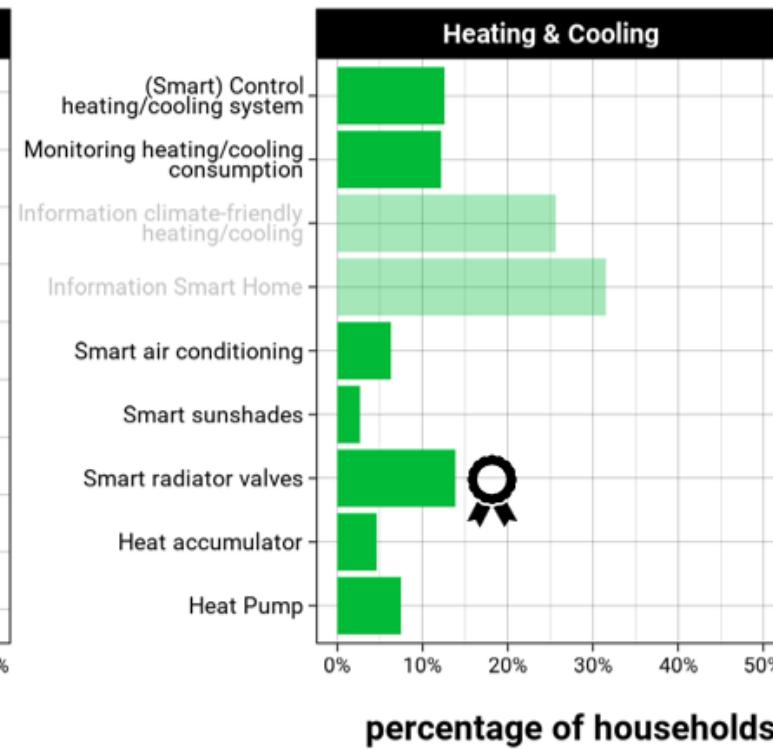
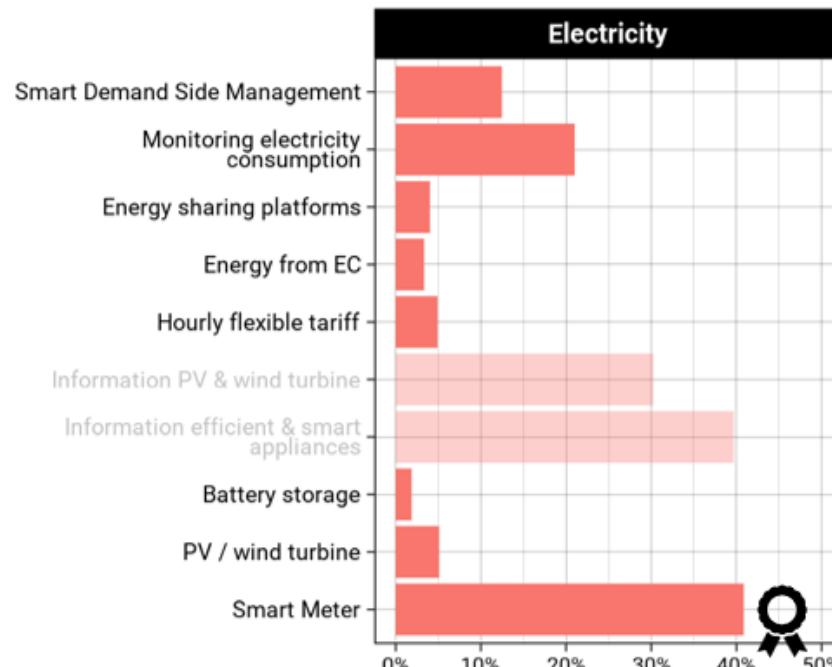
- » Literaturreview & zweistufiges Expert*innenpanel
- » verfügbare IKT-Anwendungsmöglichkeiten in Wien (n: 30)
 - 3 Sektoren
 - 3 Dimensionen
 - Informationsbeschaffung
 - Ausstattung:
Smart Meter, Elektroauto etc.
 - Nutzung:
Nutzung von Services & Gerätschaften

	Electricity	Heating & cooling	Mobility
Information search	Information efficient & smart appliances Information PV & wind turbine	Information Smart Home Information climate-friendly heating/cooling	Information EV & charging Information e-carsharing & e-scooter
Infrastructure	Smart Meter	Heat Pump	EV
	PV / wind turbine	Heat accumulator	EV charger
	Battery storage	Smart radiator valves	E-bike / scooter
		Smart sunshades	
		Smart air conditioning	
Utilisation	Hourly flexible tariff	Monitoring heating/cooling consumption	Mobility exchange platforms
	Energy from EC	(Smart) Control heating/cooling system	Carsharing platforms
	Energy sharing platforms		Bike/e-scooter sharing platforms
	Monitoring electricity consumption		Smart Home controlled EV charging
	Smart Demand Side Management		Apps for charging management
			CO2 compensation platforms

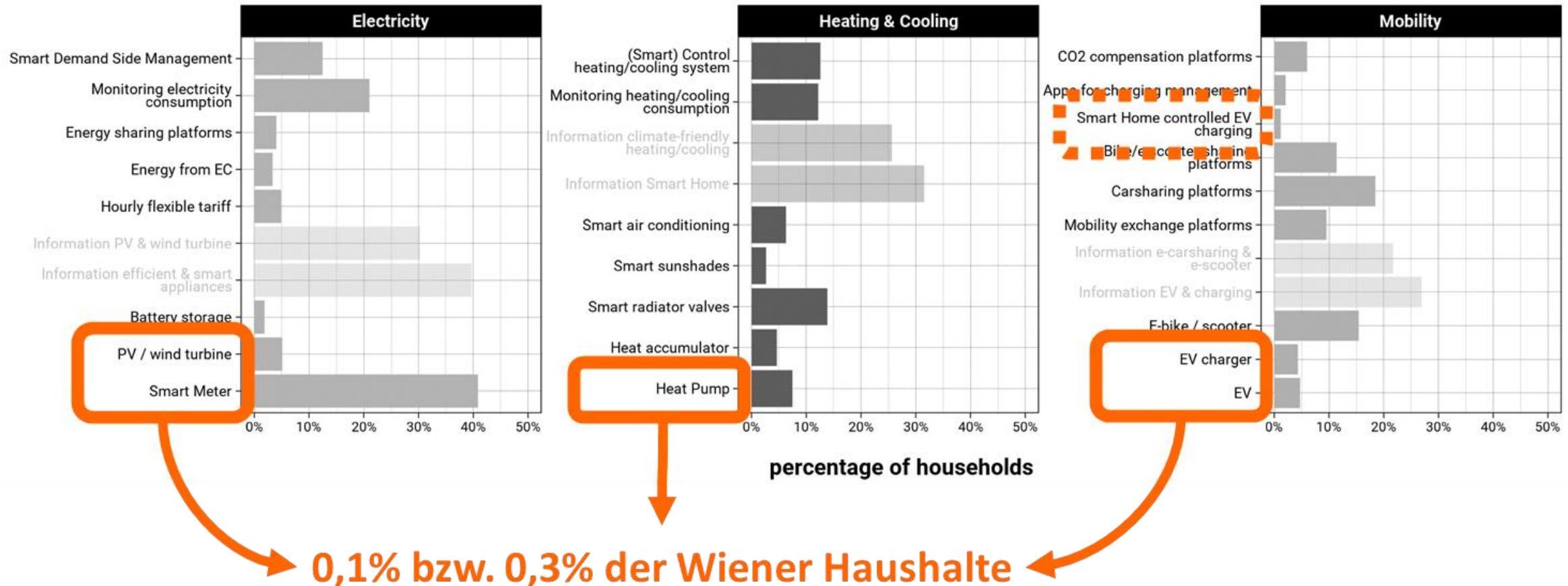
IKT Einsatz in privaten Haushalten



» Sample n: 1.036 (Alter, Geschlecht, Haushaltsgröße & Bildung)



Findet Sektorkopplung bereits statt?



Digital Divide oder Digital Inclusion?



1. First-Level Digital Divide: Zugang

- Infrastruktur & Services 🤝 Einkommen, Bildung, Alter

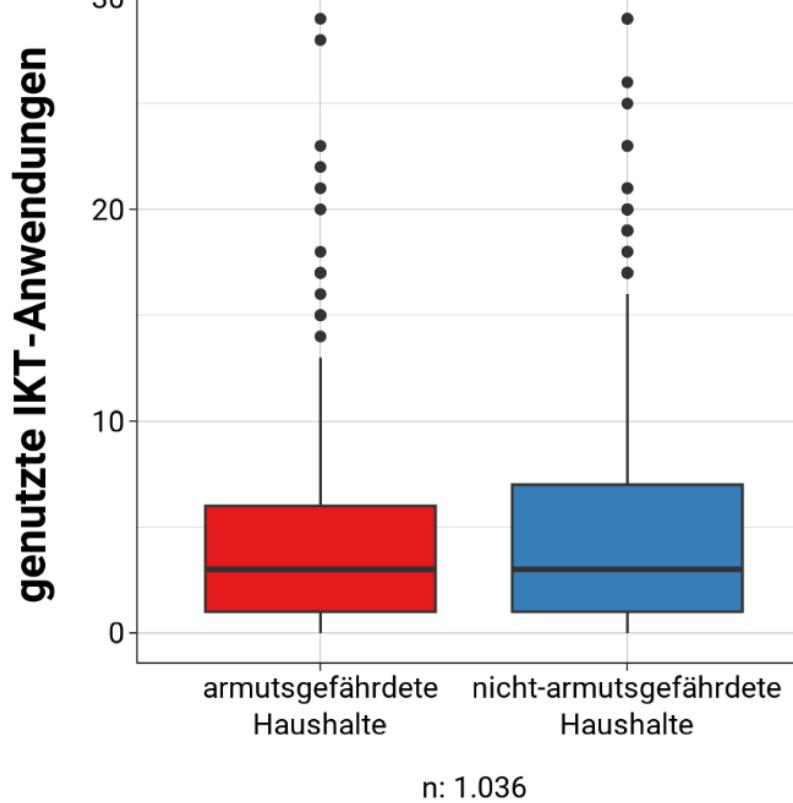
2. Second-Level Digital Divide: Nutzungskompetenz

- Digital Literacy: “sinnvoller”, reflektierter Einsatz 🤝 Bildung, Alter, Milieu

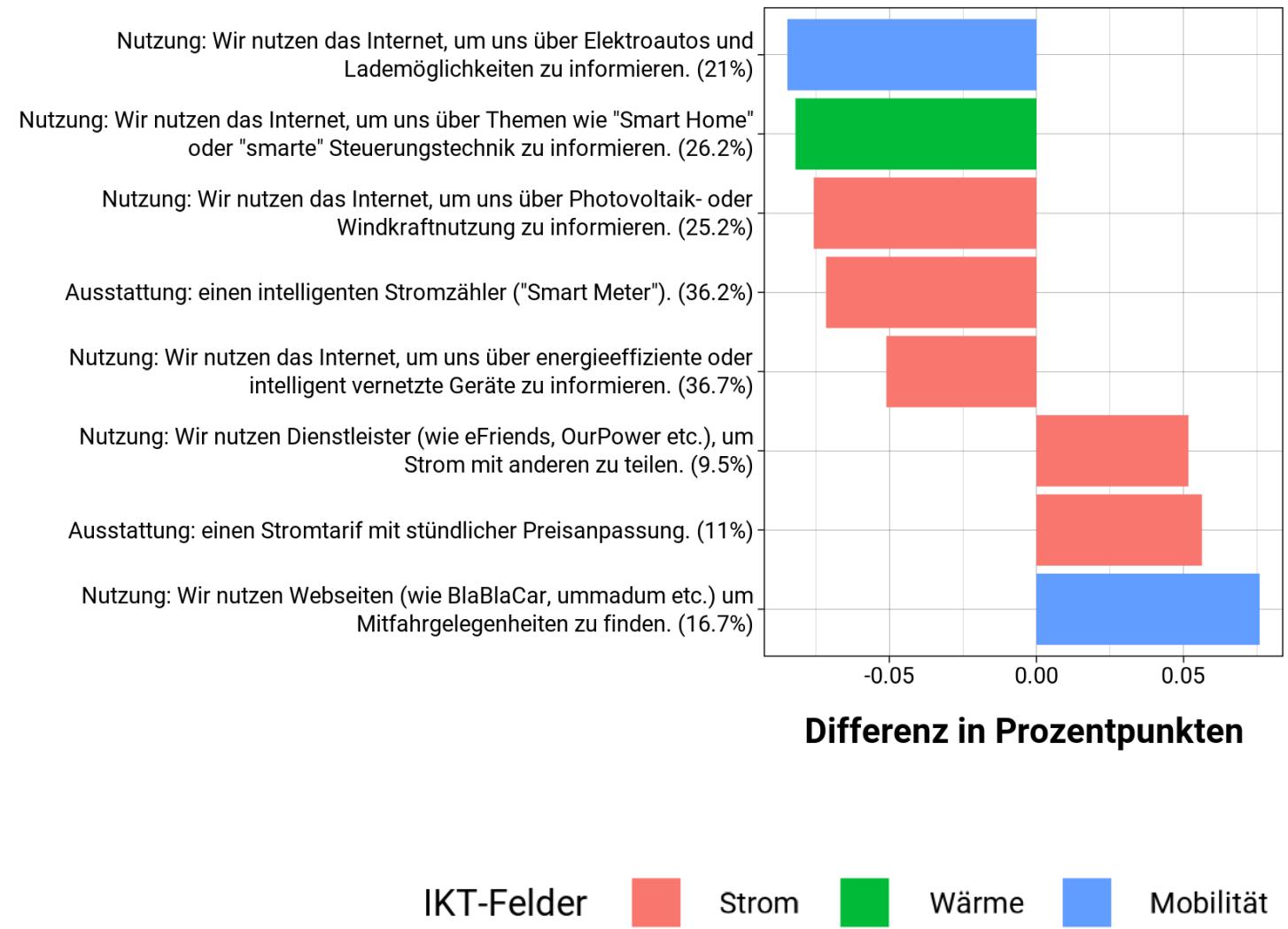
3. Third-Level Digital Divide: Outcomes & Impacts der Nutzung

- Unterschiede im erzielten Nutzen: Bildungserfolg, gesellschaftliche Teilhabe, Einflussnahme
 - Transformation des eigenen Energiesystems

First-Level Digital Divide in Wien



Differenzen beim Haushartsanteil von IKT-Anwendungen zwischen armutsgefährdeten und nicht-gefährdeten Haushalten (n: 1036)

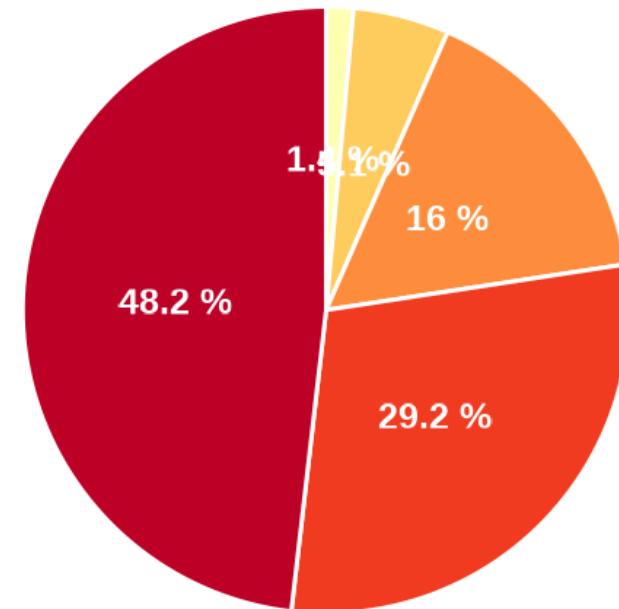


Second-Level Digital Divide: Digital Competencies (DigComp 2.2 AT)



» Operationalisierung: Digitales Kompetenzmodell DigComp 2.2 AT

- 6 Kompetenzbereiche á 2 Items:
 - Grundlagen
 - Umgang mit Information
 - Kommunikation & Zusammenarbeit
 - Kreation von Inhalten
 - Sicherheit
 - Problemlösen & Weiterlernen
- 5-teilige Skala:
 - Grundlegend – Stufe 1 bis Fortgeschritten – Stufe 5



DigComp Klassen:

- Grundlegend - Stufe 1
- Grundlegend - Stufe 2
- Selbständig - Stufe 3
- Selbständig - Stufe 4
- Fortgeschritten - Stufe 5

n: 1.036 / $\alpha = 0,96$

Vom Second-Level Digital Divide ...

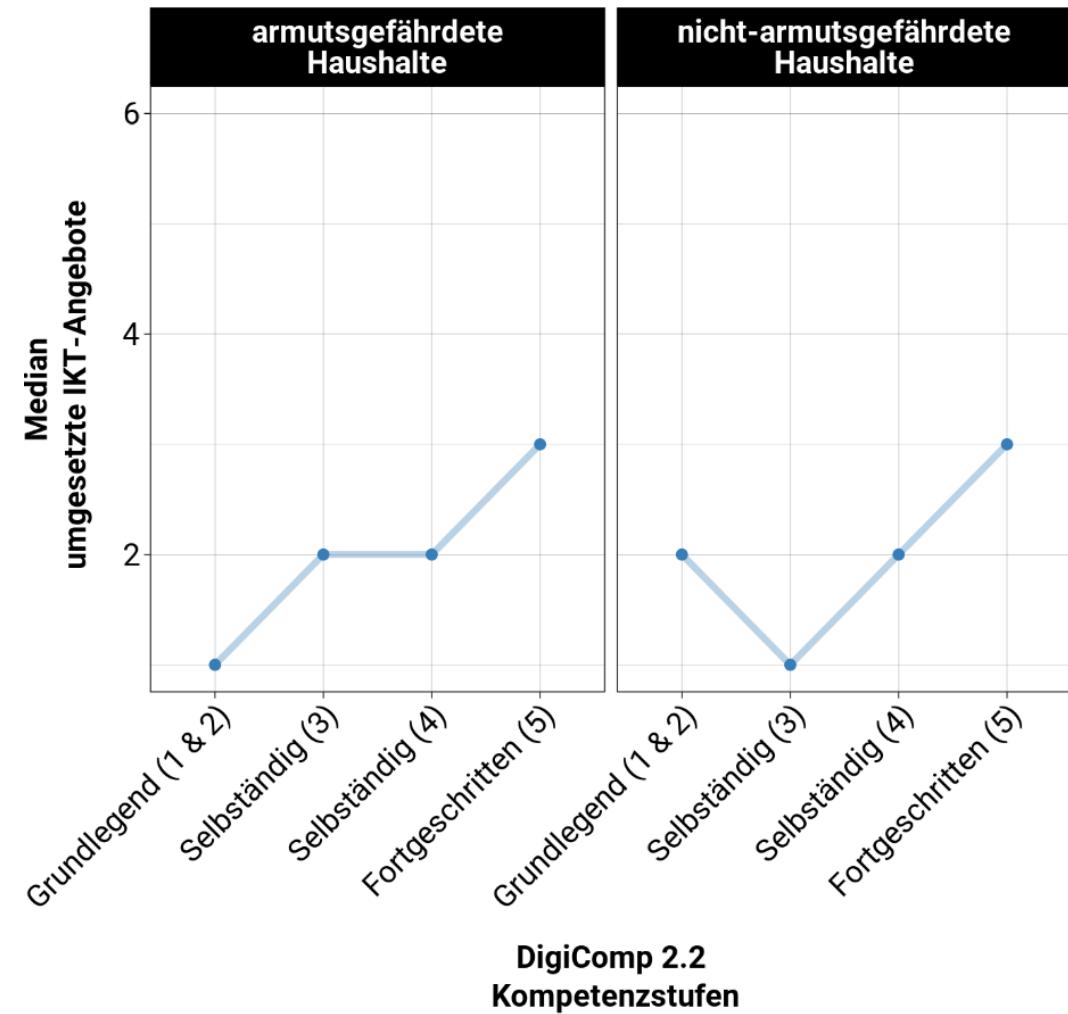


» Risk of poverty:

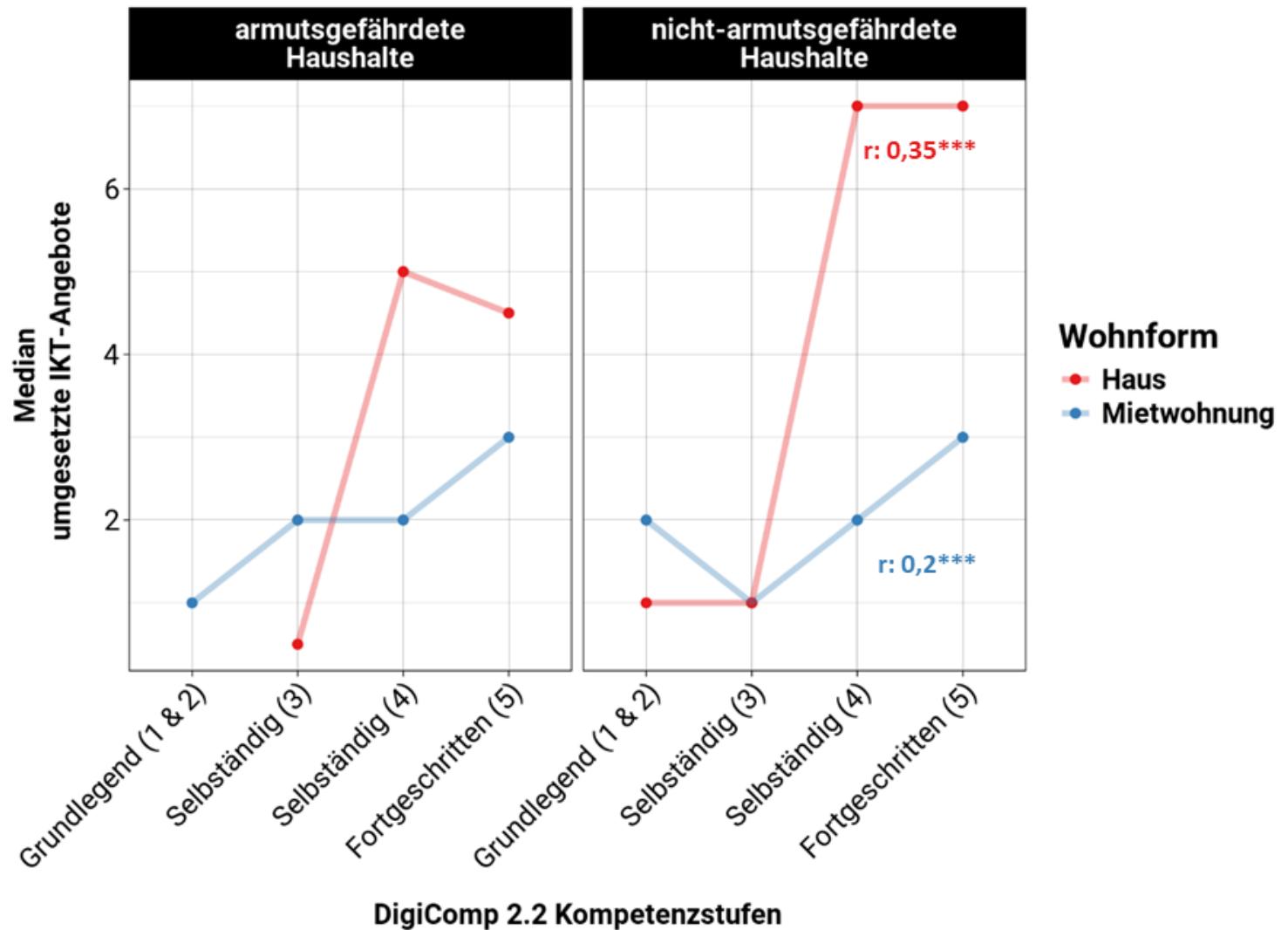
- $\leq 60\%$ net median income
- $\sim 20\%$ of households

» Digital competence:

- DigComp 2.2 AT: 6 dimensions
- $\alpha = 0.96$
- 5 competence levels
 - $\sim 50\%$: Advanced (5)
 - $\sim 75\%$: Indipendend (4) +



... zum Third-Level Digital Divide:



Second-Level Digital Divide: Ein Blick auf Milieus

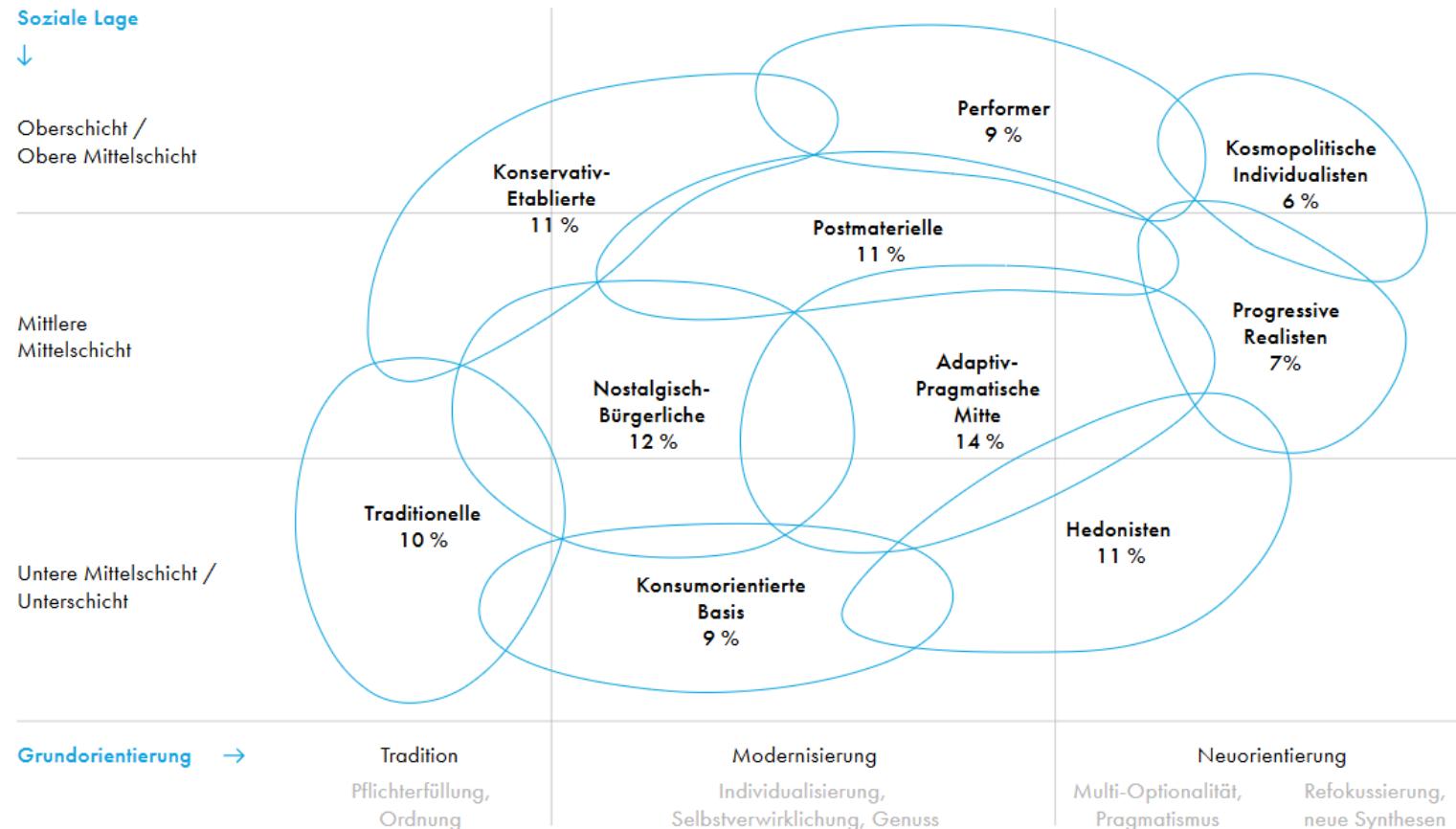


» Milieu: Gruppierung von Menschen

- ähnliche soziale Lagen, Werthaltungen, Lebensauffassungen & kulturelle Präferenzen
- gemeinsame Deutungsmuster & Handlungsmuster im Alltag entwickeln

» Klassiker:

- Sinus (2025) Milieus



Second-Level Digital Divide: Ein Blick auf Milieus



» Operationalisierung: Lebensführungstypen nach Otte (2019)

■ Ausstattung:

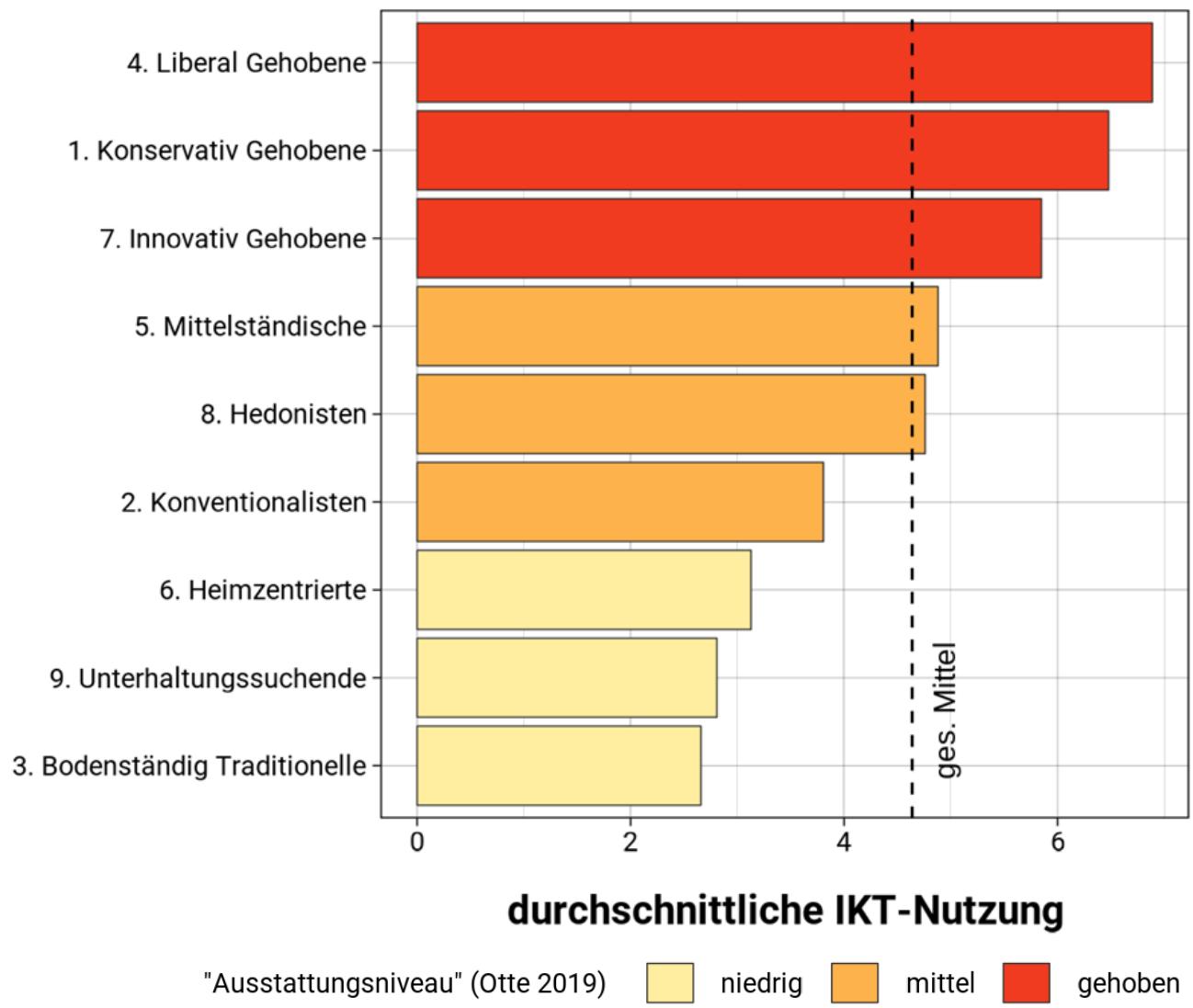
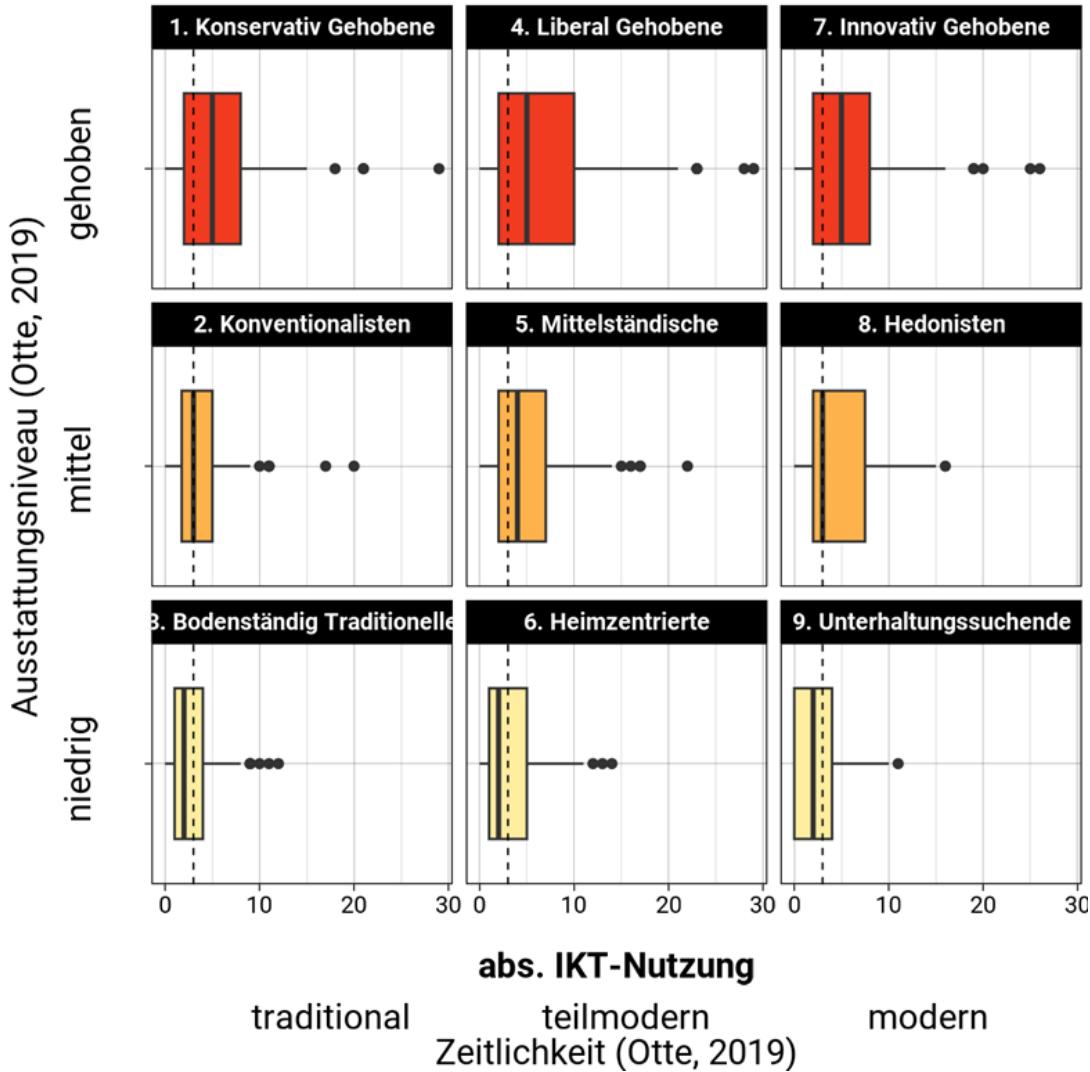
- materieller Lebensstandard
- kulturelles Anspruchsniveau:
- Rezeptionshäufigkeiten v. „Hochkultur“, Erwerb von Kennerschaft

■ Zeitlichkeit:

- Modernität:
- Innovation vs. „Klassik“
- Biografische Perspektive:
- Erfahrungsoffenheit vs. „Tradition“

		Dimension "Zeitlichkeit"		
		traditional biogr. Schließung	teilmodern biogr. Konsolidierung	modern biogr. Offenheit
Dimension "Ausstattung"	gehoben	1. Konserv. Gehobene 4,4%	4. Liberal Gehobene 17,3%	7. Innovativ Gehobene 10,2%
	mittel	2. Konventionalisten 8,5%	5. Mittelständische 18,6%	8. Hedonisten 7,6%
	niedrig	3. Bodenständig Traditionelle 13%	6. Heimzentrierte 15,7%	9. Unterhaltungs- suchende 4,5%

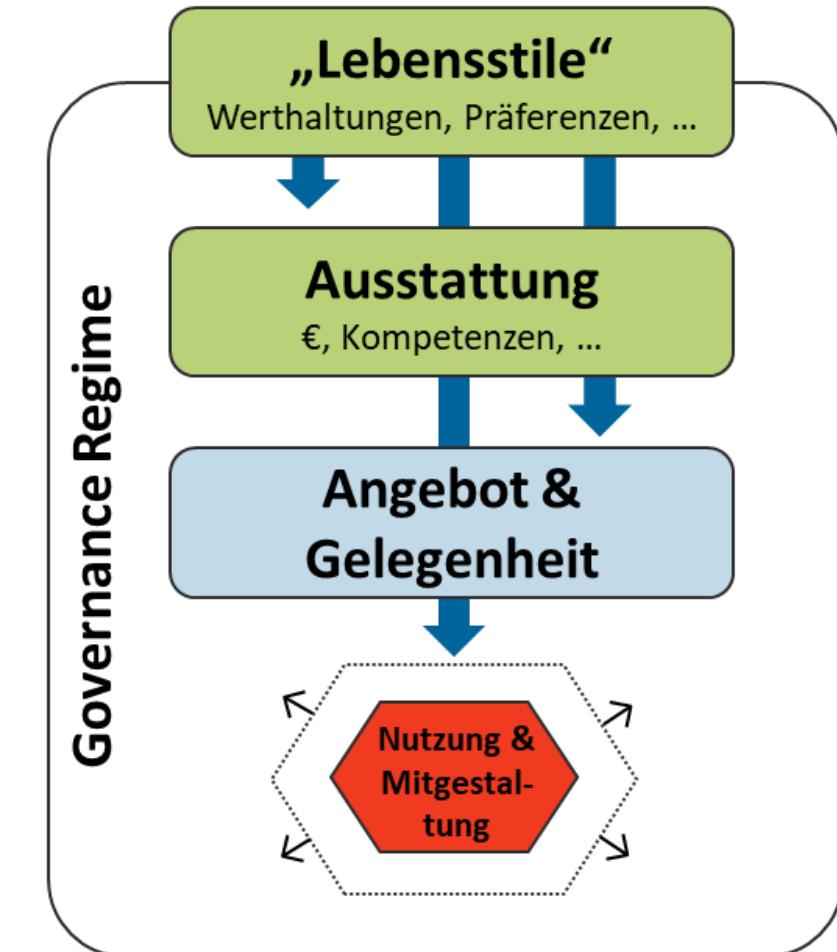
Second-Level Digital Divide: Ein Blick auf Milieus



Digitalisierung & Sektorkopplung als individuelle Agency



- » **Agency** zur Digitalisierung & Sektorkopplung
 - Momentan:
kein exkludierender Einfluss Armutgefährdung*
 - Moderater Einfluss Kompetenz & Lebensführungstypus
 - Stark stratifizierende Verfügungsrechte
👉 „Captive Agents“
- » **überschaubares Ausmaß der Sektorkopplung**
 - Weniger Early Days (?) 👉 Dominanz **Captive Agents**
- » **Materielle Transformation = Basis für Digitalisierung & Vernetzung**



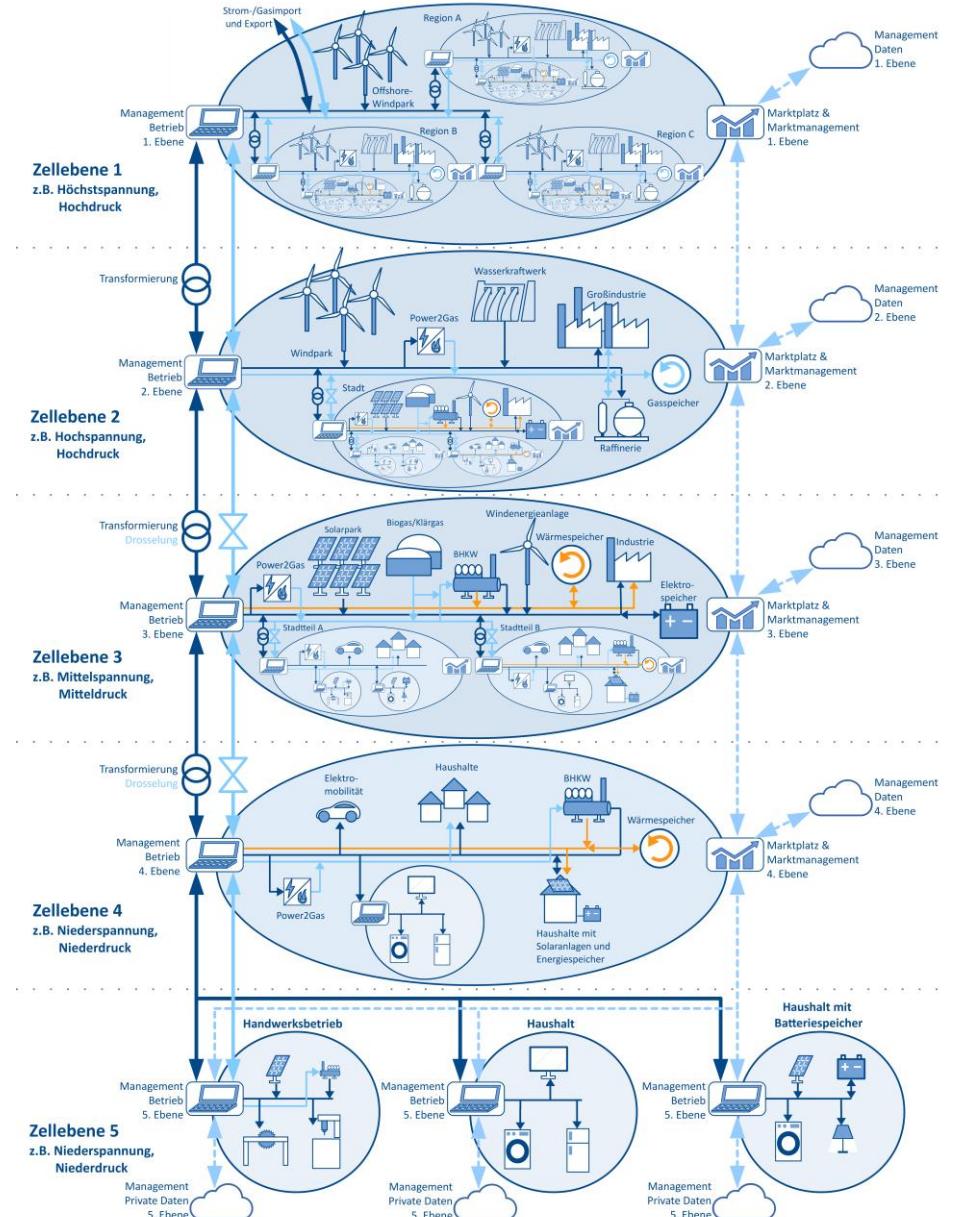
Looking back:

- » Energieträger
- » Energieerzeugungsanlagen
- » Energienetze
- » Telematik: Steuerung, Abrechnung etc.

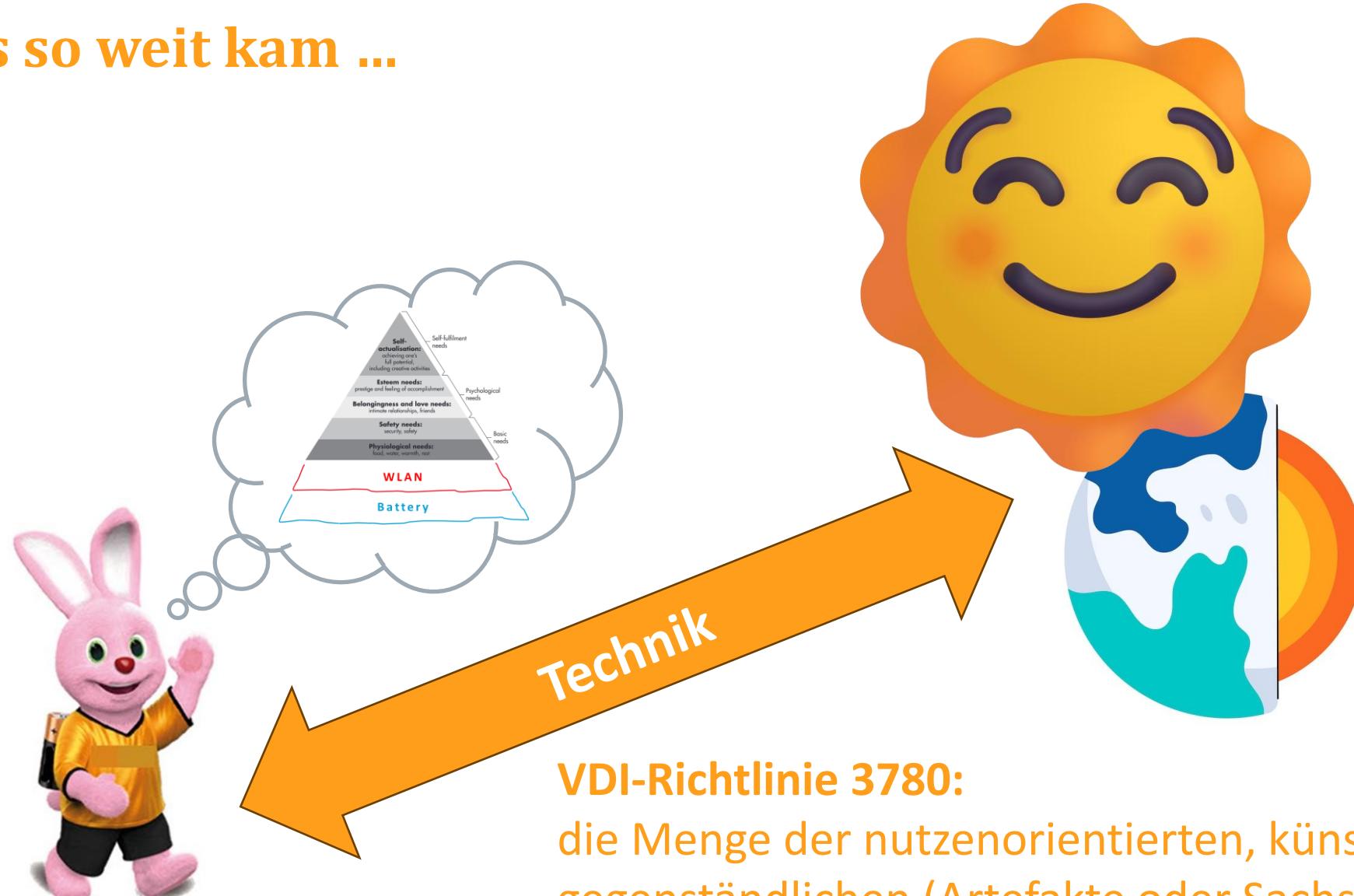
Normen

- » Energiemarkte: Preisgebung
- » Menschen

Legende:
— Stromnetz
— Wärmenetz
— Gasnetz
- - - Informationsnetz



Wie es so weit kam ...



VDI-Richtlinie 3780:
die Menge der nutzenorientierten, künstlichen,
gegenständlichen (Artefakte oder Sachsysteme)

Ein anderes Beispiel:



- » **Enabling Small Wind Power Systems
to contribute to a resilient and
sustainable future Energy System of
Smart Cities**
- » Short Title: Small Wind 4 Cities
- » Start date: 01.09.2021
- » End date: 31.08.2025





- » What is the **general attitude** towards the use of wind energy among Austrian households?
 - Exposure, urban-rural gradient, political orientation, conspiracy mentality
- » Do Austrian households **discriminate** in their approval of **different approaches** to wind energy use?
 - Type of plant, localisation, shareholdership
- » **Preregistration:** doi.org/10.17605/OSF.IO/SU8H2

Online survey:

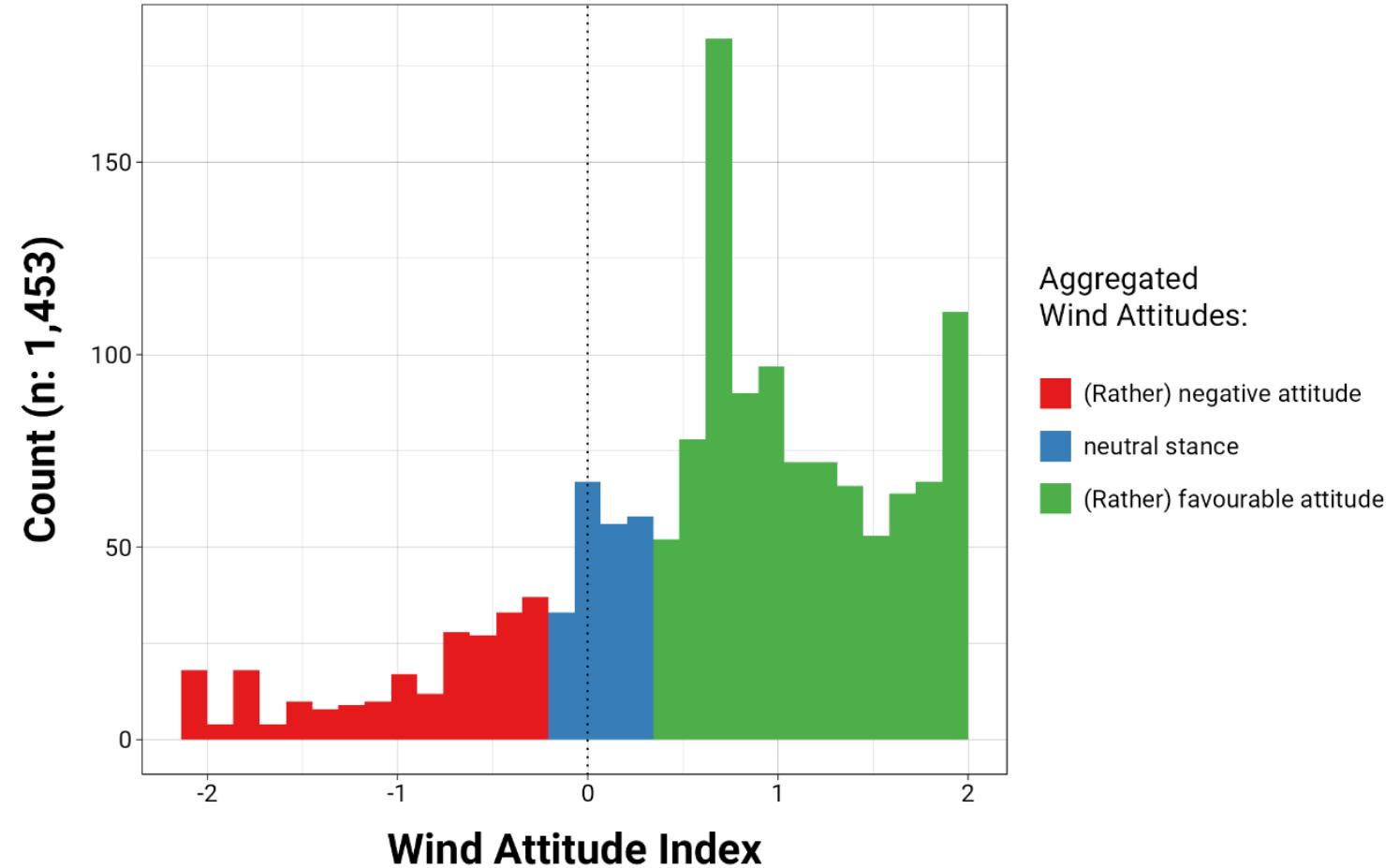
- » Sampling proportional to:
 - age, gender, education, population distribution between Austrian federal states
- » Field phase: 04/15/24 to 05/07/24
- » 1.642 complete ➡ 1.453 valid responses
 - duration & uniform response behaviour
- » Structural similarity sample-population: +/- 1%

Generelle Einstellung zur Windkraftnutzung in Österreich



» Wind attitude index:

- 8 x 5-point Likert-items
- Consistent ($\alpha: 0.93$)
- Aggregation by averaging
 - Min: -2 ... negative attitude
 - Max: 2 ... positive attitude



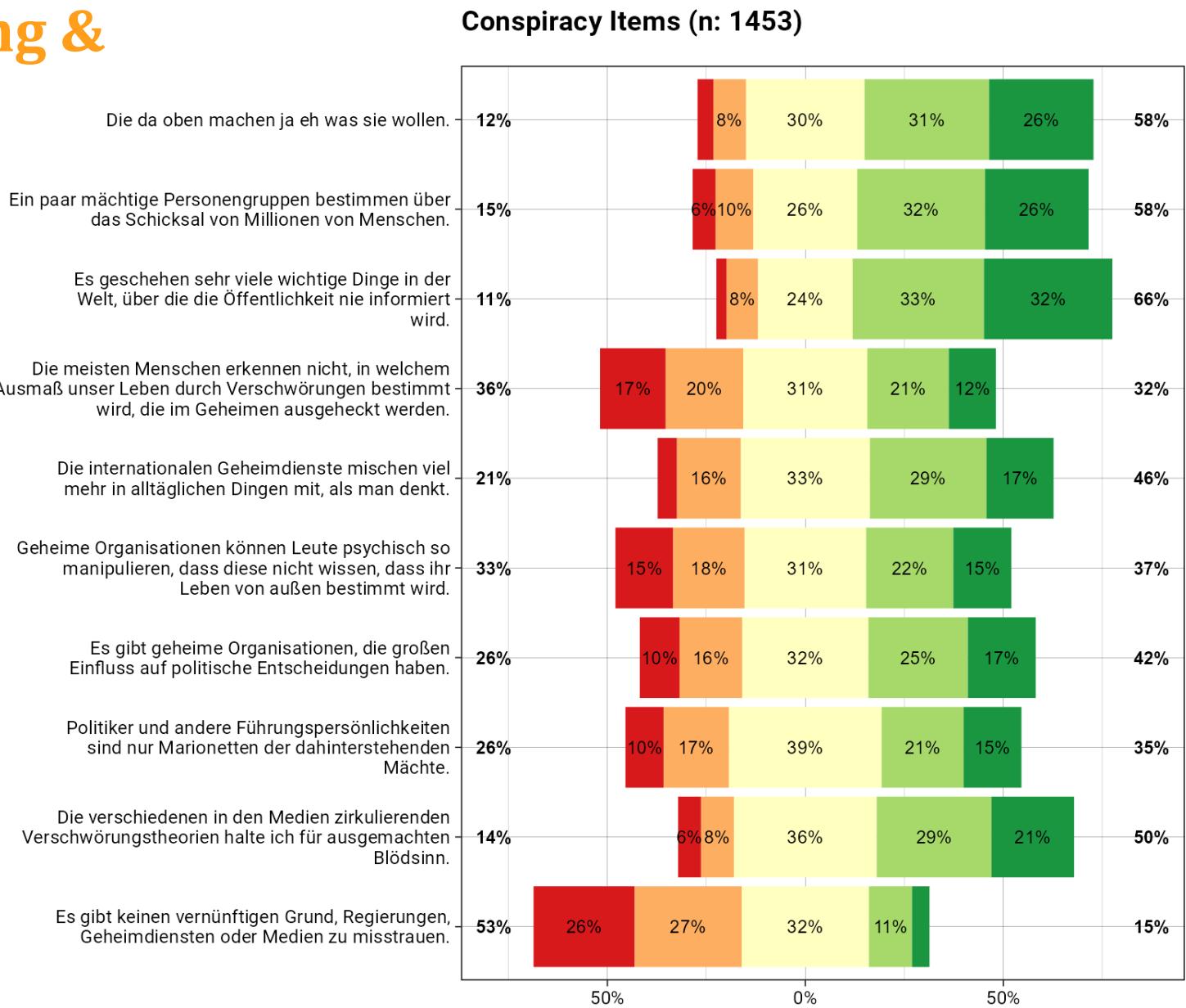
Verschwörungsorientierung & Windattitude

» Verschwörungsorientierung:

- 10 x 5-point Likert-items
- Consistent ($\alpha: 0.90$)
- Aggregation by averaging
 - Min: -2 ... stimme überhaupt nicht
 - Max: 2 ... stimme voll und ganz zu

Beurteilung

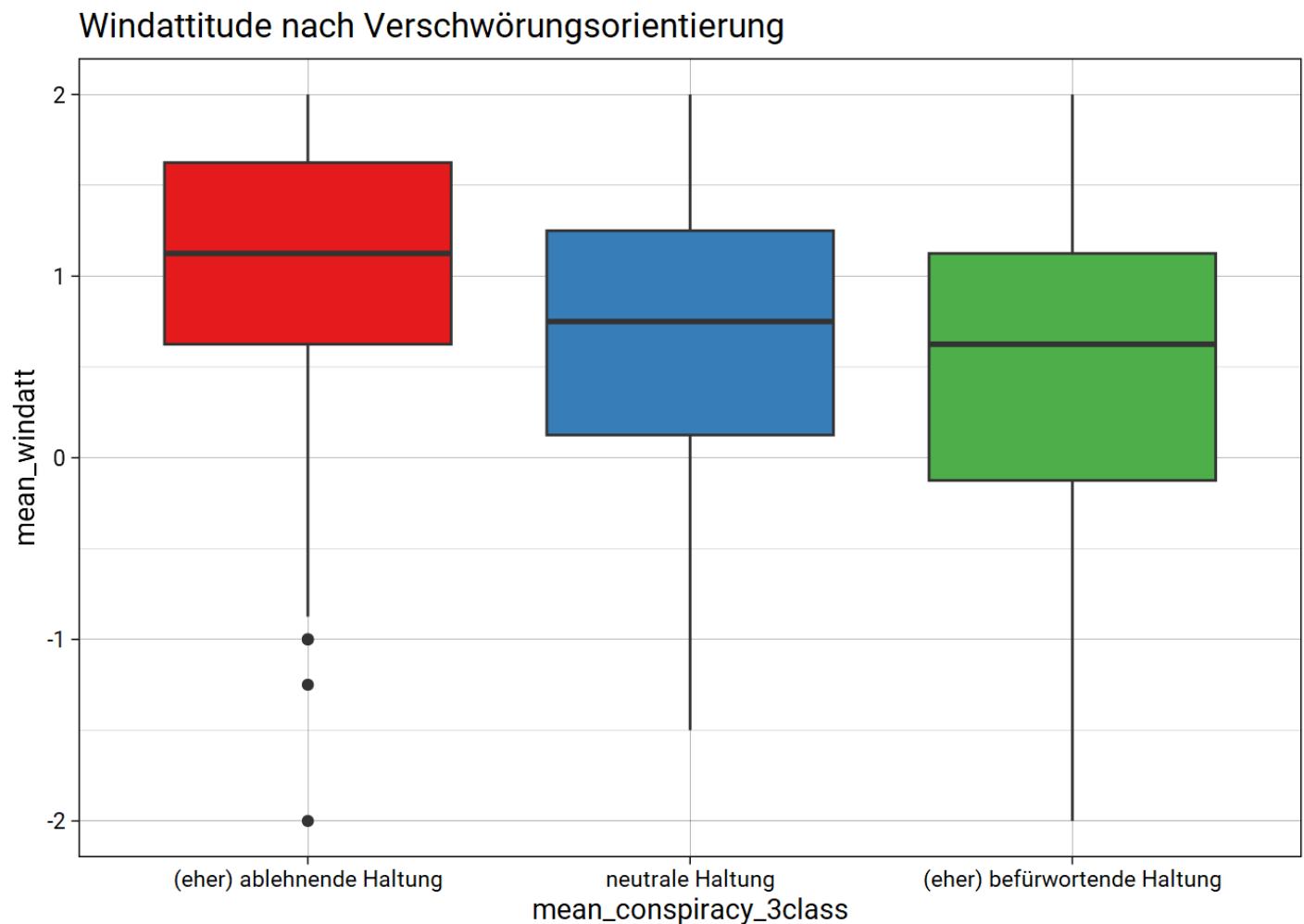
- | | |
|--|---------------------------|
| █ | stimme überhaupt nicht zu |
| █ | stimme eher nicht zu |
| █ | teils-teils |
| █ | stimme weitgehend zu |
| █ | stimme voll und ganz zu |



Verschwörungsorientierung & Windattitude



- » Sign. schwach negative Korrelation
 - $r = -0,33^{***}$
- » je stärker Verschwörungsorientiert, desto geringere Windattitude



Determinanten kontextspezifischer Zustimmung zur Windkraftnutzung



» Conjoint-Experiment:

- Type of plant: 3 levels
- Location: 3 levels
- Shareholder: 4 levels
- Full factorial design
 - 28 questions
- 8 random pair-wise comparisons per participant

		outside		commercial areas resp. settlement edge		central		
		Type ➔	horizontal	vertical	horizontal	vertical	horizontal	vertical
Shareholder ➔	external actors	local business		X		X		X
	external actors	non-profit - public						
	non-profit resp. public entity	citizens						
	private							

Determinanten kontextspezifischer Zustimmung zur Windkraftnutzung



Determinanten kontextspezifischer Zustimmung zur Windkraftnutzung

Auf dieser Seite sehen Sie in 4 Paarvergleichen, wie unterschiedlich Windräder umgesetzt werden können.

- 👉 Zu jeder Umsetzungsvariante finden Sie unter dem Bild Informationen zu den Besitzer*innen und zum Standort der Anlage(n).

* Welches dieser beiden Windräder würden Sie eher in Ihrer Gemeinde befürworten?



im Besitz von *Bürger*innen*

außerhalb der Siedlung



im Besitz von *Bürger*innen*

im Siedlungszentrum

Keines von beiden

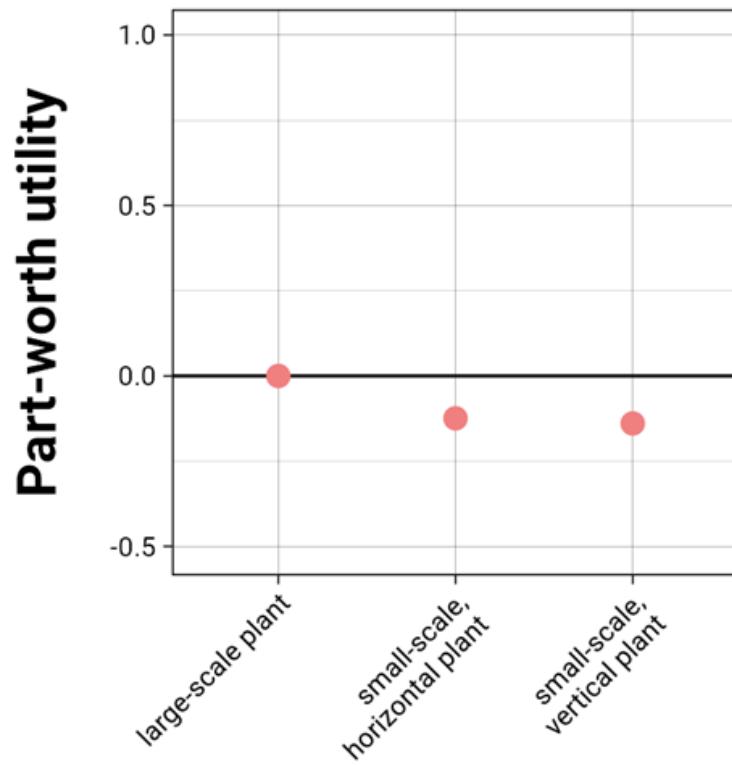
Determinanten kontextspezifischer Zustimmung zur Windkraftnutzung

Attribute (rel. importance)	Label part-worth utilities	Estimate	Std. Error	z-value	p	Sig.
Power plant type (9%)	large-scale wind-power plant, vertical rotor	0	-	-	-	-
	small wind-power plant, horizontal rotor	-0.12	0.04	-2.95	3.22E-03	**
	small wind-power plant, vertical rotor	-0.14	0.04	-3.19	1.41E-03	**
Location (27%)	outside	0	-	-	-	-
	commercial areas / Settlement edge	0.26	0.04	6.82	9.04E-12	***
	central	-0.14	0.03	-3.92	8.69E-05	***
Shareholders (64%)	external actors	0	-	-	-	-
	Non-profit / public entities	0.95	0.04	24.06	0	***
	local business	0.6	0.04	16.79	0	***
	citizens	0.54	0.04	14.95	0	***
	None-option	-1.17	0.05	-23.13	0	***

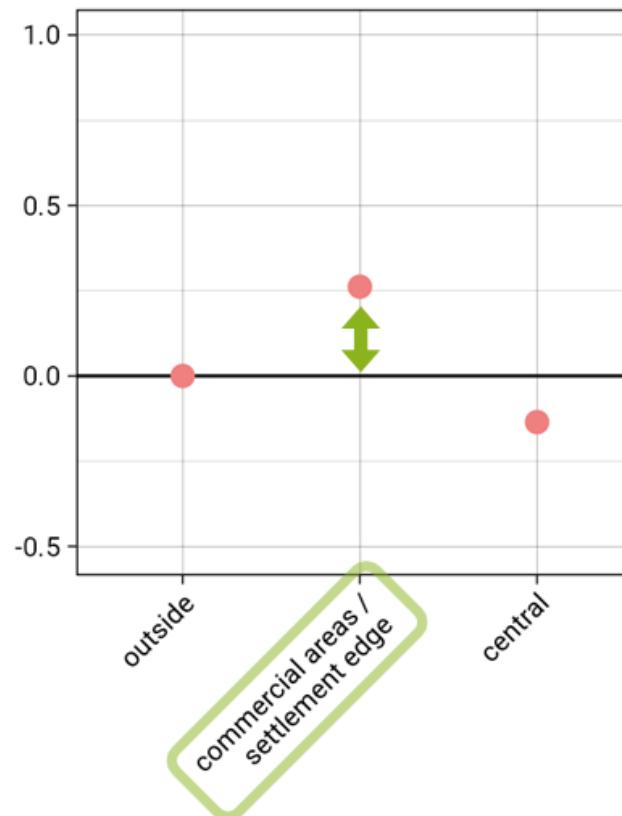
Determinanten kontextspezifischer Zustimmung zur Windkraftnutzung



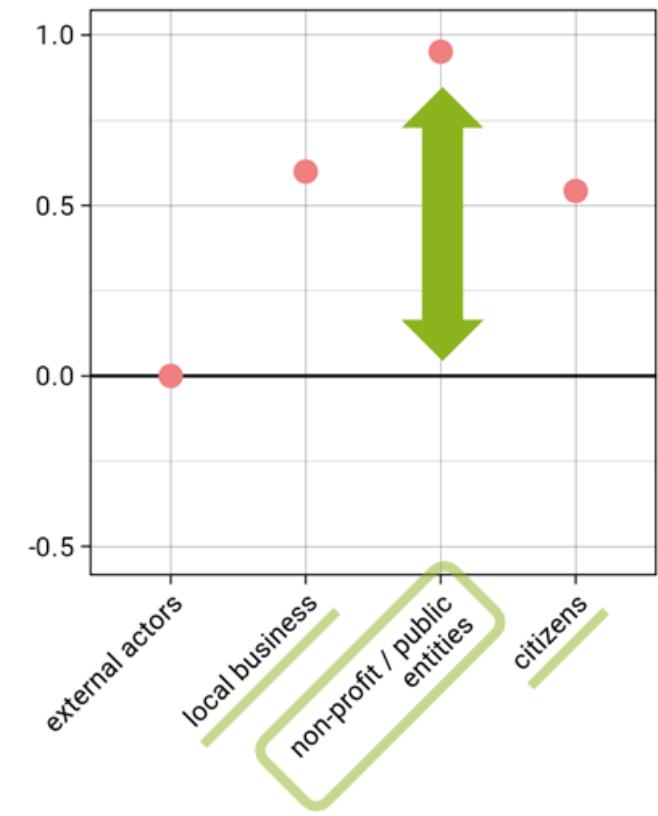
Form



Location



Shareholder



- » ~ 85% Haushalte mit positivem Windattitude
- » **Klare Unterscheidung zwischen Ansätzen zur Nutzung der Windenergie in AUT:**
 - **Shareholdership:** starke Präferenz für lokale, öffentliche und nicht-kommerzielle Einrichtungen
 - 👉 Proxy für „Fairness“ in Kosten-Nutzen Verteilung
 - Kleinwindkraftwerke in Gewerbegebieten und am Siedlungsrand
 - 👉 These: nicht-identitätsstiftende Räume
 - **Nahezu irrelevant:** Form des Kraftwerks (horizontal vs. vertikal)

Einblicke:

- » Energiewende ≠ technische Frage
 - 👉 **Sozialwissenschaftliche Perspektive nötig**
 - Sozial selektive Wirkungen von Mensch-Technik-Umwelt Interaktionen
 - Reflexive Gestaltung von Energiesystemen
 - Teilhabe an der Energiewende
 - Zugang zu Energie als Menschenrecht
 - ...

Ausblicke:

- » Prosumer zwischen Autarkie & Marktintegration
- » Soziale Selektion in & durch Energiegemeinschaften
- » Solidarische Energiegemeinschaften als alternative Versorgungssysteme
- » Inwertsetzung öffentlicher Gebäude& Infrastruktur durch PV
- » Integration bidirektonaler Fahrzeuge
- » ...



University of
Applied Sciences

So long &
cheerio!



Kami Höferl