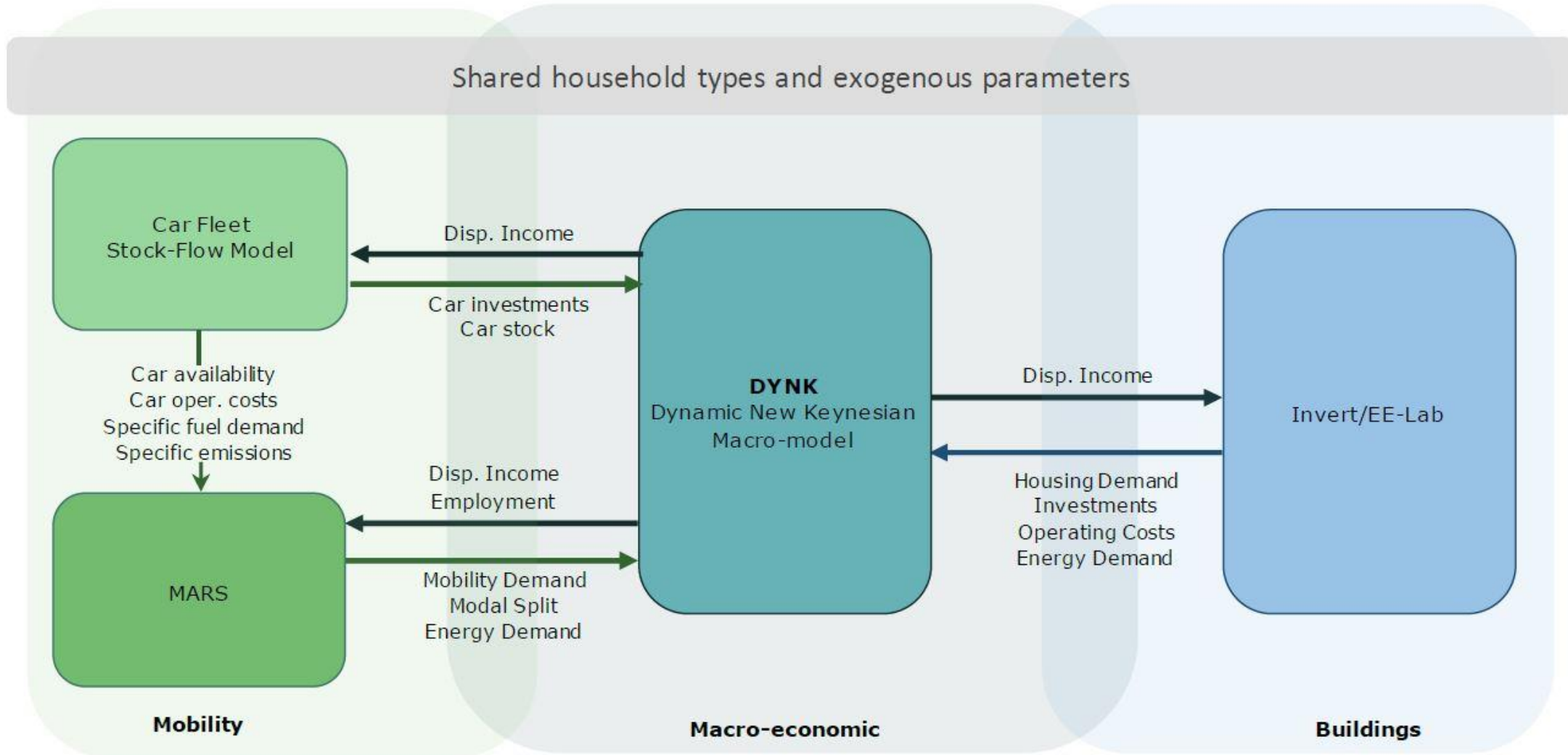


Expert:innen-Workshop Modellierung

WIFO, Großer Sitzungssaal

17.4.2023

- ▶ 10:30 Einleitung (Claudia Kettner, WIFO) + Vorstellungsrunde
- ▶ 10:45 – 11:30 Präsentationen der Modelle insb. der Erweiterungen / Updates in TransFair-AT
 - ▶ **Mobilität:** MARS & SERAPIS (Paul Pfaffenbichler, BOKU)
 - ▶ **Wohnen:** INVERT/EE-Lab (Andreas Müller, e-think)
 - ▶ **Volkswirtschaft:** DYNK (Mark Sommer, WIFO)
- ▶ 10:30 – 11:45 Präsentation des Ansatzes für die Modellkopplung (Paul Pfaffenbichler, BOKU)
- ▶ 11:45 – 12:30 Diskussion
- ▶ Ausklang bei Brötchen



MOBILITÄT

Die Modelle MARS und SERAPIS



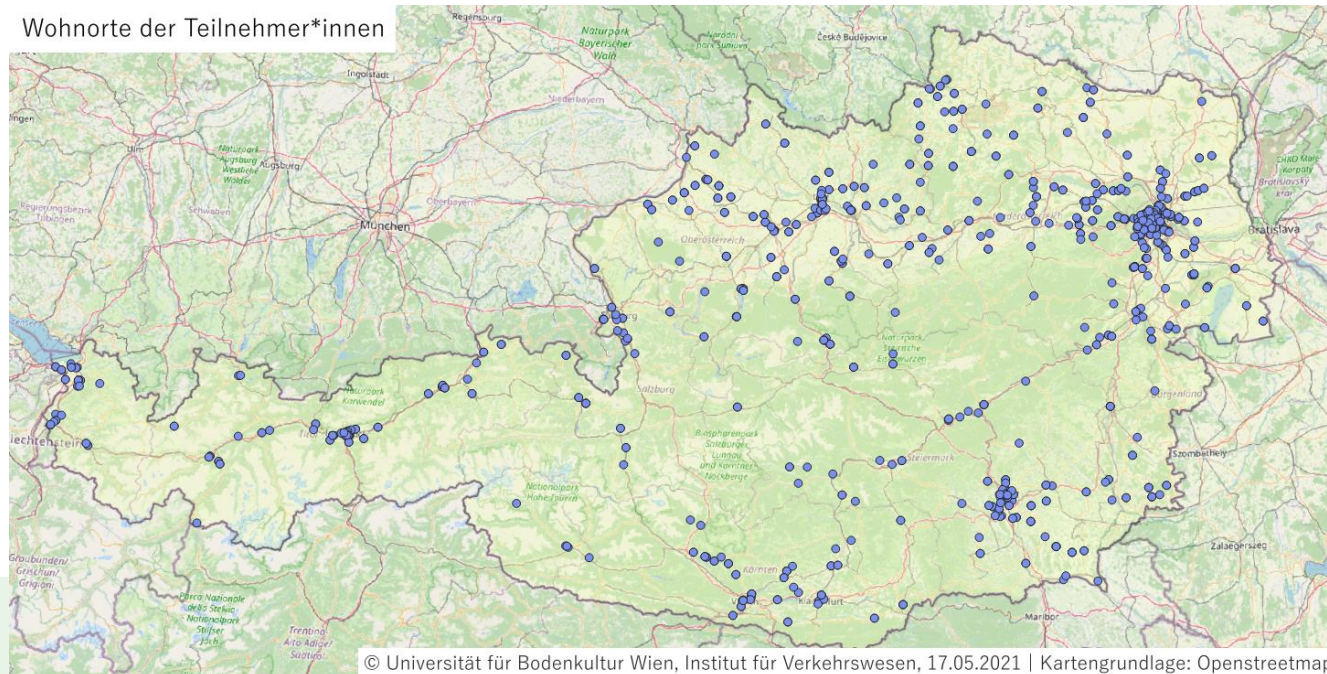
- ▶ **MARS** ist ein dynamisches, strategisches, integriertes Flächennutzungs- und Verkehrsmodell.
- ▶ **SERAPIS** ist ein dynamisches Flotten- und Antriebstechnologiewahlmodell.
- ▶ Beide Modelle sind auf System Dynamics basierende, maßnahmensensitive Simulationsmodelle.
- ▶ **MARS**
 - ▶ bildet wesentliche Rückkoppelungen zwischen Flächennutzung und Verkehr einerseits und innerhalb des Verkehrssystems andererseits ab und
 - ▶ modelliert die Verkehrsnachfrage (Ziel- und Verkehrsmittel) der in Österreich wohnenden Personen >5 Jahre.
- ▶ **SERAPIS**
 - ▶ modelliert die Wahl der Antriebstechnologie beim Neukauf von Pkws (batterieelektrisch, Plug-In Hybrid, konventionell) und die sich daraus ergebende Entwicklung der Zusammensetzung der Fahrzeugflotte.



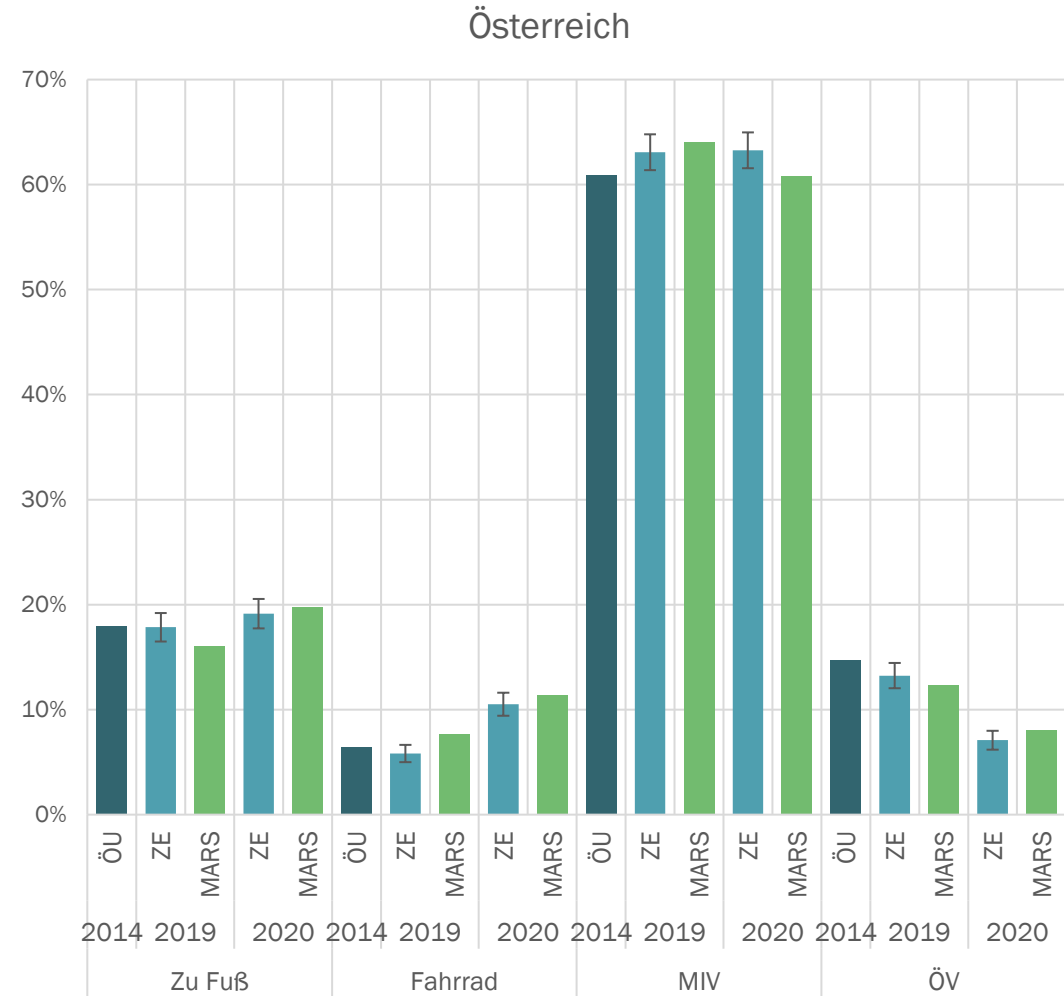
- ▶ Erweiterungen und Updates, welche im Rahmen des Projekts Transfair-AT umgesetzt wurden:
 - ▶ **MARS**
 - ▶ Änderung des Basisjahrs von MARS von 2010 auf 2017
 - ▶ Änderung der Verkehrszellen im Modell MARS auf die Bezirksgrenzen Stand 2017
 - ▶ Abbildung der pandemiebedingten Effekte 2020-2022 (Lock-down, Homeoffice, Einstellung zu ÖV und aktiver Mobilität)
 - ▶ Neukalibrierung MARS mit Daten der Zusatzerhebung zur Konsumerhebung 2019/20 der Statistik Austria
 - ▶ **SERAPIS**
 - ▶ Überprüfung und Neukalibrierung SERAPIS Kfz-Bestand bis 2022
 - ▶ Einpflegen EU Green Deal: ausschließlich Zero Emission Vehicles ab 2035

- ▶ Die letzte österreichweite Mobilitätserhebung „Österreich unterwegs“ liegt schon wieder rund 10 Jahre zurück.
- ▶ Daten einer im Rahmen der Konsumerhebung der Statistik Austria vom Institut für Verkehrswesen durchgeführten Mobilitäts- und Zeitnutzungserhebung sind für Transfair-AT nutzbar.
 - ▶ **Stichprobe:** 908 repräsentativ ausgewählte Personen ab 16 Jahre, die in Österreich wohnhaft sind
 - ▶ Zwei ungefähr gleich große Wellen 18. September 2019 – 9. März 2020 (vor Lockdown) und 16. März 2020 – 8. August 2020 (nach Lockdown).
 - ▶ Dokumentation einer Woche in einem Wege- und Aktivitätentagebuch.

Quelle: <https://ive.boku.ac.at/covid/>

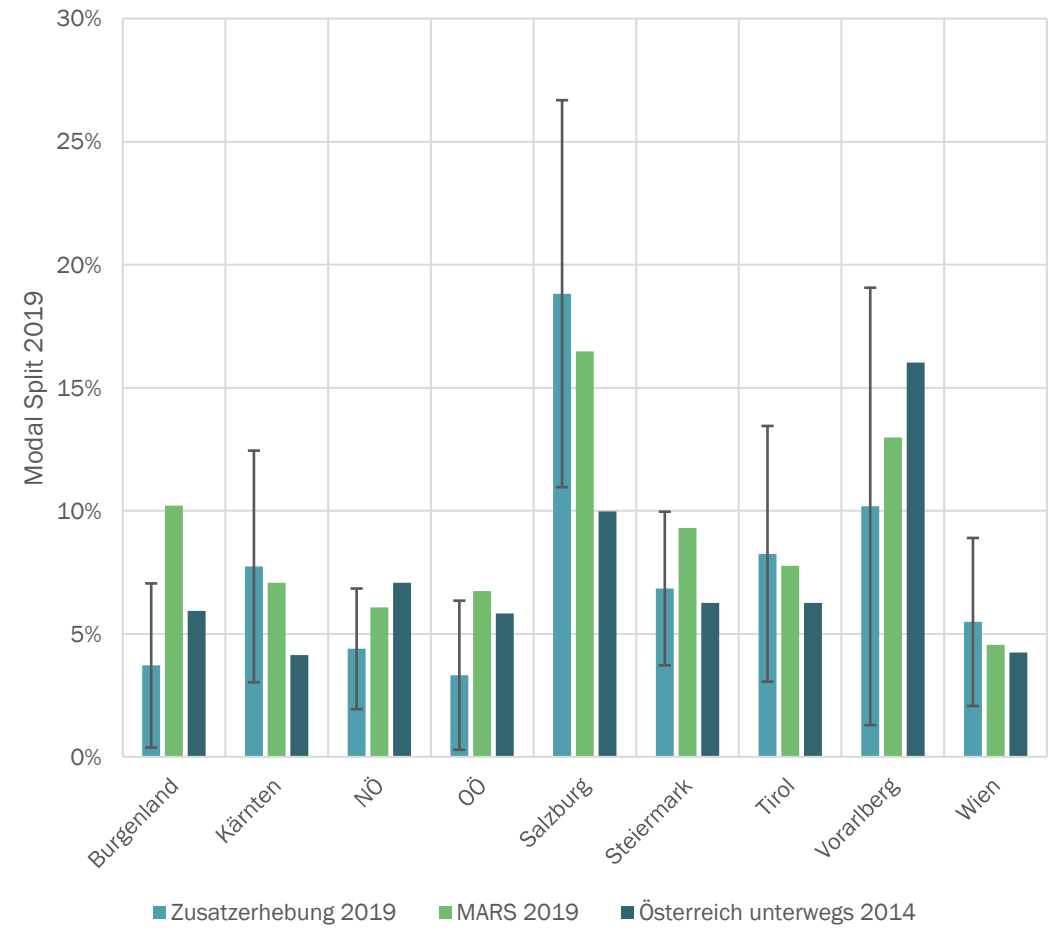
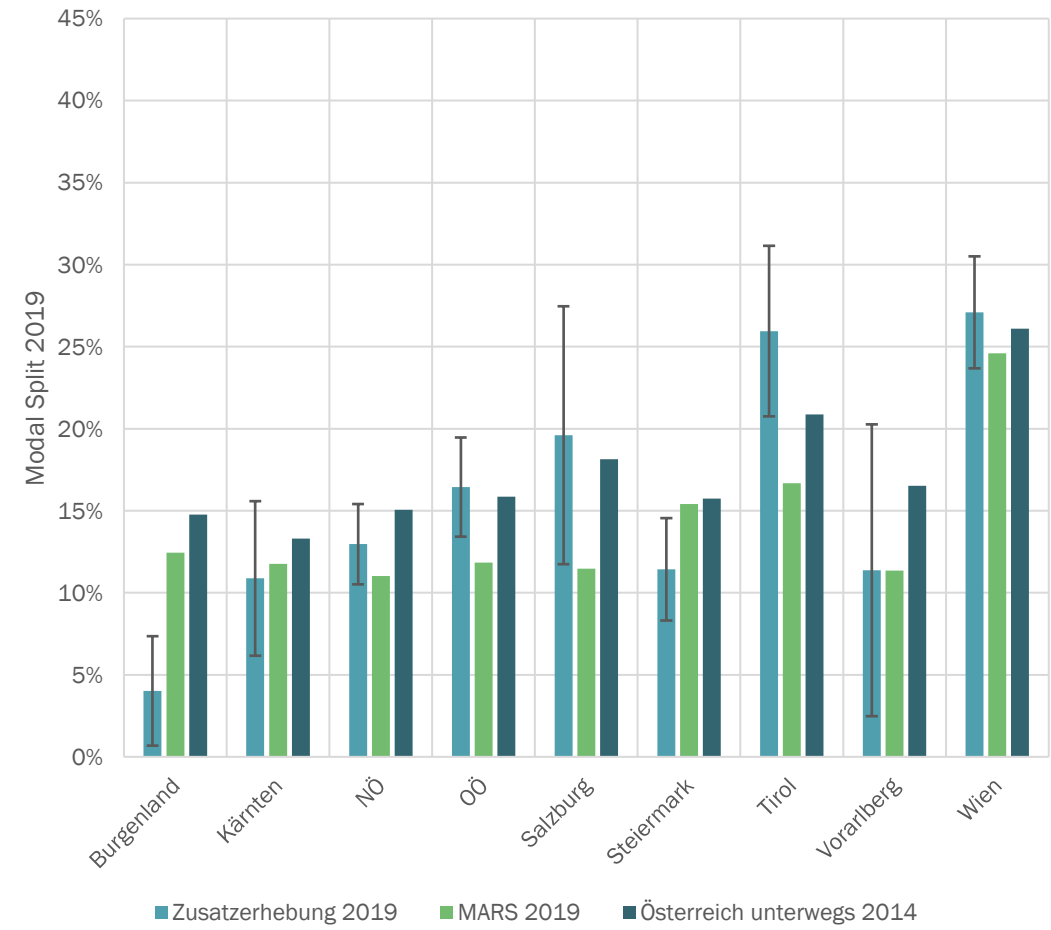


- ▶ Der gesamtösterreichische Modal Split auf Wegebasis der Erhebung „Österreich unterwegs“ (ÖÜ) und der Zusatzerhebung 2019 (ZE) stimmt gut überein.
- ▶ Die Ergebnisse der Simulation mit dem Modell MARS liegt innerhalb des Konfidenzintervalls der Stichprobe.
- ▶ Der Einfluss des Lockdowns und der anderen Maßnahmen (z.B. Maskenpflicht im ÖV) wird von der Simulation gut abgebildet.



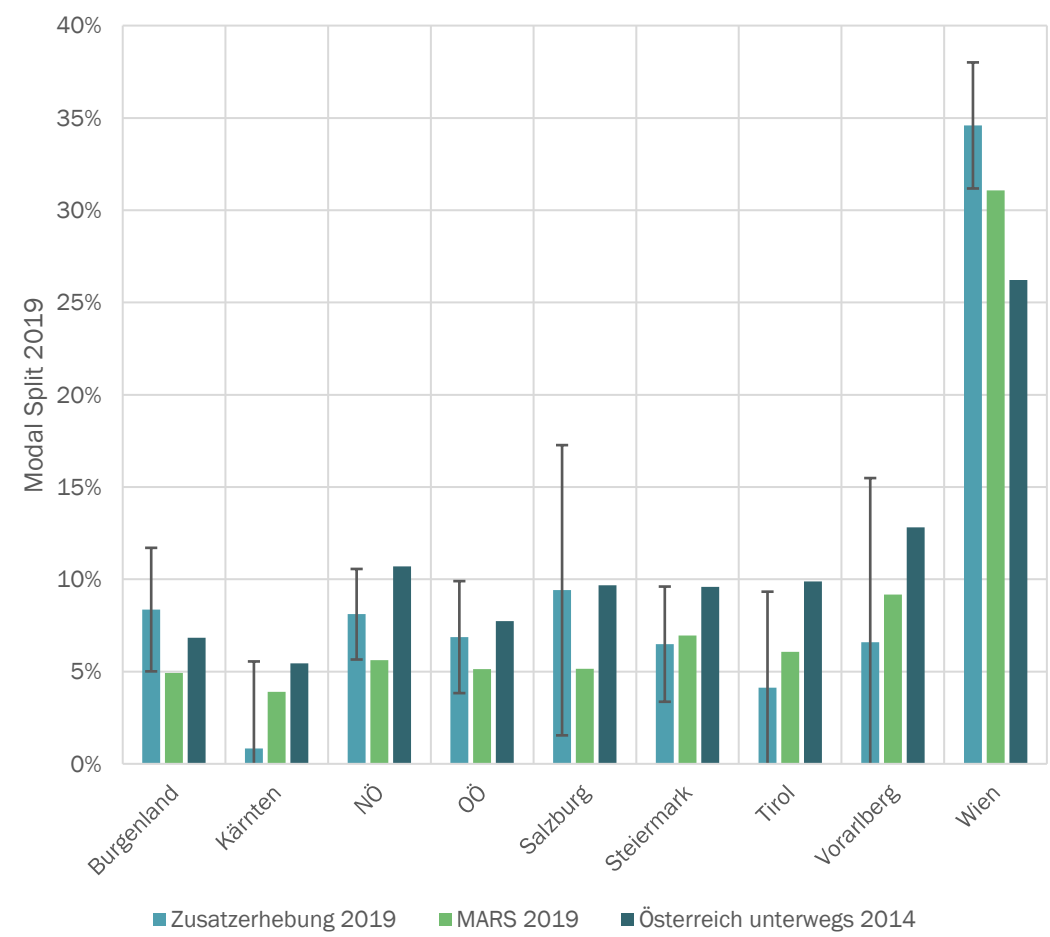
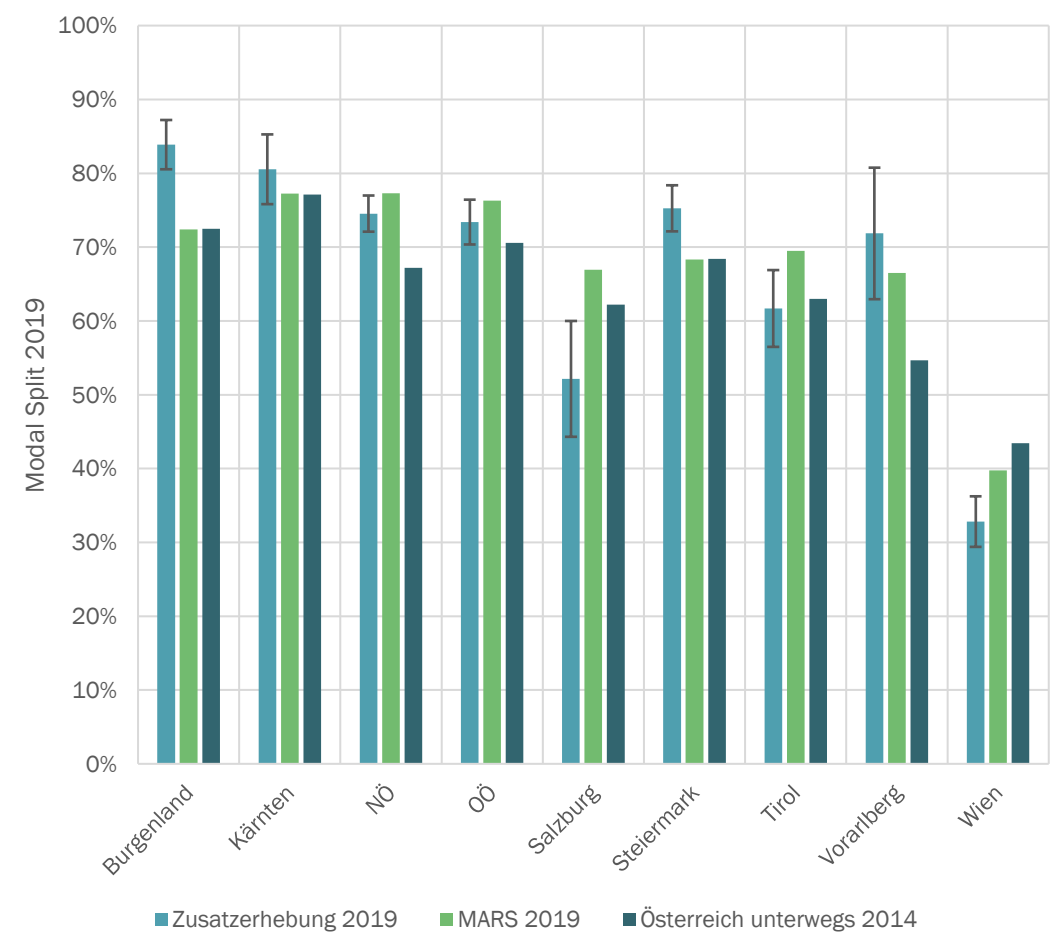
Zu Fuß

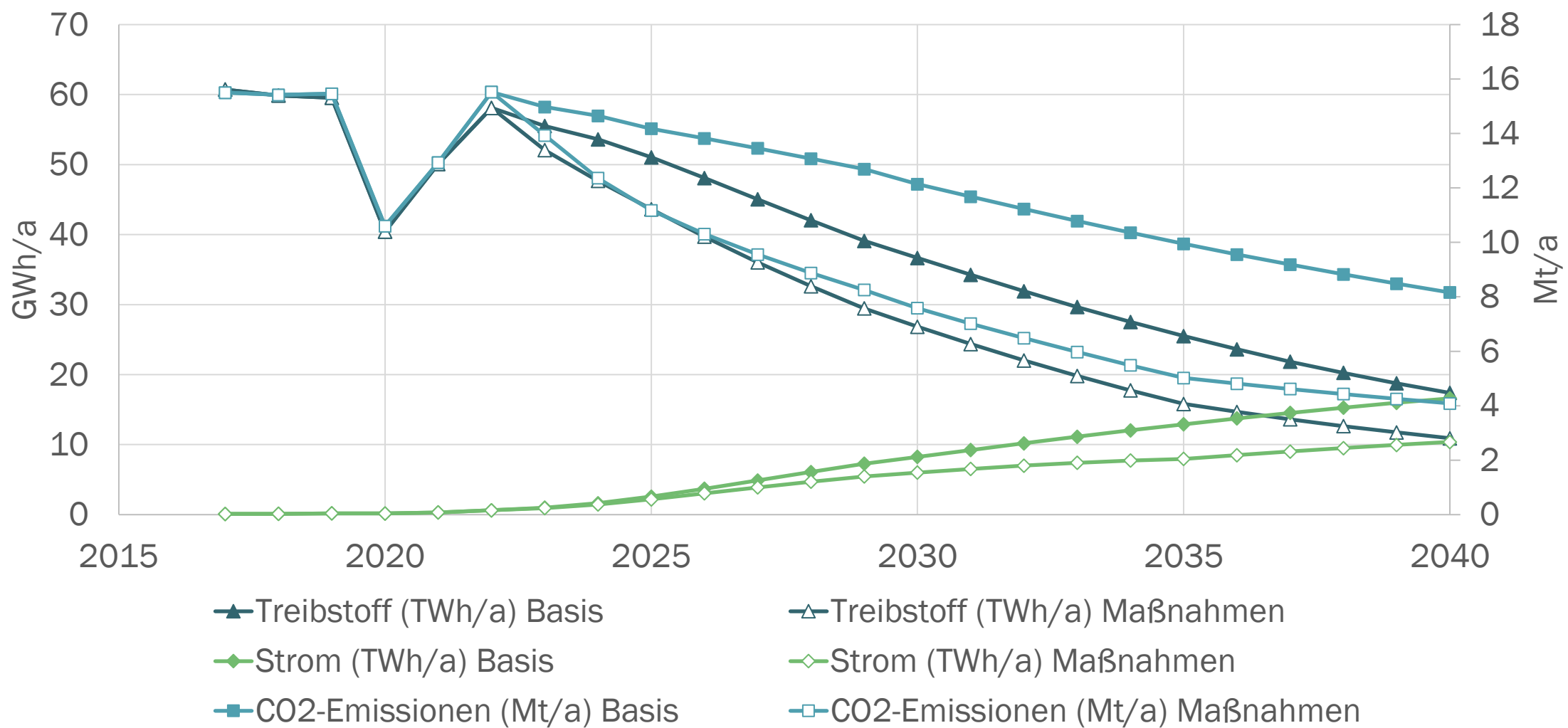
Fahrrad

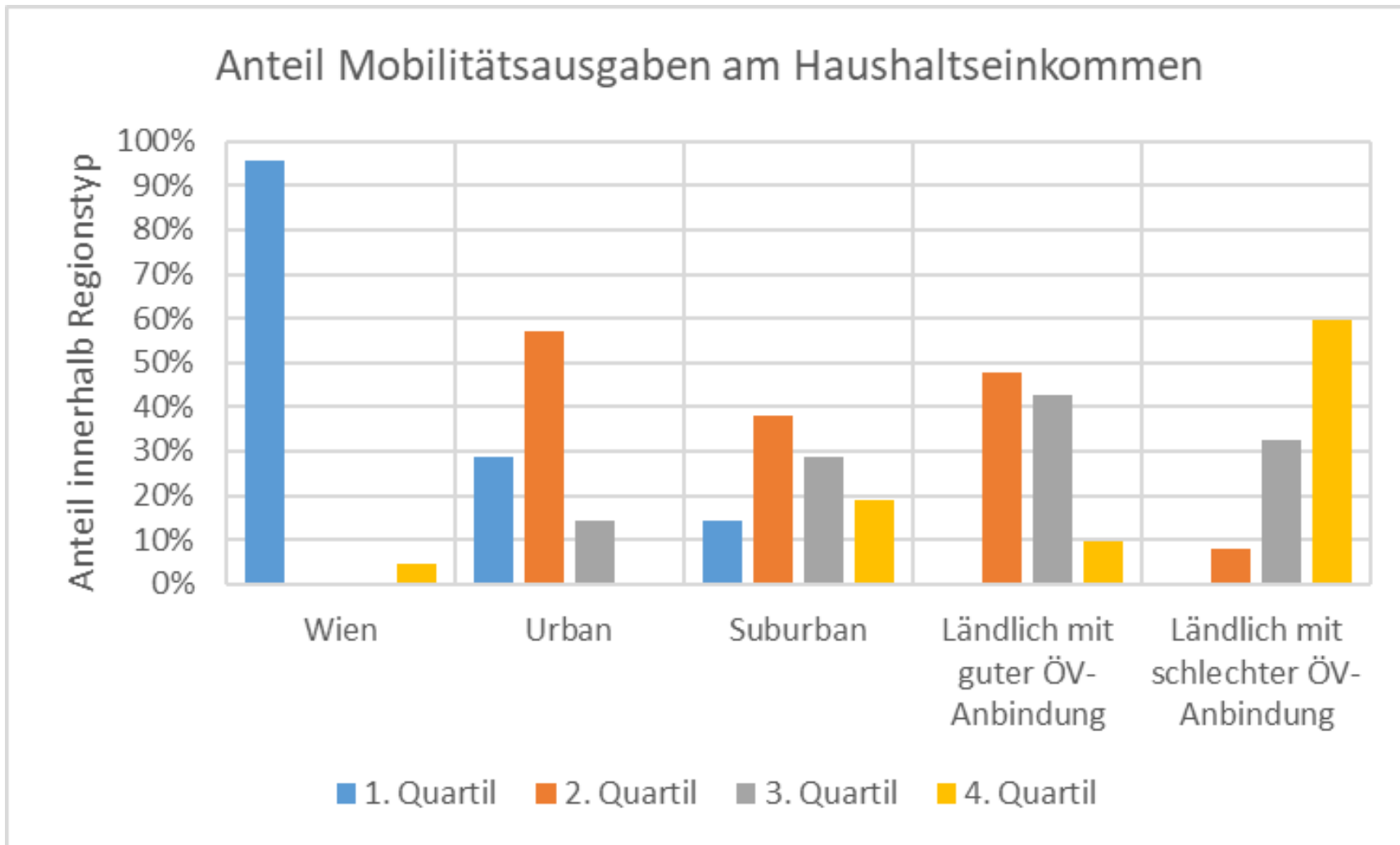


Pkw

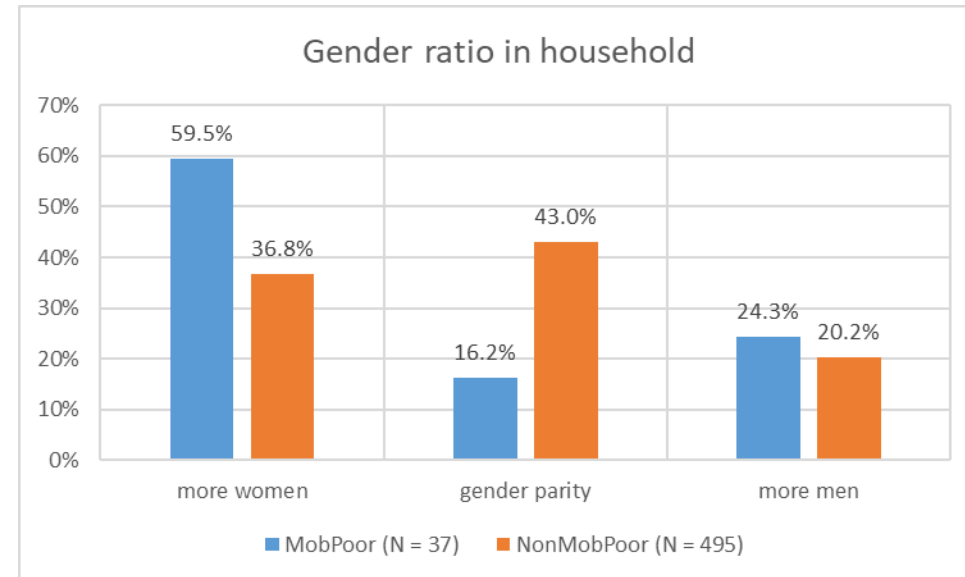
Öv







- ▶ Mobilitätsarme Haushalte sind/haben:
 - ▶ kleiner (1,4 zu 2,3 Personen, t-test $p = 0,00$)
 - ▶ weniger Kinder (0,14 zu 0,41, t-test $p = 0,00$)
 - ▶ eher weiblich (Chi² Test $p = 0,00$)
 - ▶ weniger gebildet (Chi² Test $p = 0,04$)
 - ▶ weniger erwerbstätig (43% zu 62%, t-test $p = 0,00$)
 - ▶ signifikant abhängiger vom Pkw (MANOVA $p = 0,03$)
 - ▶ seltener ÖV-Nutzer:innen (MANOVA $p = 0,03$)
 - ▶ längere Freizeitwege (33 zu 15 km, ANOVA $p = 0,03$)
 - ▶ eher Mietwohnungen (74% zu 41%, Chi² Test $p = 0,00$)



TransFair-AT

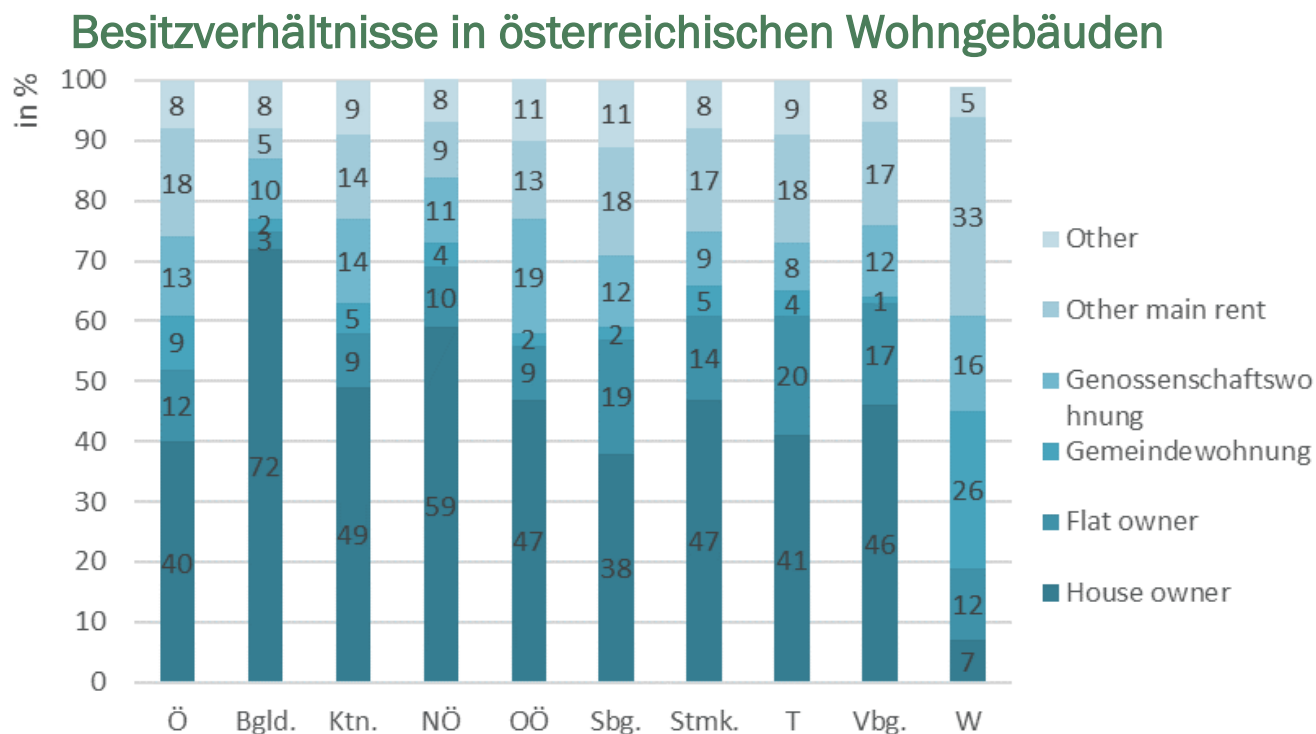
powered by  klima+
energie
fonds

GEBÄUDE

Das Modell Invert/EE-Lab

- ▶ **Invert** Modell ist ein Gebäudebestandsmodell, das
 - ▶ Energiebedarf und Endenergieeinsatz auf Basis von technischen Zusammenhängen und
 - ▶ Renovierungs- sowie Kesseltauschaktivitäten auf Basis von techno-ökonomischen BedingungenModel-intern berechnet.
- ▶ Der Entscheidungsalgorithmus des Invert/EE-Lab Modells ist eine (Nested-)Logit Simulations-Ansatz; mit dem Modell können maßnahmensensitive Szenarien erstellt werden.
- ▶ Die Gebäudedatenbank des Modell bildet den österreichischen Gebäudebestand mittels Gebäudekohorten ab. Es sind sowohl Wohngebäude als auch Gebäude des DL-Sektors erfasst. Im Rahmen des Projektes werden lediglich die Wohngebäude ausgewertet.

- ▶ Aktualisierung der regionalisierten Gebäudebestandsdatenbank
- ▶ In vergangenen Projekten (letzten 2 Daten-updates) wurden mit einem Österreich-Datensatz gearbeitet



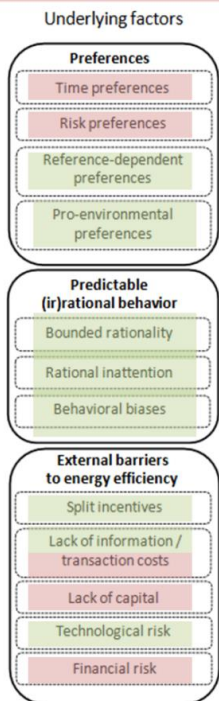
Source: Eigene Darstellung auf Basis von Statistik Austria, 2021

► **Implizite Diskontrate steigt mit dem Verhältnis der Investitionssumme zu verfügbaren Haushaltseinkommen**

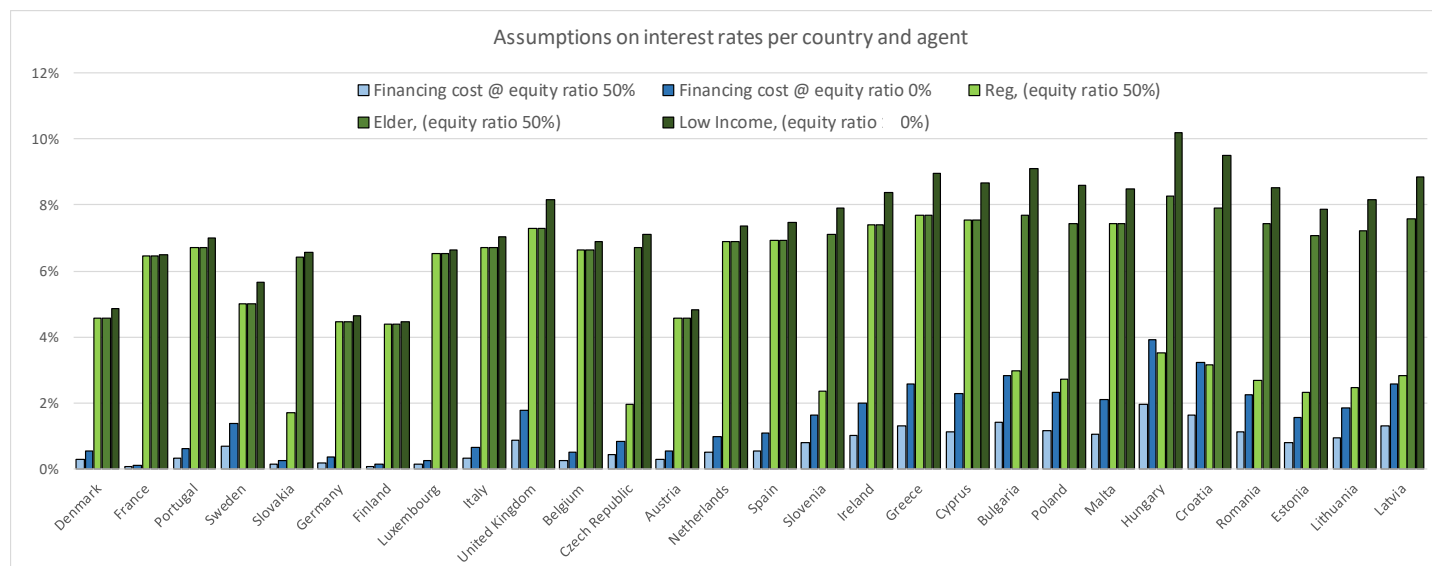
Implizite Diskontrate

Explicitly addressed and not part of the Invert/EE-Lab discount rate

Covered by the Invert/EE-Lab discount rate



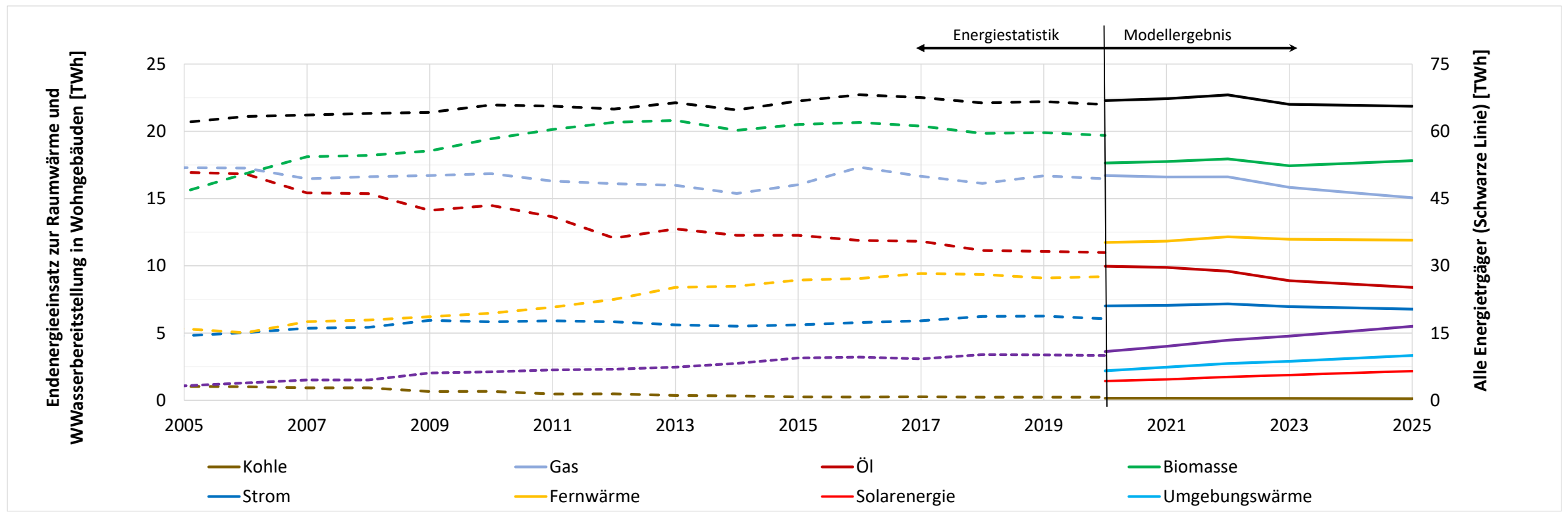
► **In Vorgängerprojekten (BRISKEE, CHEETAH) wurden die Diskontraten mittels Surveys für verschiedene Haushaltsgruppen abgefragt/berechnet: => Es ergaben sich keine großen Unterschiede**



- ▶ Schnittstelle mit DYNK-Modell
 - ▶ Haushaltsgruppen-spezifische Auswertungen

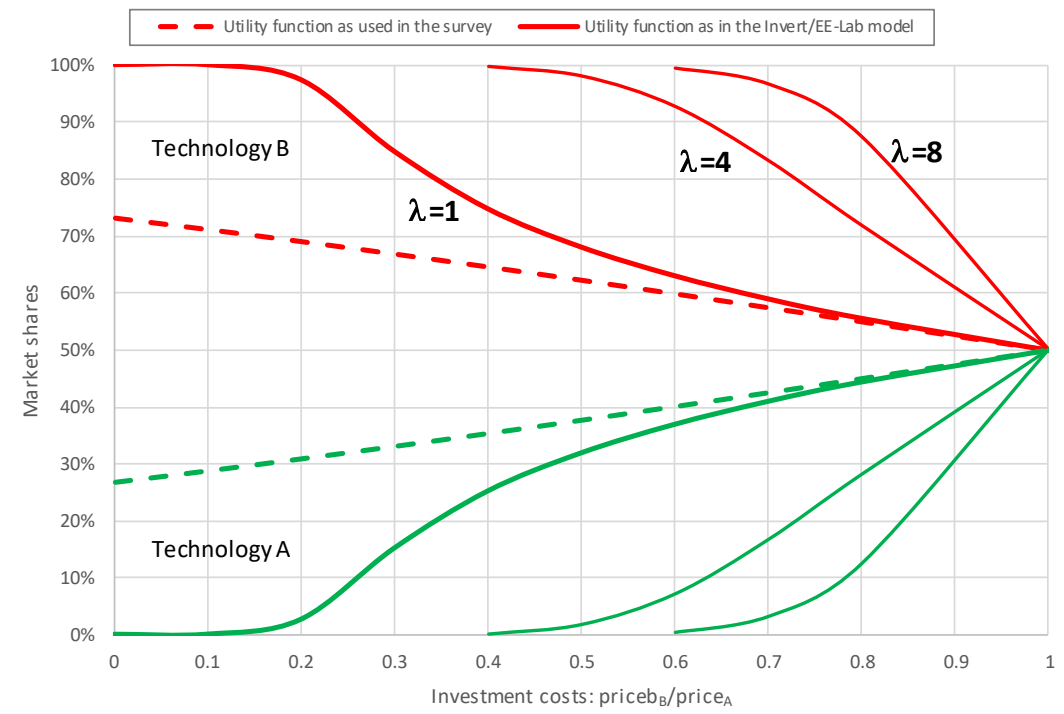
- ▶ Das Modell ist in der Lage, den historischen Trend in einem Business-as-usual Szenario weiterzuführen
 - ▶ Muss dazu aber kalibriert werden / wurde aber dazu kalibriert

- ▶ Vergleich historische Entwicklung (bis 2020) und Modellfortschreibung (2020 - 2025)
- ▶ Datenabweichungen bei Biomasse und Fernwärme



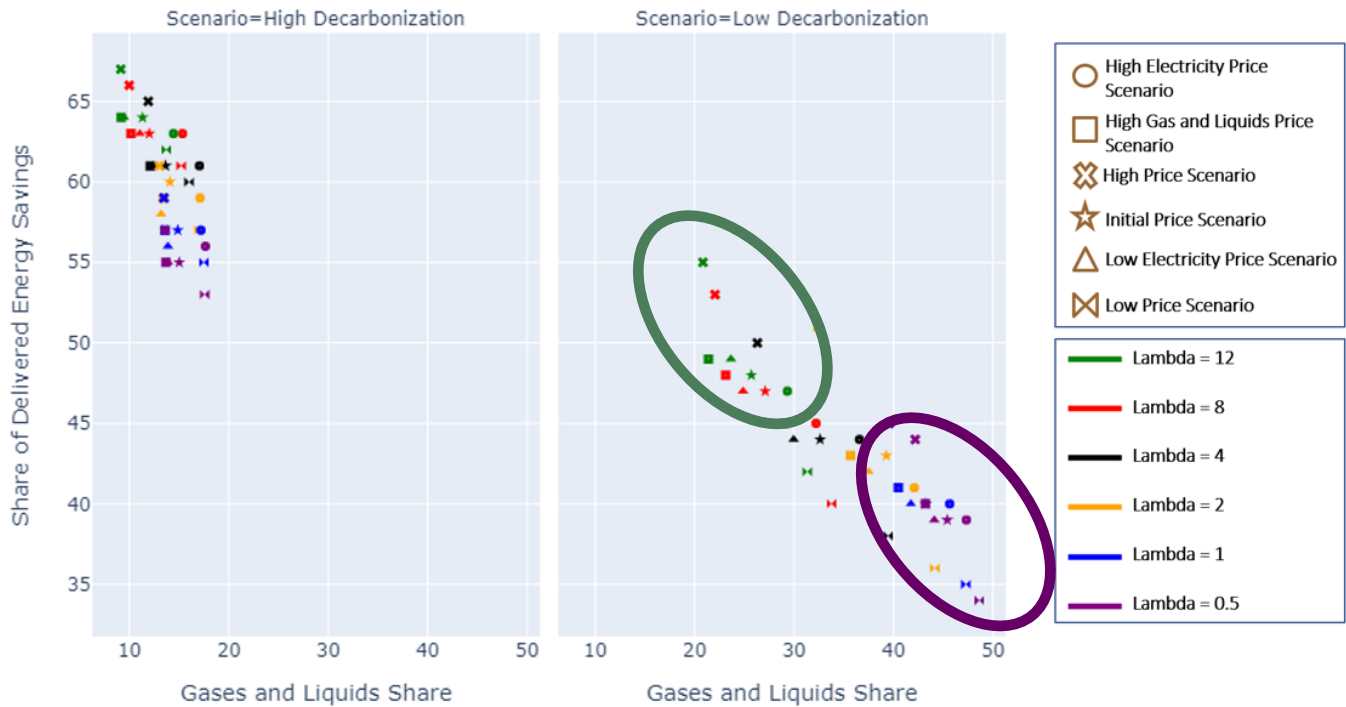
- ▶ Modelltiefe ist um Vielfaches tiefer als die verfügbaren Daten, daher viele Freiheitsgrade der Datenkalibrierung
- ▶ Insbesondere fehlen detaillierte Energiedaten für unterschiedlich vulnerable Haushaltsgruppen (insbesondere mit Fokus auf verfügbares Einkommen), aus Surveys abgeleitete unterschiedliche Entscheidungspräferenzen zeigen (grundsätzlich) eine zu schwache Sensitivität

► Kalibrierung der Selektivität der Entscheidung



Source: Müller et al., Working paper on energy demand projections for buildings, Deliverable D7.2 within the Project CHEETAH, 2019

► Kalibrierung der Selektivität der Entscheidung



Hohe Selektivität (Optimierungsmodell)

Standard Selektivitätskalibrierung Invert/EE-Lab

Geringe Selektivität (Surveys)

Source: Oezer et al., Building-Stock Model Based Scenarios Under Different Price Signals, 31st Young Energy Economists and Engineers Seminar (YEEES), 2023

- ▶ Das Modell ist in der Lage, den historischen Trend in einem Business-as-usual Szenario weiterzuführen
 - ▶ Muss dazu aber kalibriert werden / wurde aber dazu kalibriert
- ▶ Modelltiefe ist um Vielfaches tiefer als die verfügbaren Daten, daher viele Freiheitsgrade der Datenkalibrierung
- ▶ Insbesondere fehlen detaillierte Energiedaten für unterschiedlich vulnerable Haushaltsgruppen (insbesondere mit Fokus auf verfügbares Einkommen), aus Surveys abgeleitete unterschiedliche Entscheidungspräferenzen zeigen (grundsätzlich) eine zu schwache Sensitivität

- ▶ Konsistenter Energiebedarf, Endenergieeinsatz und CO₂-Emissionen
- ▶ Konsistente laufende Ausgaben und Investitionsbedarf
- ▶ Gute Indikation der Entwicklung nach Regionen
 - ▶ ohne Berücksichtigung von länderspezifischen Vorgaben und Förderprogramme
- ▶ Indikation der Entwicklung des Gebäudebestandes für unterschiedliche Einkommensgruppen
 - ▶ Wenig quantitative Daten zum Kalibrieren verfügbar, Modell(kalibrierung) tendiert die Auswirkungen zu unterschätzen
 - ▶ Änderungen in der Modellierung der impliziten Diskontrate kann helfen, Kalibrierungsdaten fehlen
- ▶ Den wichtigsten Mehrwert für die Fragestellung bringt wahrscheinlich die Kopplung mit dem Makro-Haushaltsmodell DYNK
 - ▶ Explizite Differenzierung der Transferleistungen: Wer zahlt ein, wer bekommt raus.

MAKRO-ÖKONOMIE

Das Modell DYNK

▶ Charakteristika

- ▶ Makroökonomisches Modell
- ▶ 1-Region & ~70 Sektoren/Güter
- ▶ Monetäre Verbindungen von und zwischen Produktion, Dienstleistungen und Konsum
- ▶ Ökonometrisch geschätzte Gleichungen von Produzenten- und Konsumentenreaktion auf Preise
- ▶ Ausgelegt auf Interfaces für Bottom-up Modelle
- ▶ Direkte Ableitung von Endenergienachfrage & energiebezogene CO₂ Emissionen
- ▶ Lösungsprozess: Iterativ-rekursiv, jährliches Gleichgewicht am Gütermarkt

▶ Anwendungen

- ▶ Szenario-analysen :
 - ▶ Energie- & CO₂-Szenarien
 - ▶ CO₂ Steuer
- ▶ Impact-Analyse
 - ▶ Technologischer Wandel (Stromerzeugung, Recycling)
 - ▶ Investitionseffekte
- ▶ Andere
 - ▶ Z.b. Beschäftigungsprognose

▶ Neuerungen

- ▶ Update der Kerndaten (ohne Schätzungen) auf 2018
- ▶ Flexibilisierung Haushalts-Gruppen
- ▶ Subventionsraten i.B.v. Sanierung und Heizsystemen

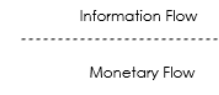
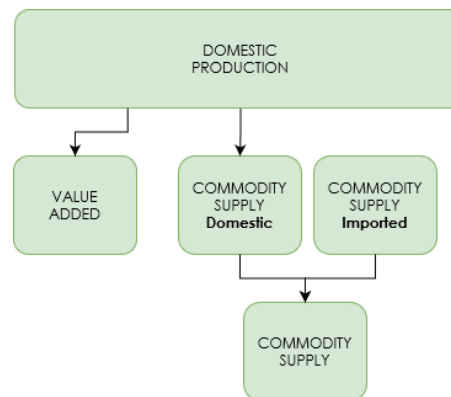
▶ Gütermarkt

▶ IO-Tabelle (74+2 Sektoren/Güter)

▶ Aufkommen & Verwendung

▶ Sektorale

- Produktion
- Importe
- Wertschöpfung
- Investitionen
- Beschäftigung



► Gütermarkt

► Endnachfrage

► Privater Konsum

- Verfügbares Einkommen
- Konsumneigung

► Öffentlicher Konsum

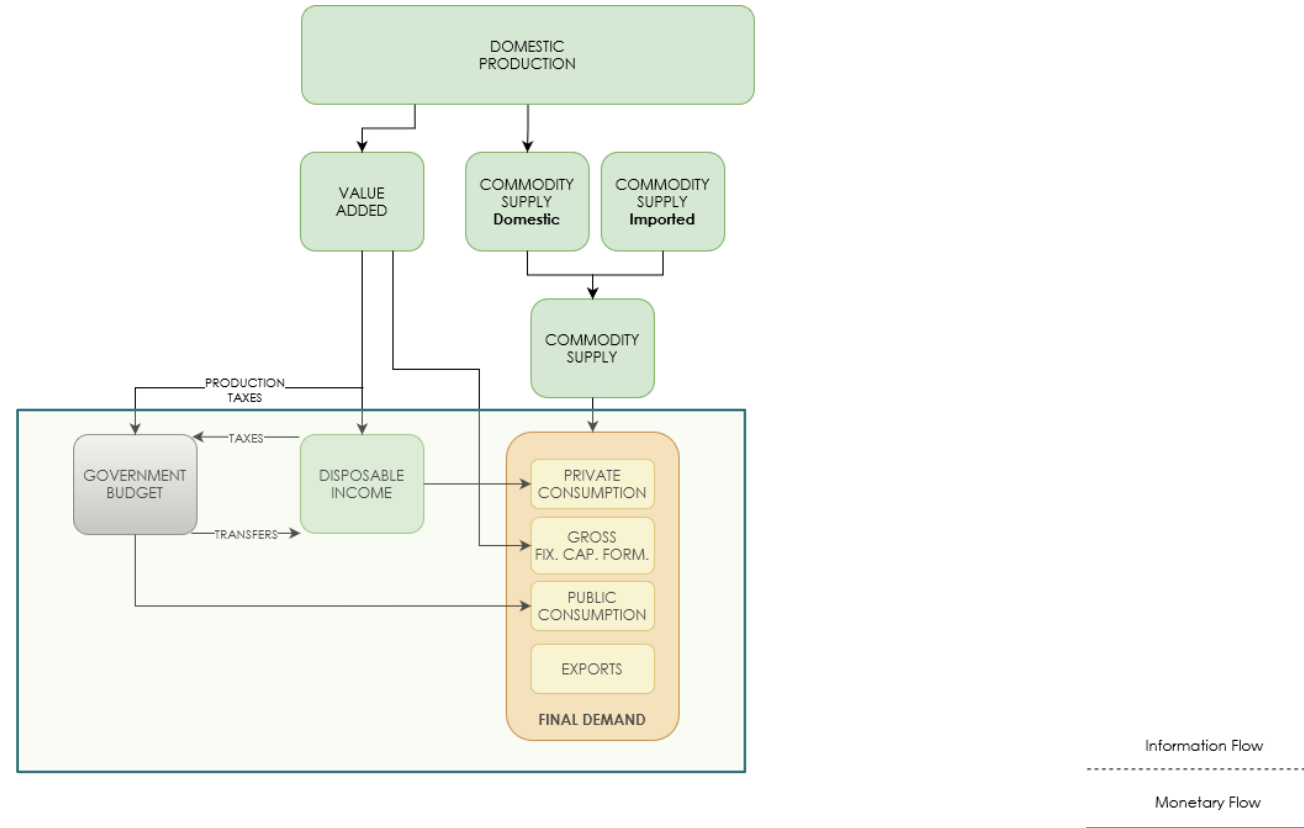
- Steuereinnahmen (optional)
- Öff. Schuldenpfad (optional)

► Exporte

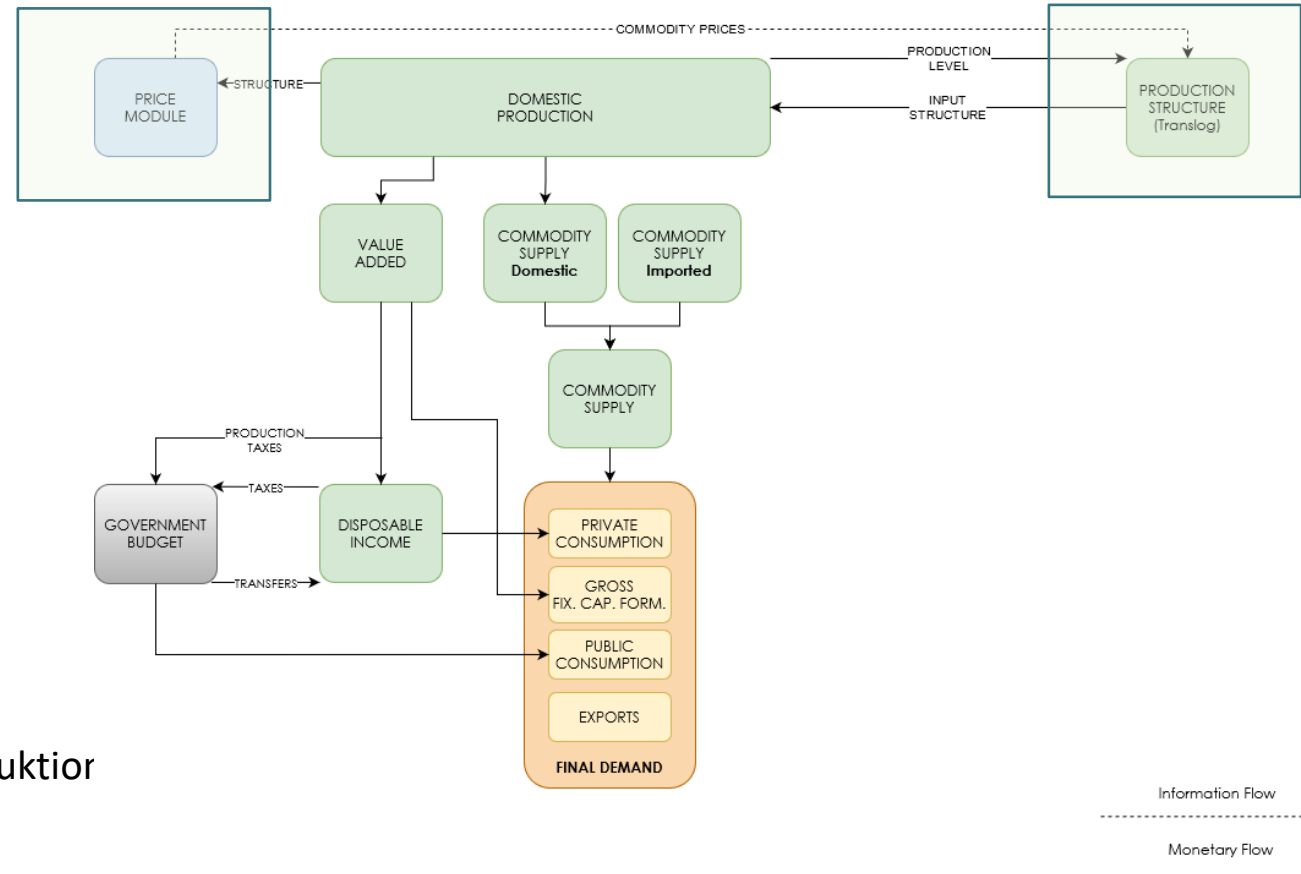
- Exogen

► Investitionen

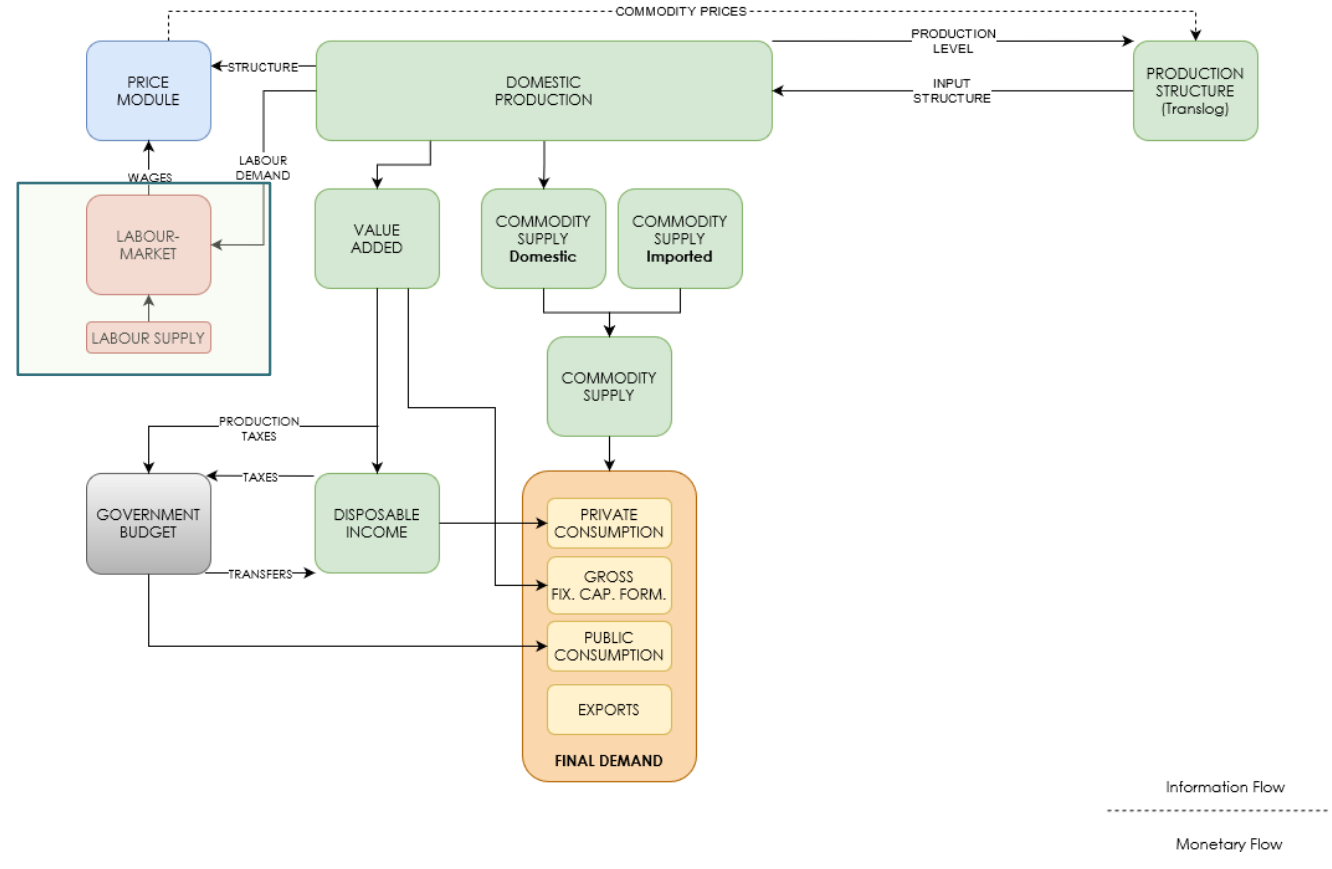
- Betriebsüberschüsse vorangegangener Jahre



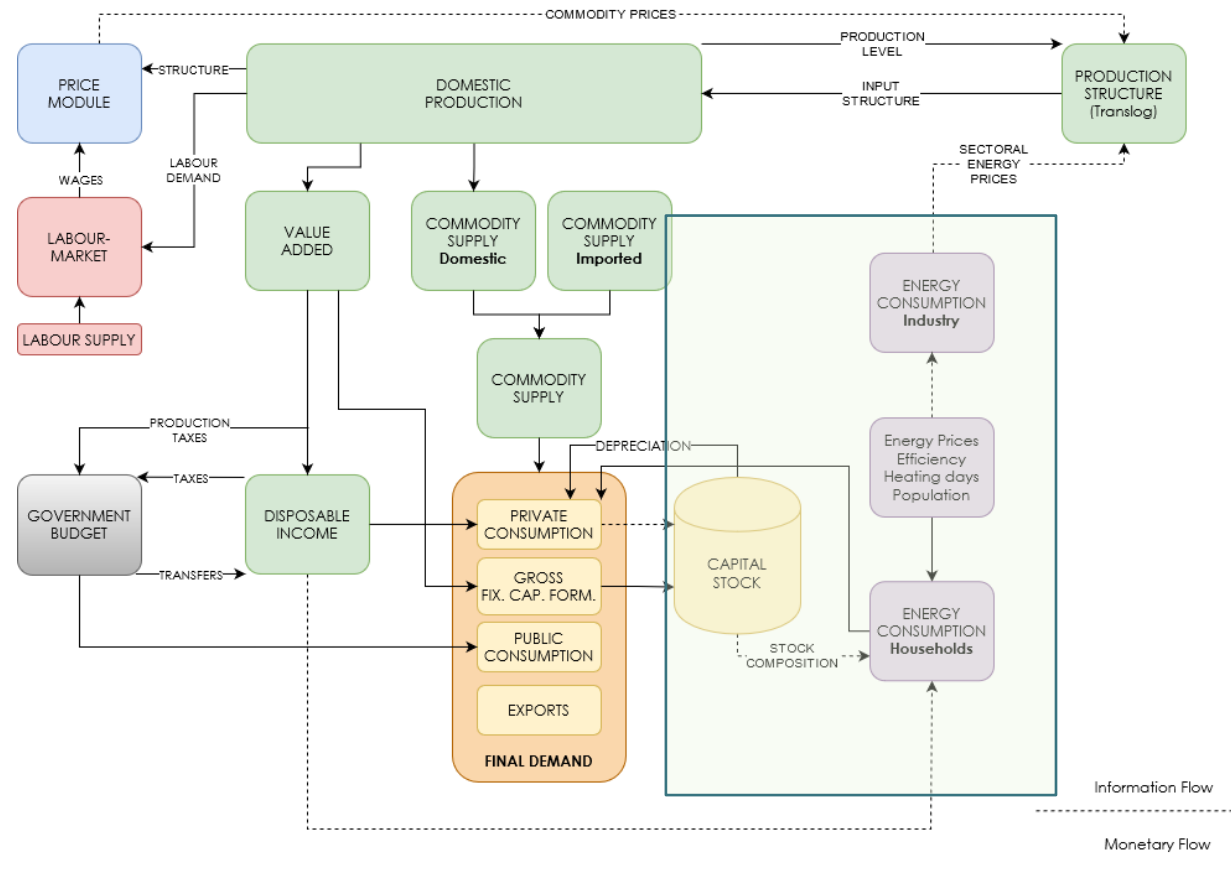
- ▶ Gütermarkt
- ▶ Endnachfrage
- ▶ **Preissystem**
 - ▶ **Güterspezifische Preise**
 - ▶ **Preis Index (Stückkosten)**
 - ▶ Basisjahr = 1
 - ▶ Gewichtete Summe der Inputpreise
 - ▶ **Relative Faktorkosten** beeinflussen Produktior
 - ▶ 5-Faktor Translog-System „KLEMD“
 - ▶ Eigen- und Kreuzpreiselastizitäten
 - ▶ Panel-Schätzung (WIOD 2016)



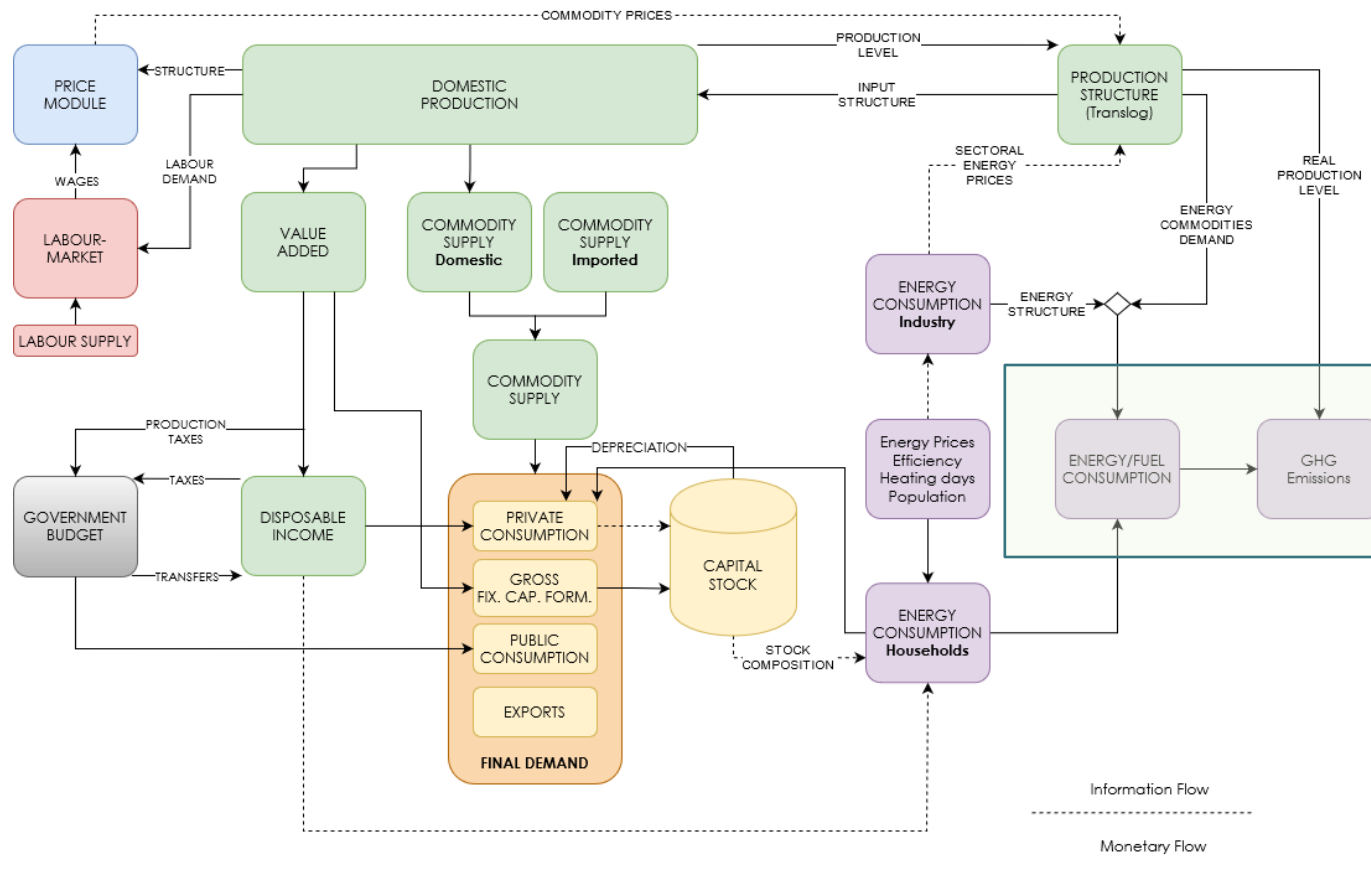
- ▶ Gütermarkt
- ▶ Endnachfrage
- ▶ Preissystem
- ▶ **Arbeitsmarkt**
 - ▶ **Preis index für Stundenlöhne**
 - ▶ **Lohngleichungen**
 - ▶ Lohnverhandlungen
 - ▶ Panel-Schätzung (WIOD16, EU-KLEMS)
 - ▶ Relevante Faktoren :
 - Arbeitsproduktivität im Sektor
 - Konsumer-Preis-Inflation
 - Arbeitslosenrate



- ▶ Gütermarkt
- ▶ Endnachfrage
- ▶ Preissystem
- ▶ Arbeitsmarkt
- ▶ **Energie (monetär)**
 - ▶ **Preise Energie**
 - ▶ Exogen in Form von Importpreisen
 - ▶ **Private Nachfrage**
 - ▶ Bestand (Fahrzeuge, Wohnungen, Geräte)
 - ▶ **Industrie Nachfrage**
 - ▶ Energiegüter (in realen Einheiten)



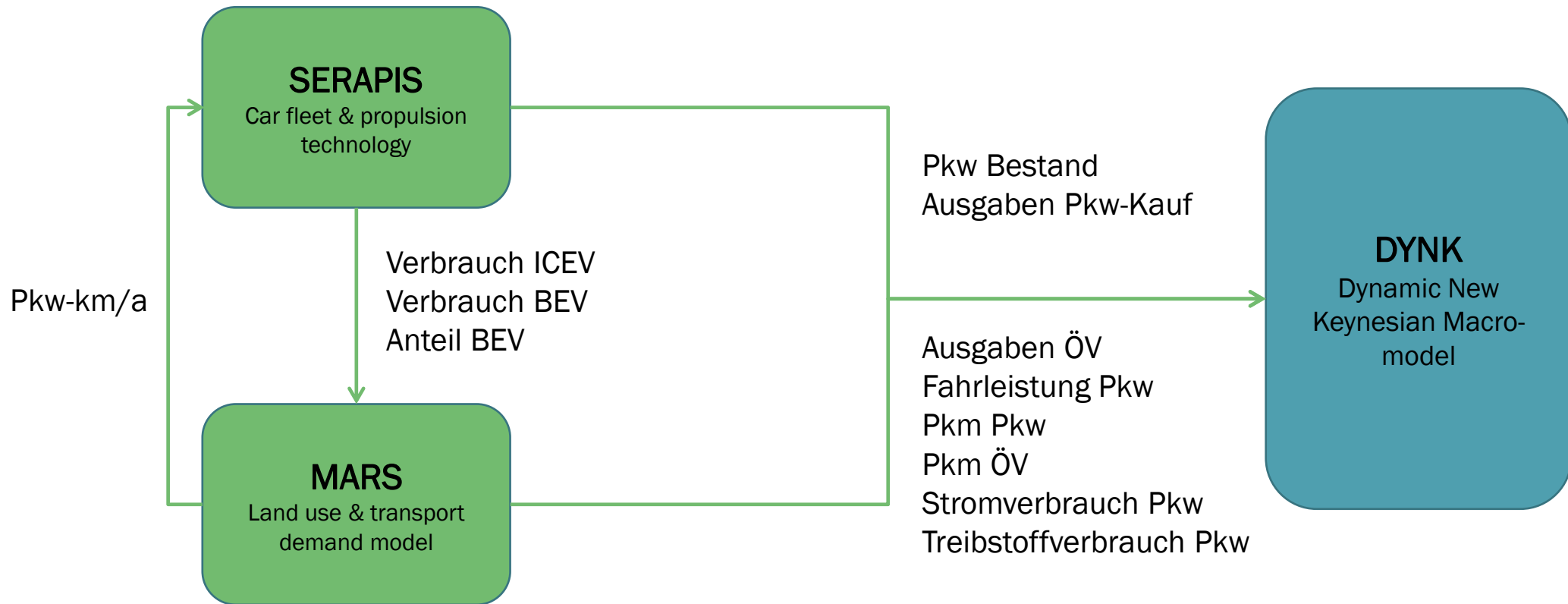
- ▶ Gütermarkt
- ▶ Endnachfrage
- ▶ Preissystem
- ▶ Arbeitsmarkt
- ▶ Energie (monetär)
- ▶ **Energie (physisch)**
 - ▶ Energieintensität
 - ▶ Endenergie (gem. Energiebilanz)
 - ▶ Energiebedingte & Prozess CO₂ Emissionen (gem. EB, PEFR, LER, UNFCCC)

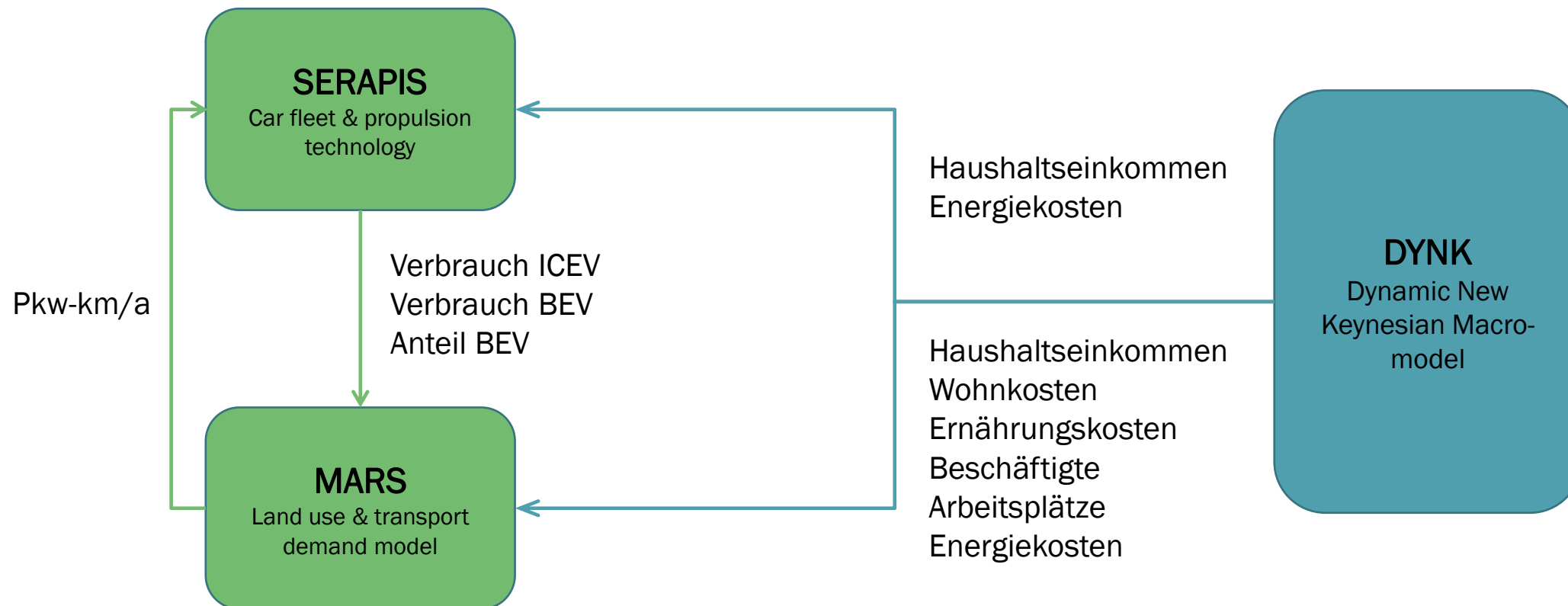


MODELLKOPPELUNG

Organisation des iterativen Datenaustauschs zwischen den Modellen

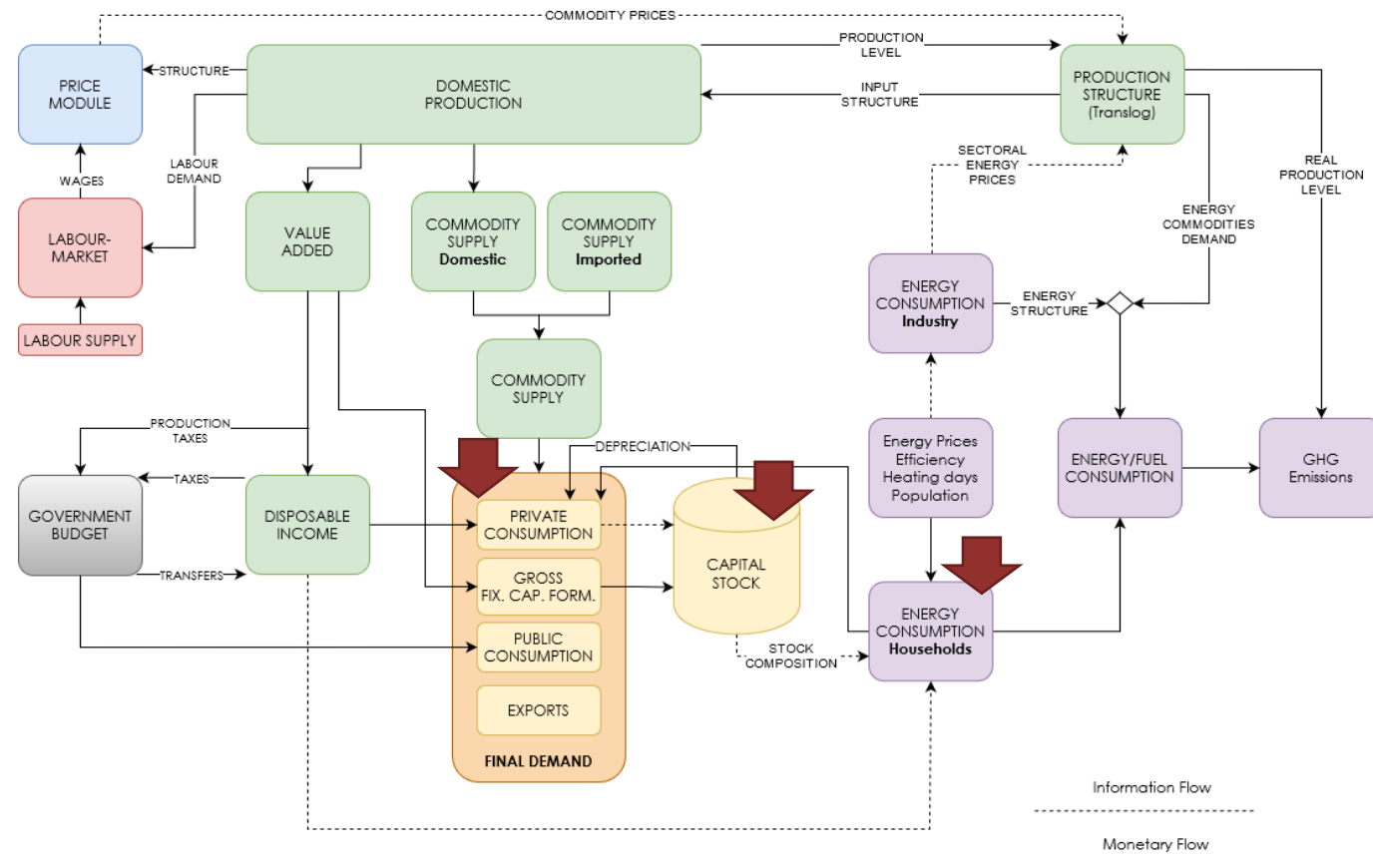
- ▶ Der Datenaustausch zwischen den Modellen der drei Sektoren erfolgt iterativ.
- ▶ Für jedes der Modelle wurde ein Datenoutputformular im csv- oder xlsx-Format definiert.
- ▶ Der Datenaustausch erfolgt über ein Repository auf Github.
- ▶ Für den Dateninput werden entsprechende Scripts vorbereitet.
- ▶ Die Konvergenz der Modellergebnisse wird überprüft, um die notwendige Anzahl der Iterationen zu bestimmen.





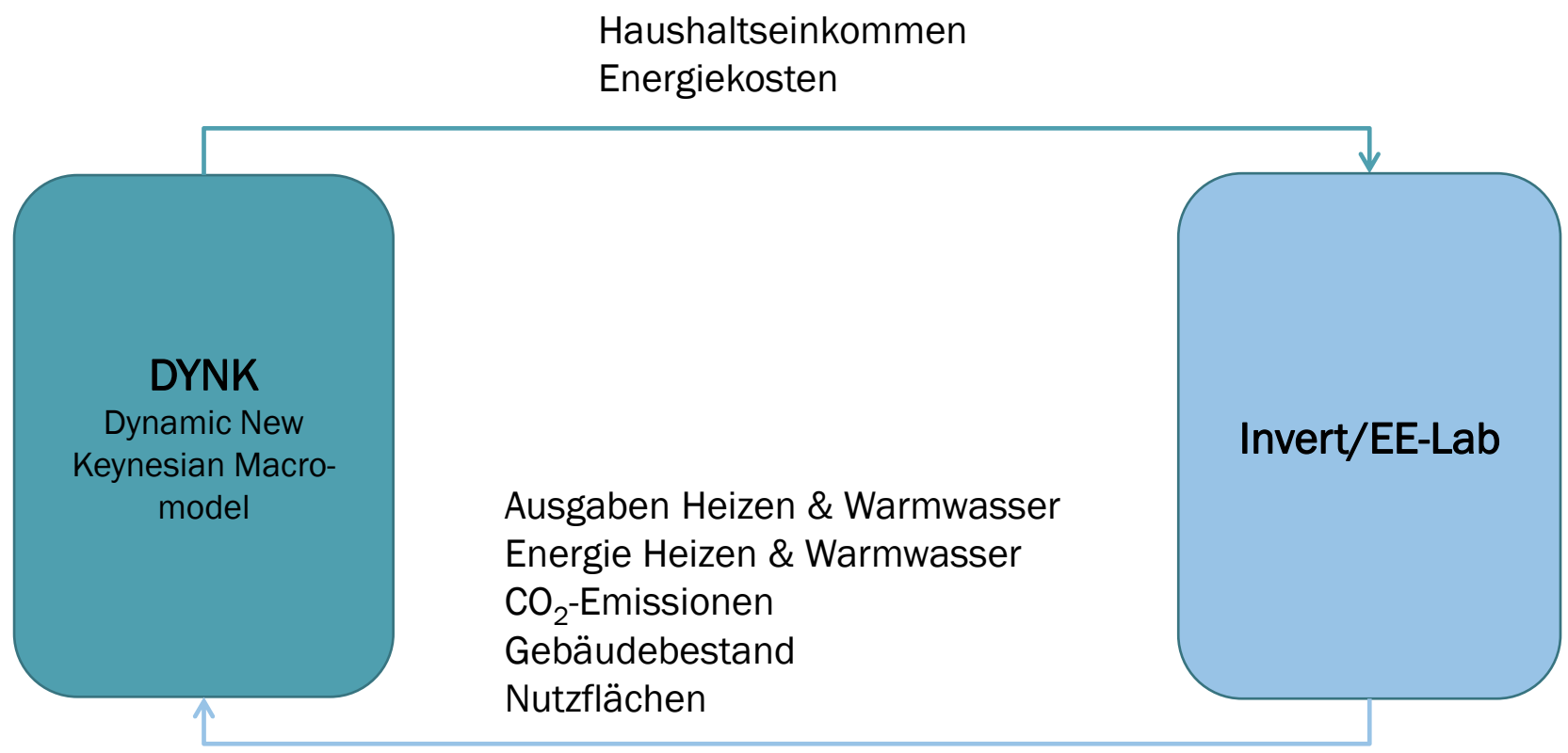
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
|----|----------|----------|-------------------|-----------------|-----------|---|------|---------|----------|--------|-------------|
| 1 | Szenario | base | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | |
| 3 | orig_de | model_id | Domain_id | Specification | Subregion | var_name_model | year | scen_id | value_md | unit | var_name_dy |
| 4 | oMD_001 | MARS | Mobility demand | Pkm PT | Vienna | Personenkilometer OeV i Bundesland | 2040 | base | 1.16E+10 | km/a | |
| 5 | oMD_002 | MARS | Mobility demand | Pkm PT | East | Personenkilometer OeV i Bundesland | 2040 | base | 2.83E+09 | km/a | |
| 6 | oMD_003 | MARS | Mobility demand | Pkm PT | South | Personenkilometer OeV i Bundesland | 2040 | base | 4.26E+09 | km/a | |
| 7 | oMD_004 | MARS | Mobility demand | Pkm PT | West | Personenkilometer OeV i Bundesland | 2040 | base | 3.78E+09 | km/a | |
| 8 | oMD_005 | MARS | Mobility demand | Pkm PT | North | Personenkilometer OeV i Bundesland | 2040 | base | 5.27E+09 | km/a | |
| 9 | oMD_006 | MARS | Mobility demand | Pkm car | Vienna | Personenkilometer MIV i Bundesland | 2040 | base | 1.77E+10 | km/a | |
| 10 | oMD_007 | MARS | Mobility demand | Pkm car | East | Personenkilometer MIV i Bundesland | 2040 | base | 3.15E+10 | km/a | |
| 11 | oMD_008 | MARS | Mobility demand | Pkm car | South | Personenkilometer MIV i Bundesland | 2040 | base | 3.31E+10 | km/a | |
| 12 | oMD_009 | MARS | Mobility demand | Pkm car | West | Personenkilometer MIV i Bundesland | 2040 | base | 1.65E+10 | km/a | |
| 13 | oMD_010 | MARS | Mobility demand | Pkm car | North | Personenkilometer MIV i Bundesland | 2040 | base | 3.68E+10 | km/a | |
| 14 | oMD_011 | MARS | Mobility demand | Veh-km car | Vienna | Fahrleistung MIV i Bundesland | 2040 | base | 1.43E+10 | km/a | |
| 15 | oMD_012 | MARS | Mobility demand | Veh-km car | East | Fahrleistung MIV i Bundesland | 2040 | base | 2.57E+10 | km/a | |
| 16 | oMD_013 | MARS | Mobility demand | Veh-km car | South | Fahrleistung MIV i Bundesland | 2040 | base | 2.76E+10 | km/a | |
| 17 | oMD_014 | MARS | Mobility demand | Veh-km car | West | Fahrleistung MIV i Bundesland | 2040 | base | 1.38E+10 | km/a | |
| 18 | oMD_015 | MARS | Mobility demand | Veh-km car | North | Fahrleistung MIV i Bundesland | 2040 | base | 3.03E+10 | km/a | |
| 19 | oMD_016 | MARS | Mobility expenses | Expenses PT | Vienna | Ausgaben OeV i Bundesland | 2040 | base | 1.61E+09 | Euro/a | |
| 20 | oMD_017 | MARS | Mobility expenses | Expenses PT | East | Ausgaben OeV i Bundesland | 2040 | base | 5.84E+08 | Euro/a | |
| 21 | oMD_018 | MARS | Mobility expenses | Expenses PT | South | Ausgaben OeV i Bundesland | 2040 | base | 8.38E+08 | Euro/a | |
| 22 | oMD_019 | MARS | Mobility expenses | Expenses PT | West | Ausgaben OeV i Bundesland | 2040 | base | 6.85E+08 | Euro/a | |
| 23 | oMD_020 | MARS | Mobility expenses | Expenses PT | North | Ausgaben OeV i Bundesland | 2040 | base | 1.03E+09 | Euro/a | |
| 24 | oMD_021 | MARS | Energy demand | Petrol & Diesel | Vienna | Treibstoffverbrauch pro Jahr i Bundesland | 2040 | base | 3.75E+08 | l/a | |
| 25 | oMD_022 | MARS | Energy demand | Petrol & Diesel | East | Treibstoffverbrauch pro Jahr i Bundesland | 2040 | base | 5.73E+08 | l/a | |

- ▶ Mobilität -> DNYK
- ▶ Pkw Bestand
- ▶ Ausgaben Pkw-Kauf
- ▶ Ausgaben ÖV
- ▶ Fahrleistung Pkw
- ▶ Pkm Pkw
- ▶ Pkm ÖV
- ▶ Stromverbrauch Pkw
- ▶ Treibstoffverbrauch Pkw



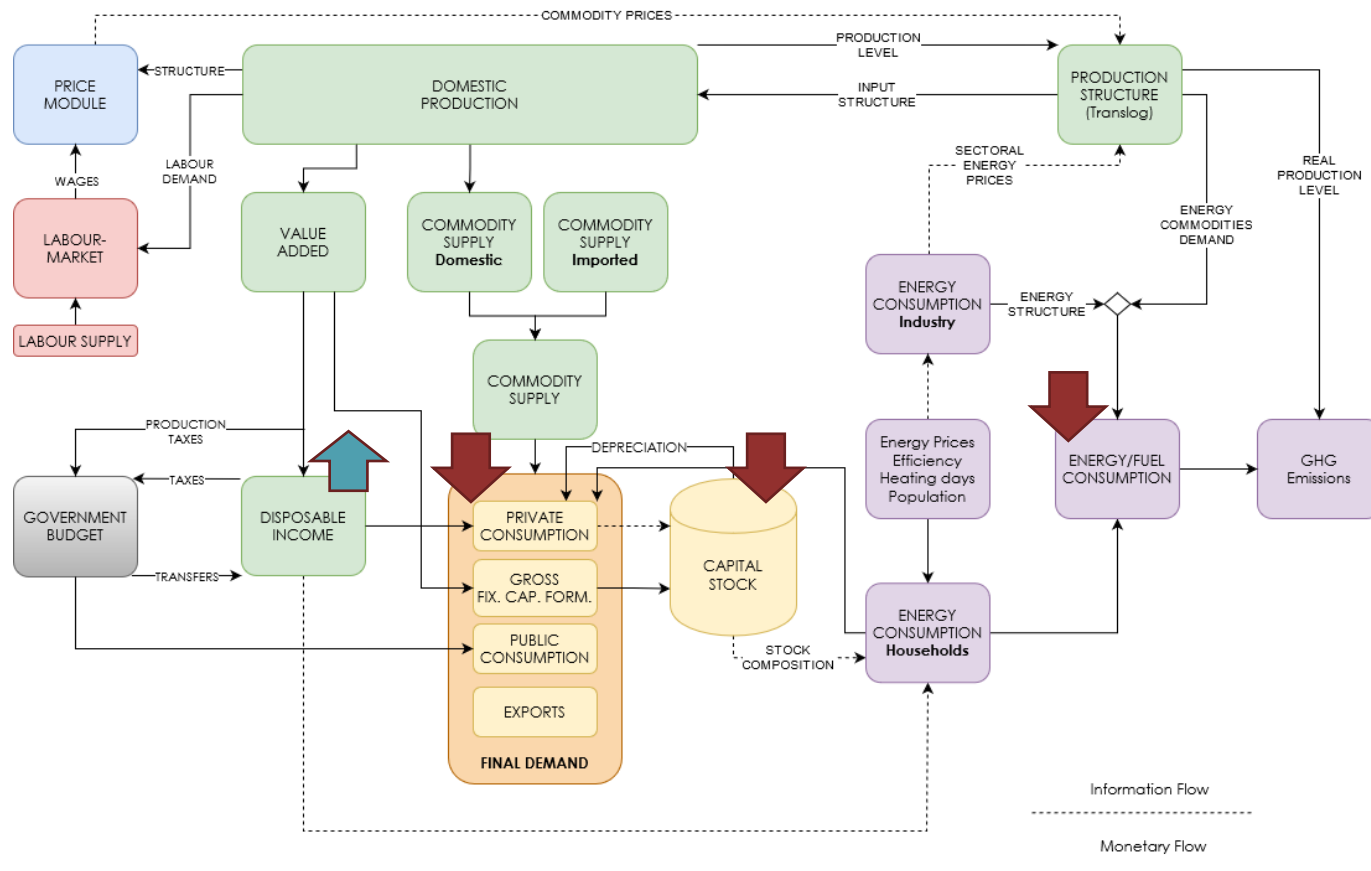
- ▶ DYNK -> Mobilität
- ▶ Haushaltseinkommen
- ▶ Wohnkosten
- ▶ Ernährungskosten
- ▶ Beschäftigte
- ▶ Arbeitsplätze
- ▶ Energiekosten





| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N |
|----|----------|------------|------------|--------------|-------------|-------------|--------------|----------|---------------|---------|---------------|-------------|------|------------|
| 1 | nuts0_id | subregion | scenario | source_id | scenario_ve | sector_id | sub_sectc | househol | data_type | unit_id | end_use_id | energy_ca | year | value |
| 2 | AT | BL 1 DICHT | WEM_like_a | Invert/EE-La | Scenario_ve | Residential | Multi-family | Rental_ | FED (Final er | GWh/yr | Space heating | ambient hea | 2019 | 69.59472 |
| 3 | AT | BL 1 DICHT | WEM_like_a | Invert/EE-La | Scenario_ve | Residential | Multi-family | Rental_ | FED (Final er | GWh/yr | Space heating | ambient hea | 2020 | 72.243965 |
| 4 | AT | BL 1 DICHT | WEM_like_a | Invert/EE-La | Scenario_ve | Residential | Multi-family | Rental_ | FED (Final er | GWh/yr | Space heating | ambient hea | 2021 | 75.81531 |
| 5 | AT | BL 1 DICHT | WEM_like_a | Invert/EE-La | Scenario_ve | Residential | Multi-family | Rental_ | FED (Final er | GWh/yr | Space heating | ambient hea | 2022 | 77.18924 |
| 6 | AT | BL 1 DICHT | WEM_like_a | Invert/EE-La | Scenario_ve | Residential | Multi-family | Rental_ | FED (Final er | GWh/yr | Space heating | ambient hea | 2023 | 78.50353 |
| 7 | AT | BL 1 DICHT | WEM_like_a | Invert/EE-La | Scenario_ve | Residential | Multi-family | Rental_ | FED (Final er | GWh/yr | Space heating | ambient hea | 2024 | 81.93178 |
| 8 | AT | BL 1 DICHT | WEM_like_a | Invert/EE-La | Scenario_ve | Residential | Multi-family | Rental_ | FED (Final er | GWh/yr | Space heating | ambient hea | 2025 | 85.36002 |
| 9 | AT | BL 1 DICHT | WEM_like_a | Invert/EE-La | Scenario_ve | Residential | Multi-family | Rental_ | FED (Final er | GWh/yr | Space heating | ambient hea | 2026 | 88.982056 |
| 10 | AT | BL 1 DICHT | WEM_like_a | Invert/EE-La | Scenario_ve | Residential | Multi-family | Rental_ | FED (Final er | GWh/yr | Space heating | ambient hea | 2027 | 92.60409 |
| 11 | AT | BL 1 DICHT | WEM_like_a | Invert/EE-La | Scenario_ve | Residential | Multi-family | Rental_ | FED (Final er | GWh/yr | Space heating | ambient hea | 2028 | 96.01327 |
| 12 | AT | BL 1 DICHT | WEM_like_a | Invert/EE-La | Scenario_ve | Residential | Multi-family | Rental_ | FED (Final er | GWh/yr | Space heating | ambient hea | 2029 | 99.42244 |
| 13 | AT | BL 1 DICHT | WEM_like_a | Invert/EE-La | Scenario_ve | Residential | Multi-family | Rental_ | FED (Final er | GWh/yr | Space heating | ambient hea | 2030 | 102.83161 |
| 14 | AT | BL 1 DICHT | WEM_like_a | Invert/EE-La | Scenario_ve | Residential | Multi-family | Rental_ | FED (Final er | GWh/yr | Space heating | ambient hea | 2031 | 105.16591 |
| 15 | AT | BL 1 DICHT | WEM_like_a | Invert/EE-La | Scenario_ve | Residential | Multi-family | Rental_ | FED (Final er | GWh/yr | Space heating | ambient hea | 2032 | 107.500206 |
| 16 | AT | BL 1 DICHT | WEM_like_a | Invert/EE-La | Scenario_ve | Residential | Multi-family | Rental_ | FED (Final er | GWh/yr | Space heating | ambient hea | 2033 | 109.8345 |
| 17 | AT | BL 1 DICHT | WEM_like_a | Invert/EE-La | Scenario_ve | Residential | Multi-family | Rental_ | FED (Final er | GWh/yr | Space heating | ambient hea | 2034 | 112.16879 |
| 18 | AT | BL 1 DICHT | WEM_like_a | Invert/EE-La | Scenario_ve | Residential | Multi-family | Rental_ | FED (Final er | GWh/yr | Space heating | ambient hea | 2035 | 114.50309 |
| 19 | AT | BL 1 DICHT | WEM_like_a | Invert/EE-La | Scenario_ve | Residential | Multi-family | Rental_ | FED (Final er | GWh/yr | Space heating | ambient hea | 2036 | 117.05513 |
| 20 | AT | BL 1 DICHT | WEM_like_a | Invert/EE-La | Scenario_ve | Residential | Multi-family | Rental_ | FED (Final er | GWh/yr | Space heating | ambient hea | 2037 | 119.60717 |
| 21 | AT | BL 1 DICHT | WEM_like_a | Invert/EE-La | Scenario_ve | Residential | Multi-family | Rental_ | FED (Final er | GWh/yr | Space heating | ambient hea | 2038 | 121.72296 |
| 22 | AT | BL 1 DICHT | WEM_like_a | Invert/EE-La | Scenario_ve | Residential | Multi-family | Rental_ | FED (Final er | GWh/yr | Space heating | ambient hea | 2039 | 123.83876 |
| 23 | AT | BL 1 DICHT | WEM_like_a | Invert/EE-La | Scenario_ve | Residential | Multi-family | Rental_ | FED (Final er | GWh/yr | Space heating | ambient hea | 2040 | 125.95455 |
| 24 | AT | BL 1 DICHT | WEM_like_a | Invert/EE-La | Scenario_ve | Residential | Multi-family | Rental_ | FED (Final er | GWh/yr | Space heating | ambient hea | 2041 | 127.75592 |
| 25 | AT | BL 1 DICHT | WEM_like_a | Invert/EE-La | Scenario_ve | Residential | Multi-family | Rental_ | FED (Final er | GWh/yr | Space heating | ambient hea | 2042 | 129.5573 |
| 26 | AT | BL 1 DICHT | WEM_like_a | Invert/EE-La | Scenario_ve | Residential | Multi-family | Rental_ | FED (Final er | GWh/yr | Space heating | ambient hea | 2043 | 131.35867 |
| 27 | AT | BL 1 DICHT | WEM_like_a | Invert/EE-La | Scenario_ve | Residential | Multi-family | Rental_ | FED (Final er | GWh/yr | Space heating | ambient hea | 2044 | 133.16003 |
| 28 | AT | BL 1 DICHT | WEM_like_a | Invert/EE-La | Scenario_ve | Residential | Multi-family | Rental_ | FED (Final er | GWh/yr | Space heating | ambient hea | 2045 | 134.96141 |
| 29 | AT | BL 1 DICHT | WEM_like_a | Invert/EE-La | Scenario_ve | Residential | Multi-family | Rental_ | FED (Final er | GWh/yr | Space heating | ambient hea | 2046 | 137.27325 |
| 30 | AT | BL 1 DICHT | WEM_like_a | Invert/EE-La | Scenario_ve | Residential | Multi-family | Rental_ | FED (Final er | GWh/yr | Space heating | ambient hea | 2047 | 139.58511 |

- ▶ DYNK -> Invert/EE-Lab
 - ▶ Haushaltseinkommen
 - ▶ Energiekosten
- ▶ Invert/EE-Lab -> DYNK
 - ▶ Ausgaben Heizen
 - ▶ Energie Heizen
 - ▶ Nutzfläche



Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Claudia Kettner (WIFO), Paul Pfaffenbichler, Olivia Gold (BOKU), Andreas Müller (e-think), Mark Sommer (WIFO)

Dieses Projekt wird vom Klima- und Energiefonds im Rahmen des Austrian Climate Research Programs (ACRP) gefördert und durchgeführt.