

DIE MODELLIERUNG VON TIEFER GEGLIEDERTEN WIRTSCHAFTSZWEIGEN IN DYNAMISCHEN INPUT-OUTPUT MODELLEN AM BEISPIEL DER BAUWIRTSCHAFT

Peter Dreuw

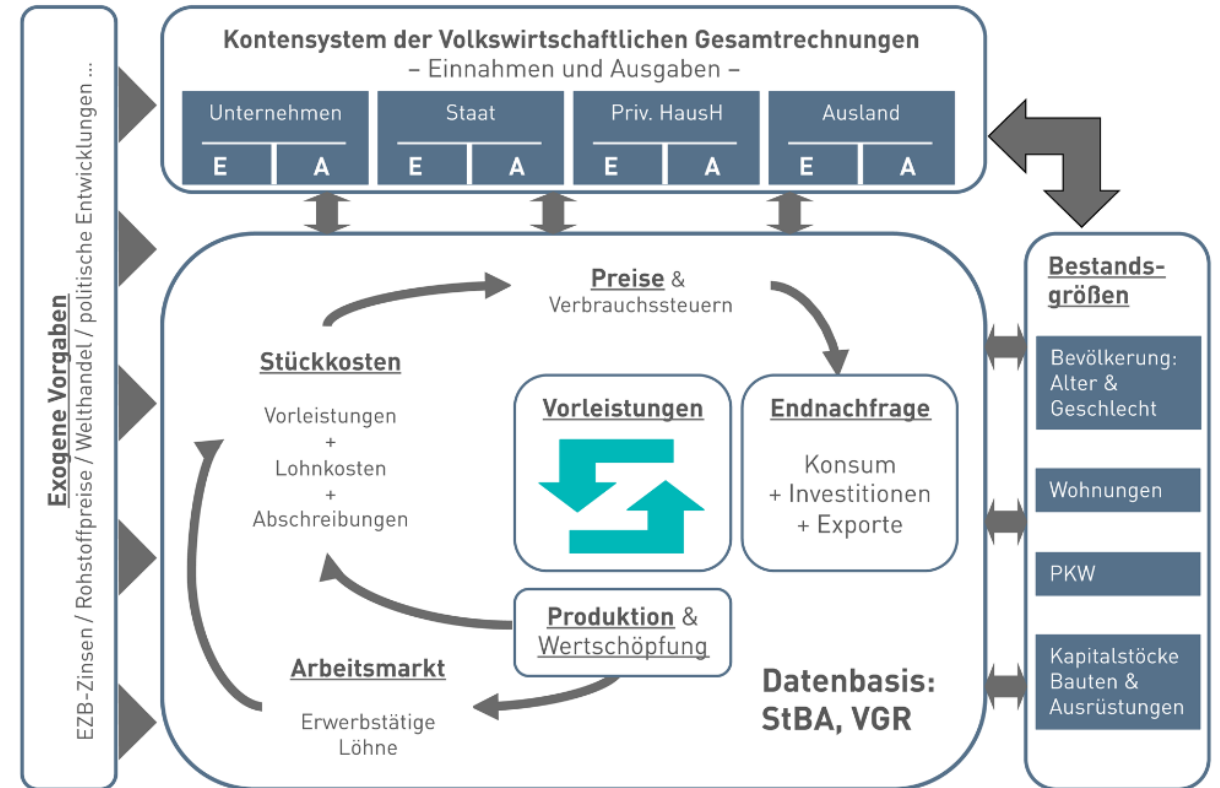
15. Input-Output Workshop
Osnabrück, 01.03.2024

Motivation

- ▶ Die deutsche Wirtschaftsstruktur (Vorleistungen, Nachfrage, Produktion, Preise, Arbeitsmarkt) kann in dynamischen IO-Modellen für aktuell 72 Branchen abgebildet werden
- ▶ Viele aktuelle Herausforderungen erfordern jedoch die Analyse auf einer tieferen Wirtschaftszweigebene. Das Baugewerbe nimmt eine zentrale Rolle für eine Vielzahl von aktuellen politischen Zielsetzungen ein:
 - ⇒ Energiewende: Ausbau erneuerbarer Energien, Netzausbau, energetische Sanierung
 - ⇒ Ausbau und Sanierung der Infrastruktur: Bahnschienen, Autobahn, Glasfaser
 - ⇒ Bekämpfung des Wohnungsmangels
- ▶ QuBe-Kontext: Welche Anforderungen ergeben sich für den Arbeitsmarkt? Wie viele Köpfe werden benötigt? Welche Berufe müssen erlernt werden? Welche Auswirkungen haben Effizienzmaßnahmen?
- ▶ Um den Strukturwandel abzubilden und zielgerichtete Antworten auf die oben genannten Fragen zu geben, bedarf es einer detaillierteren Modellierung der tiefer gegliederten Wirtschaftszweige des Baugewerbes

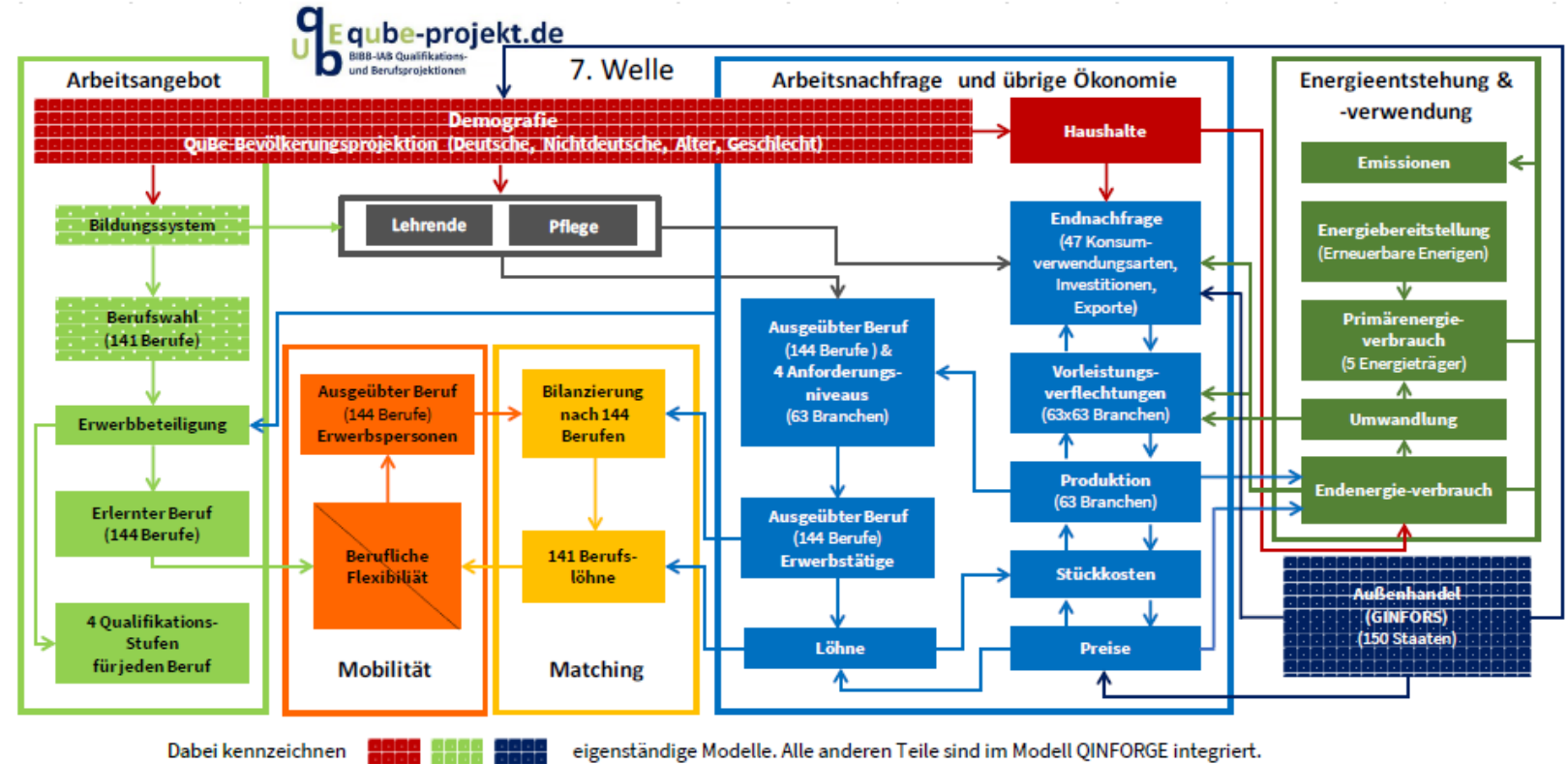
(Exkurs) INFORGE: Das dynamische IO-Modell der GWS

- ▶ INterindustry FORecasting GErmany
- ▶ Dynamisches IO-Modell
- ▶ Totalmodell: Konsistente Modellierung zu den Konten der VGR
- ▶ Baugewerbe ist einer von 63 Wirtschaftsbereichen im IO-Kontext
 - ⇒ (Noch) keine Aufteilung des Baugewerbes in Hochbau, Tiefbau, Ausbau (aktuell in Arbeit)



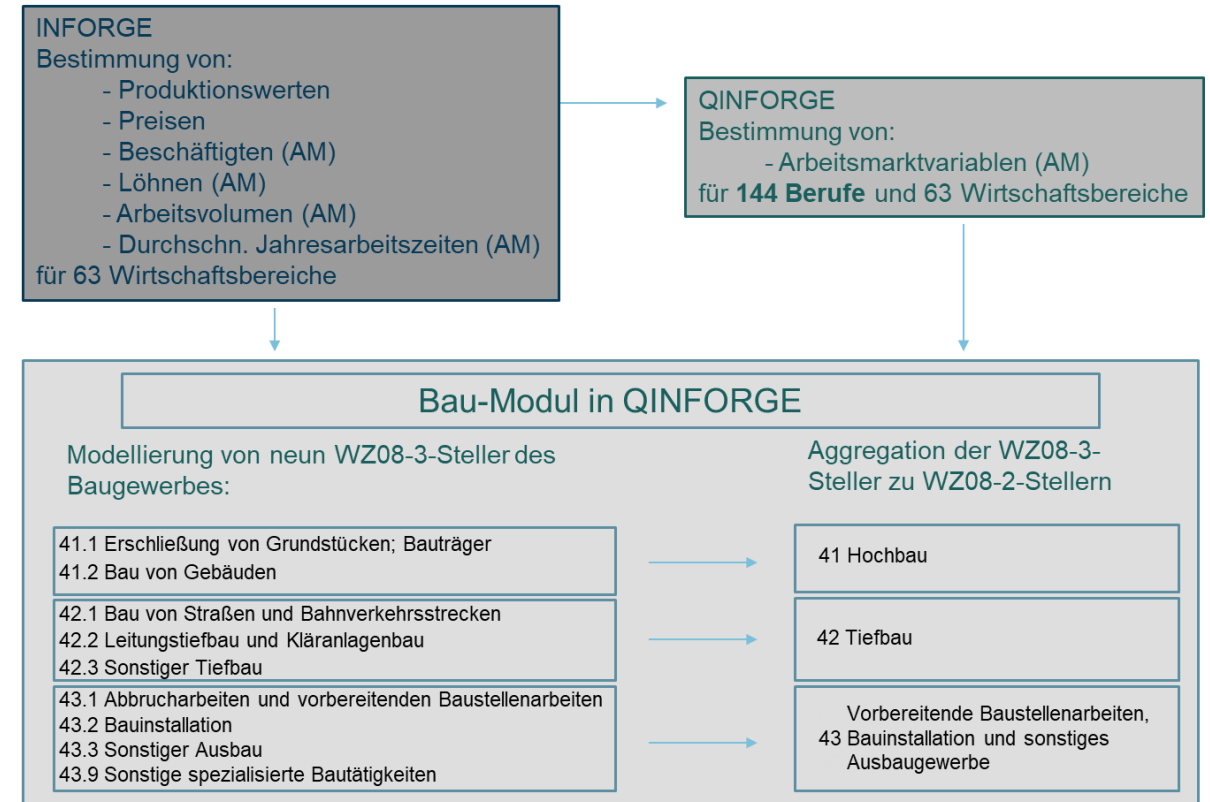
(Exkurs) QINFORGE: Das QuBe-Modell

- ▶ Erweiterung von INFORGE um einen detaillierteren Arbeitsmarkt
- ▶ Umfasst Aufteilung von Erwerbstätigen in 144 Berufe und 4 Qualifikations- und Anforderungsniveaus pro Wirtschaftsbereich



Das Bau-Modul in QINFORGE

- ▶ Disaggregation des Baugewerbes in seine tiefer gegliederten WZ08-2- und 3-Steller
- ▶ Ziele:
 - ⇒ Produktions- und Preisdynamik sowie damit verbundene Arbeitsmarktvariablen der einzelnen Wirtschaftszweige erfassen
 - ⇒ Konsistenz zum Input-Output Kreislauf des Modells weiterhin gewährleisten
- ▶ Der Weg:
 1. Regressionen für die Variablen der WZ08-3-Steller
 - Nehme die aus dem Input-Output Kreislauf bestimmten Variablen aus INFORGE und QINFORGE als erklärende Variablen
 - Multipliziere mit einem Skalierungsfaktor, der sicherstellt, dass die Summe der WZ08-3-Steller mit dem in INFORGE bestimmten Aggregat des Baugewerbes übereinstimmt
 2. Aggregation der WZ08-3-Steller zu den entsprechenden WZ08-2-Stellern



Das Bau-Modul in QINFORGE

► Die Hürden

⇒ Datenanforderungen

- Arbeitsvolumen, Jahresarbeitszeiten und Erwerbstätige nach WZ und Beruf: Datenlieferungen des IAB
- Produktionswerte für die WZ08-3-Steller: Eigene Berechnung mit Umsatzanteilen und aus VGR bekannter Produktion für den Hochbau, Tiefbau und Ausbau approximiert
- Produktionspreise für die WZ08-2-Steller: Approximation auf Basis von Bauleistungspreisen

⇒ Je „besser“ die Datenbasis, desto „besser“ sind auch die Regressionen und desto verlässlicher sind geschätzte Wachstumsdynamiken

⇒ Bessere Datenverfügbarkeit würde ermöglichen die Dynamiken der jeweiligen 3-Steller noch genauer abbilden.

Variable	Dimension	Quelle
Arbeitsvolumen (Matrix)	WZ08-3 (9) x BF (144) WZ08-2 (3) x BF (144)	IAB
Durchschnittliche Jahresarbeitszeiten (Matrix)	WZ08-3 (9) x BF (144) WZ08-2 (3) x BF (144)	IAB
Erwerbstätige (Matrix)	WZ08-3 (9) x BF (144) WZ08-2 (3) x BF (144)	IAB
Nominaler Umsatz (Vektor)	WZ08-3 (9) x 1 WZ08-2 (3) x 1	Destatis
Produktionspreisindex (Vektor)	WZ08-2 (3) x 1	Destatis, eigene Berechnungen

⇒ (Daten für WZ (ohne Berufezuordnung) bei Destatis und Agentur für Arbeit verfügbar)

Die wichtigsten Formeln

▶ $Arbeitsvolumina_{wz3} = f\left(\frac{NomLoh_{n_{wz=BAU}}}{Produktionspreis_{s_{wz2}}}, \frac{NomProduktion_{n_{wz3}}}{Produktionspreis_{s_{wz2}}}\right) * sf$

▶ $NomProduktion_{n_{wz3}} = f(NomProduktion_{n_{wz=BAU}}) * sf$

▶ $Produktionspreis_{s_{wz2}} = f(Produktionspreis_{s_{wz=BAU}})$

▶ $Erwerbstätige_{wz3,bf} = \frac{Arbeitsvolumina_{wz3,bf}}{Jahresarbeitszeit_{t_{pro_Kopf_{wz=BAU}}}} * sf$

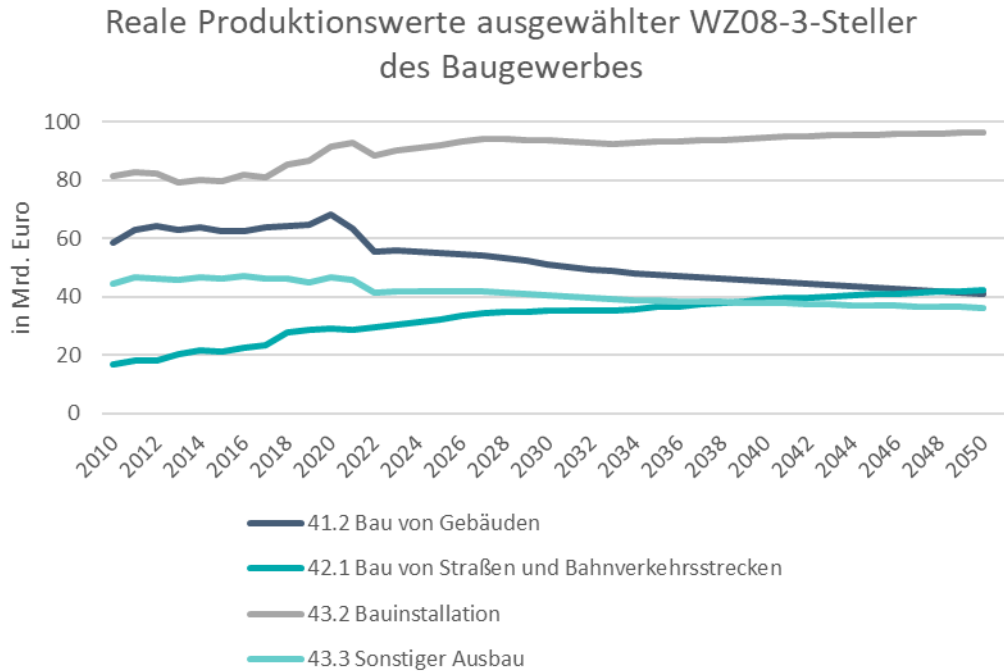
▶ $Erwerbstätige_{wz3} = \sum_{bf} Erwerbstätige_{wz3,bf} * sf$

⇒ **Fett markiert:** Berechnet in INFORGE/QINFORGE

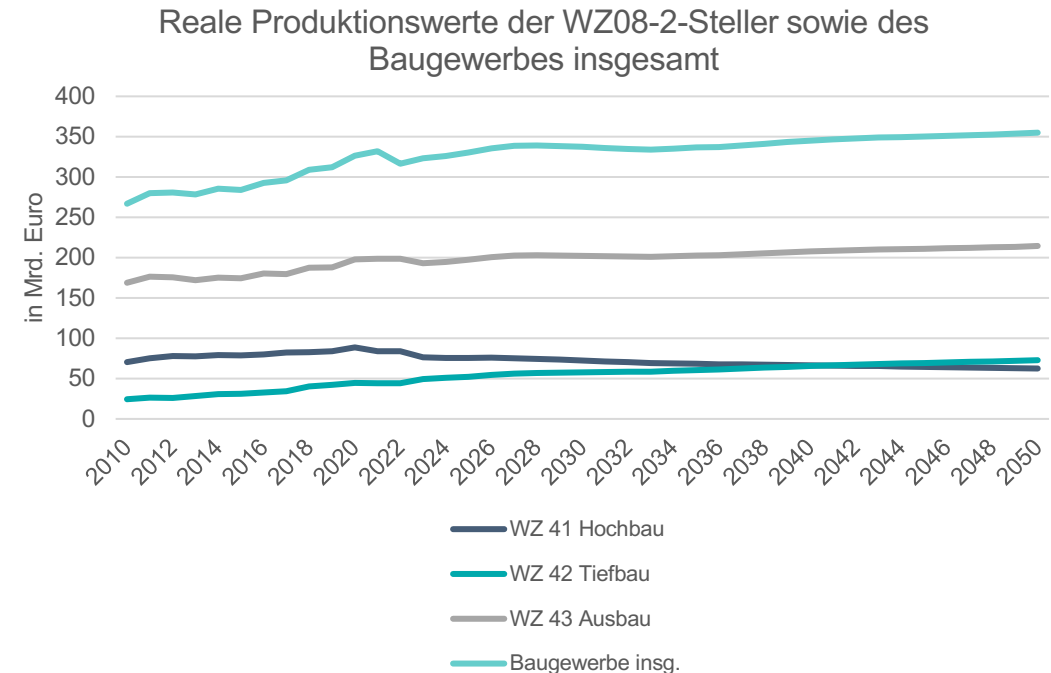
⇒ *sf=Skalierungsfaktor*

Neue Möglichkeiten: Detailliertere Produktionsdynamik

- ▶ Dynamik der Produktion für das Baugewerbe und ausgewählten WZ08-2- und 3-Stellern
- ▶ (Ohne Bau-Modul: Ein Baugewerbe impliziert identische Wachstumsdynamik für alle WZ08-2- und 3-Steller



- ▶ Bau von Straßen wächst und nimmt mehr Anteil ein, während Bau von Gebäuden sinkt
 - ⇒ Im Einklang mit demografischer Entwicklung (Bevölkerungsvorausrechnung) und Sanierungsbedarf deutscher Infrastruktur



- ▶ Der Tiefbau holt auf, der Hochbau sinkt ab

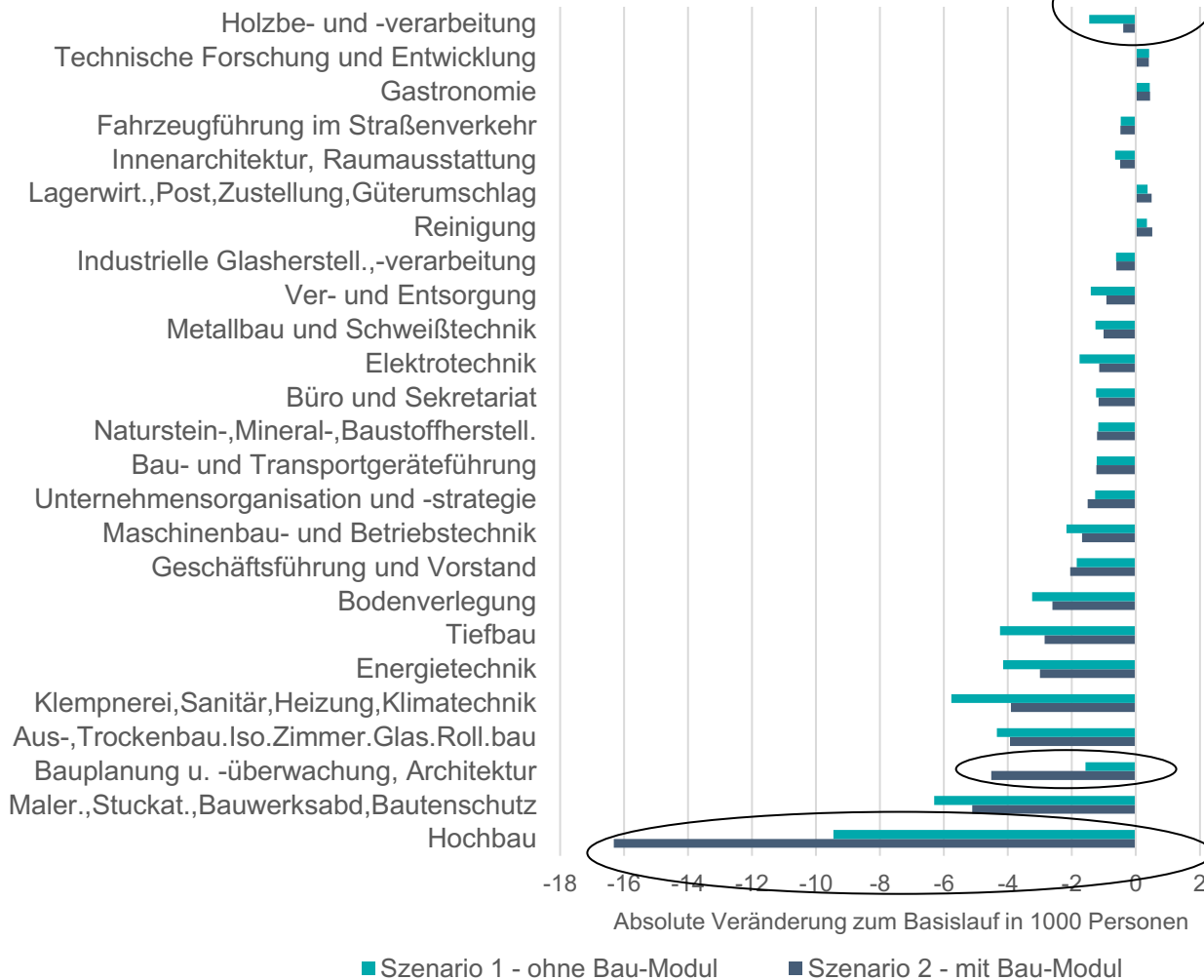
Neue Möglichkeiten: Szenarioanalyse

- ▶ Beispiel: Vermehrte serielle Fertigung im Baugewerbe
- ▶ Effizienzmaßnahme, im Wesentlichen: Weniger Einsatz von Arbeit bei gleichem Ertrag
- ▶ Einige weitere Annahmen:
 - ⇒ Mehr Einsatz von Holz und Waren daraus aufgrund einer Erhöhung des Bezugs von Konstruktionsteilen, Fertigbauteilen, Ausbauelementen und Fertigteilbauten aus Holz
 - ⇒ Weniger Einsatz von Keramik, bearbeiteten Steine und Erden da mehr Einsatz von Holz
 - ⇒ Höherer Planungsaufwand
 - Alle diese Annahmen können über Inputkoeffizienten des Baugewerbes und den jeweils betroffenen Wirtschaftsbereichen gesteuert und somit im IO-Modell analysiert werden
 - Das Szenario ist in den Kreislauf des IO-Modells eingebettet
- ▶ Szenario im IO-Modell ohne Bau-Modul
 - ⇒ Arbeitsvolumen im gesamten Baugewerbe verringern sich um 1,7%
- ▶ Szenario im IO-Modell mit Bau-Modul
 - ⇒ Arbeitsvolumen im gesamten Baugewerbe verringern sich bis 2030 um 1,7%
 - ⇒ Aufteilung des verringerten Arbeitseinsatzes: Vor allem im Bau von Gebäuden (WZ 41.2) wird weniger Arbeit benötigt. Hier verringert sich das Arbeitsvolumen überproportional um mehr als 5% bis 2030
 - ⇒ Achtung: Skalierung der WZ08-3-Steller an das gesamte Baugewerbe muss für die Aufteilung berücksichtigt werden

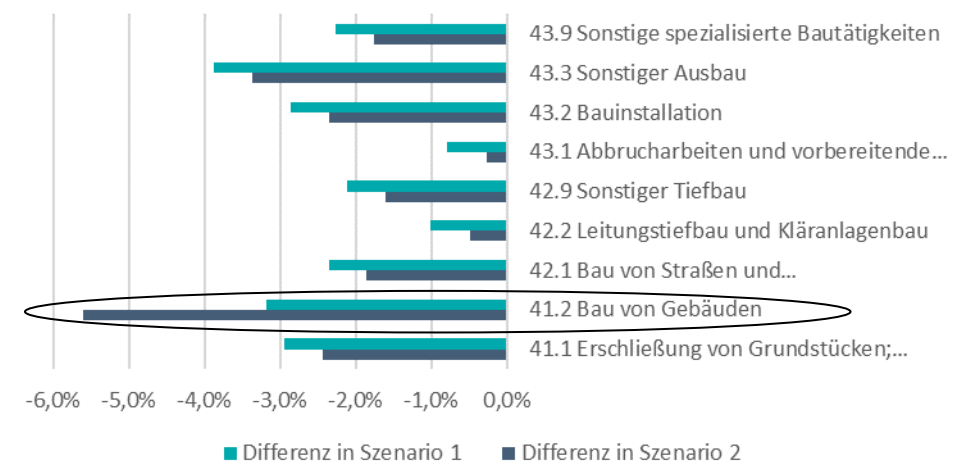
Neue Möglichkeiten: Szenarioanalyse

► Ergebnis (Szenario 1: QINFORGE ohne Bau-Modul, Szenario 2: QINFORGE mit Bau-Modul)

Absolute Veränderung der Erwerbstätigen nach Beruf



Differenz Erwerbstätige im Jahr 2030



Fazit und Ausblick

► Fazit:

- ⇒ Einfache aber konsistente Modellierung tiefer gegliederter Wirtschaftszweige
 - Etwas „tricky“: Szenario-Einstellungen müssen Skalierung berücksichtigen
- ⇒ Grundsätzlich auch für tiefere Wirtschaftszweiggliederungsebenen (WZ08-4 Steller oder noch tiefer) anwendbar
- ⇒ Strukturwandel kann besser abgebildet werden
- ⇒ Ermöglicht eine detailliertere und zielgerichtete Politikberatung
- ⇒ Verschiedene Verbesserungsmöglichkeiten (z.B. Lohndynamik nach WZ08-3-Steller)

► Ausblick

- ⇒ Einfache Modellierung beibehalten aber an verschiedenen Stellen ausbauen
 - Beispiel: Aufnahme von Investitionen
- ⇒ Das Bau-Modul als Blaupause für die für andere Wirtschaftsbereiche nutzen
 - Produktion von Wasserstoff in Deutschland (Bestandteil von WZ 20.1 – Industrielle Gase (WZ 20.1.1, evtl. auch WZ08-4-Steller Analyse?)
 - Produktion von Batterien in Deutschland (WZ 27.2)
 - Produktion von Computerchips und/oder Solarzellen in Deutschland (WZ 26.1)
- ⇒ Neue Datenmöglichkeiten könnten detailliertere Modellierung erlauben:
 - **Bereichsübergreifende Unternehmensstatistik** (Destatis, Tabelle 48112-0001)
 - Ab 2018, bzw. 2021 umfangreich für WZ08-2-, 3-, und 4- Steller gefüllt
 - Kohärenter Datensatz

Ausblick

► Merkmale der bereichsübergreifenden Unternehmensstatistik

<u>Unternehmen (EU)</u>	<u>Tätige Personen</u>	<u>Umsatz</u>	<u>Bruttoinvestitionen in Sachanlagen</u>	<u>Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten</u>	<u>Bruttobetriebsüberschuss</u>	<u>Personalaufwendungen</u>	<u>Bruttolöhne und -gehälter</u>	<u>Sozialversicherungskosten</u>
Anzahl	Anzahl	<u>Mill. EUR</u>	<u>Mill. EUR</u>	<u>Mill. EUR</u>	<u>Mill. EUR</u>	<u>Mill. EUR</u>	<u>Mill. EUR</u>	<u>Mill. EUR</u>

<u>Kosten für Mieten und Pachten</u>	<u>Produktionswert</u>	<u>Waren- und Dienstleistungskäufe</u>	<u>Käufe v.Waren u.DL z.Wiederverk. i.unveränd. Zust.</u>	<u>Vorratsveränderungen bei Waren u. Dienstleistungen</u>	<u>Aufwendungen für Leiharbeitnehmer</u>	<u>Lohn- und Gehaltsempfänger</u>	<u>Lohn- und Gehaltsempfänger in Vollzeiteinheiten</u>
<u>Mill. EUR</u>	<u>Mill. EUR</u>	<u>Mill. EUR</u>	<u>Mill. EUR</u>	<u>Mill. EUR</u>	<u>Mill. EUR</u>	Anzahl	Anzahl

- Viele Anknüpfungspunkte an VGR, bzw. IO-Tabellen aber auch darüber hinausgehende Statistiken
- Bis zur 3-Steller Ebene für die meisten Merkmale via Eurostat sogar EU-weit verfügbar
- Aber: Für Regressionen noch zu kurze Zeitreihe

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

Paper zum Vortrag:

Krinitz J., F. Parton & P. Dreuw (2024): *QuBe-Projekt: Disaggregierte Modellierung des Baugewerbes am Beispiel serieller Bauweise - Ein Bau-Modul für das QINFORGE-Modell*, GWS Discussion Paper 2024/2.

Kontakt: dreuw@gws-os.com