ReCap
Makro-Rebounds begrenzen

ReCap
Makro-Rebounds begrenzen

Energieeffizienz und Rebound-Effekte

im Verarbeitenden Gewerbe

Berlin, 22.08.2019

Anne Berner
Lehrstuhl für Statistik,
Universität Göttingen

i|ö|w INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE WIRTSCHAFTSFORSCHUNG
GWS SPECIALISTS IN EMPIRICAL ECONOMIC RESEARCH
GEFÖRDERT VOM Bundesministerium für Bildung und Forschung
FONA Sozial-ökologische Forschung BMBF

Energiesparen als Geschäftsmodell

Bildquelle: Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz (BMWI)

Gliederung

ReCap
Makro-Rebounds begrenzen

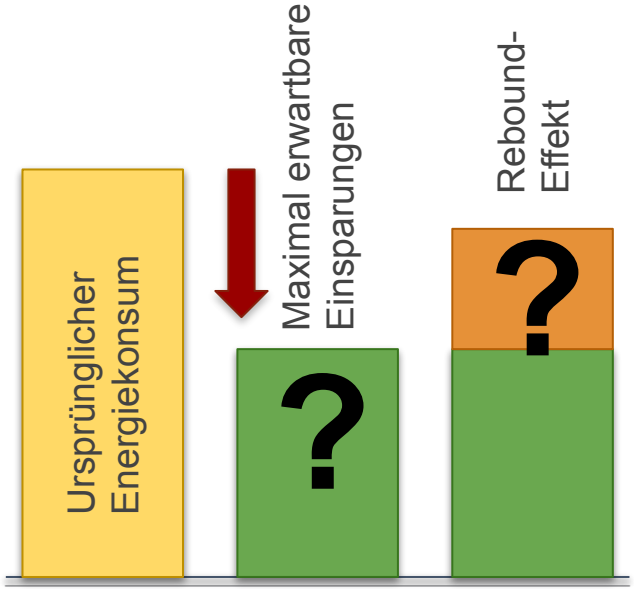
1. Quantifizierung von Rebound-Effekten
2. Energieeffizienz und Energieintensität
3. Empirische Umsetzung
4. Vorläufige Ergebnisse

Gliederung

ReCap
Makro-Rebounds begrenzen

1. **Quantifizierung von Rebound-Effekten**
2. Energieeffizienz und Energieintensität
3. Empirische Umsetzung
4. Vorläufige Ergebnisse

Berechnung von Rebound-Effekten



Herausforderungen:

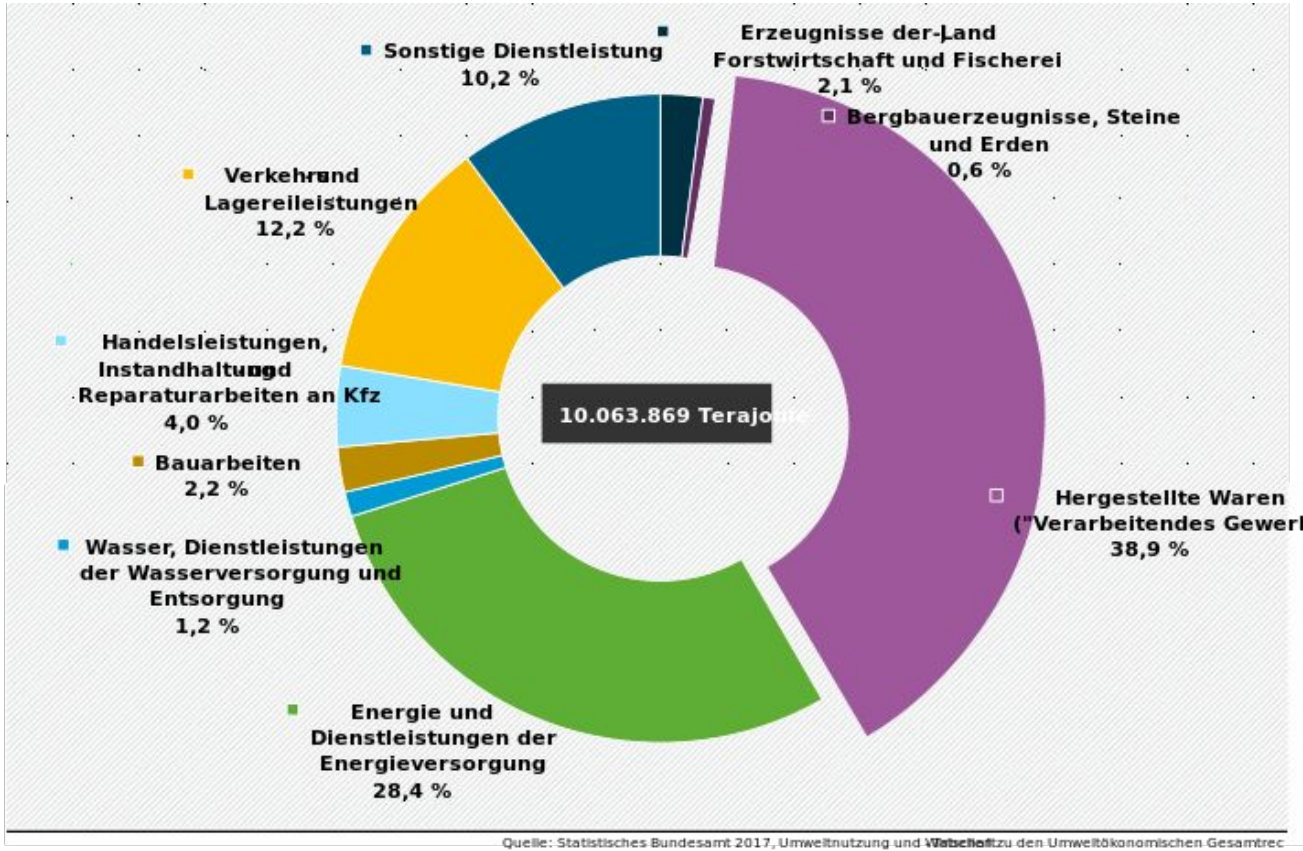
- Wie definieren/messen wir den Effekt von Effizienzmaßnahmen?
- Wie schätzen wir den Rebound-Effekt?

Mikrodaten

AFiD-Panel Industriebetriebe und Panel der Kostenstrukturerhebung

- Mikrodaten (Unternehmen/Betriebe)
- Auskunftspflicht
- Stichprobengröße: ca. 16.000 Unternehmen/Jahr
- Kostenstrukturen, Investitionen, Energieverwendung und Produktion
- Kopfmerkmale:
  - Wirtschaftszweig
  - Firmensitz
  - Eigentumsform

Energieverbrauch im Verarbeitenden Gewerbe



Quelle: Statistisches Bundesamt 2017, Umweltnutzung und Wirtschaft zu den Umweltökonomischen Gesamtrec

Gliederung

ReCap
Makro-Rebounds begrenzen

1. Quantifizierung von Rebound-Effekten
2. **Energieeffizienz und Energieintensität**
3. Empirische Umsetzung
4. Ergebnisse

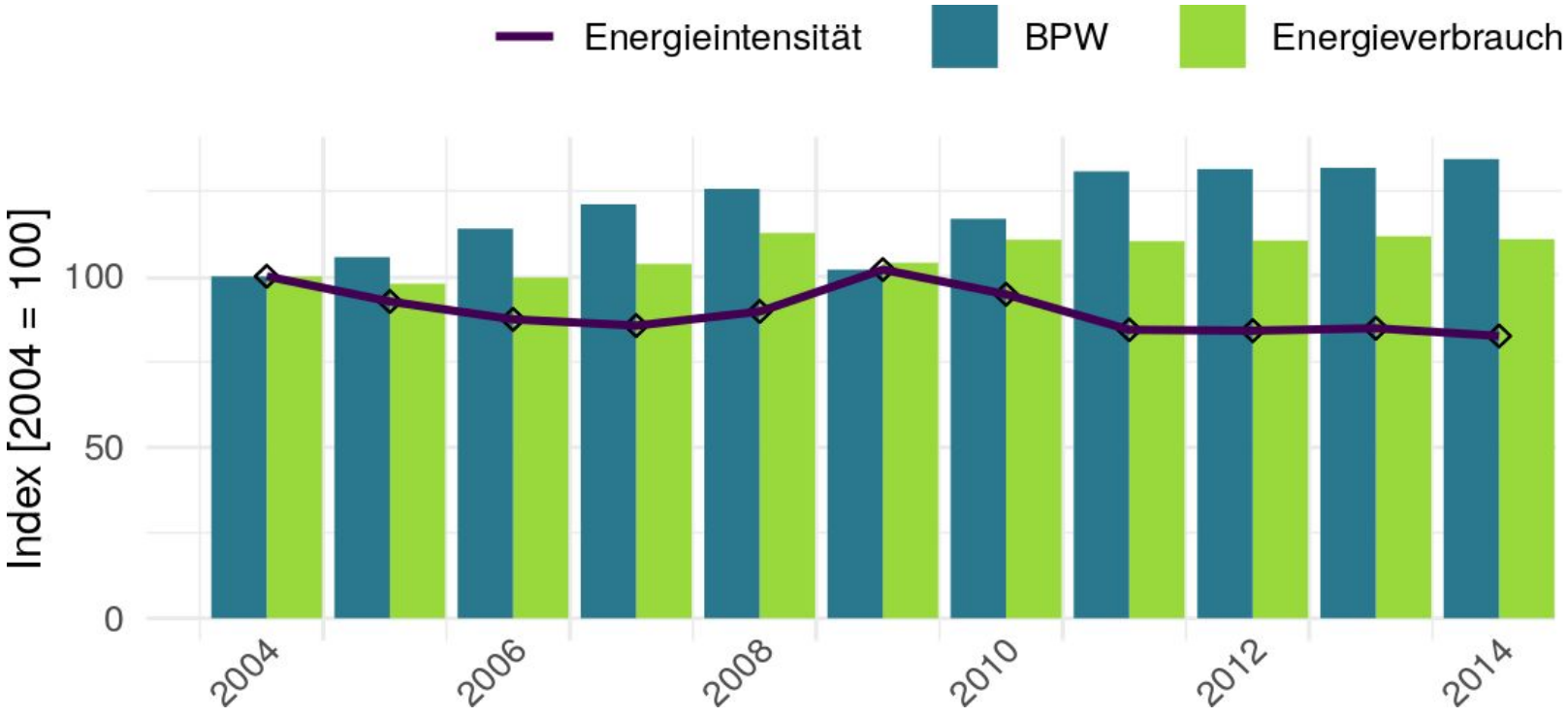
Energieintensität und Energieeffizienz

ReCap
Makro-Rebounds begrenzen

1. Energieintensität
    a. **Physisch**:
    Energieverbrauch/Kühlschrank

    b. **Ökonomisch**:
    Energieverbrauch/€

Energieintensität im Verarbeitenden Gewerbe



Energieintensität und Energieeffizienz

ReCap
Makro-Rebounds begrenzen

1. Energieintensität
   a. **Physisch**:
      Energieverbrauch/Kühlschrank

   b. **Ökonomisch**:
      Energieverbrauch/€

2. Vergleichbare Energieeffizienz

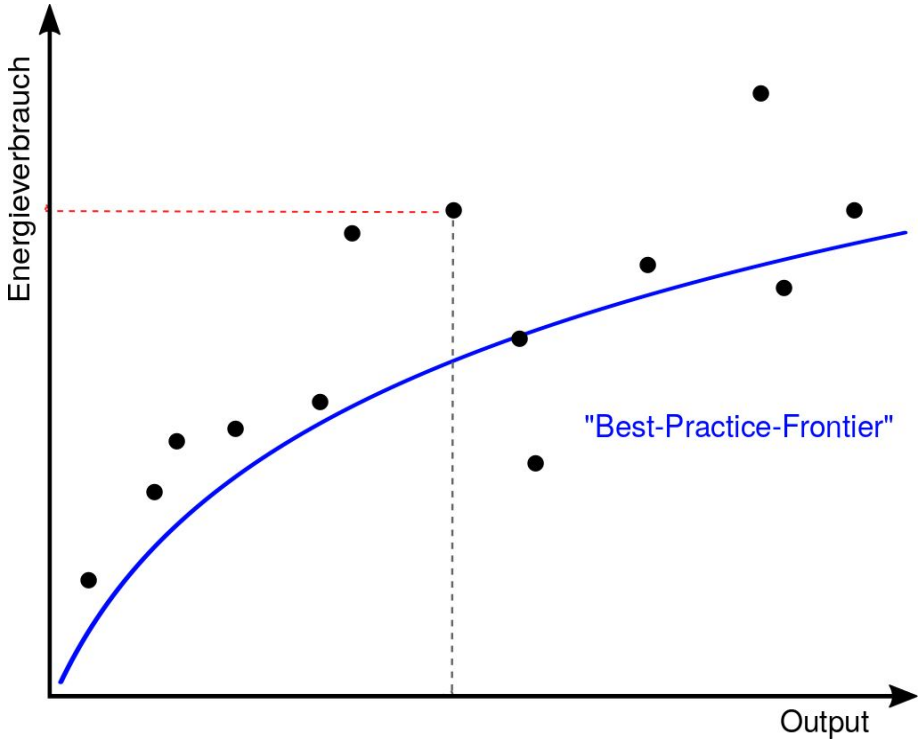
   ➢ Benchmarking auch in der Anreizregulierung verwendet (Bundesnetzagentur)

Gliederung

ReCap
Makro-Rebounds begrenzen

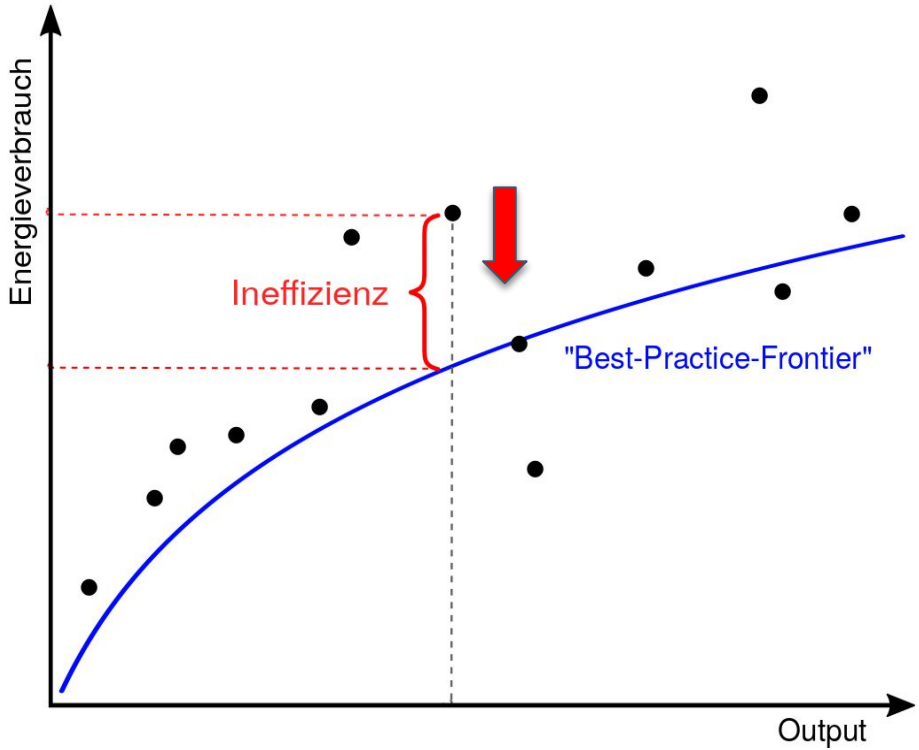
1. Quantifizierung von Rebound-Effekten
2. Energieeffizienz und Energieintensität
3. **Empirische Umsetzung**
4. Ergebnisse

Empirische Umsetzung



BPF: Minimal erzielbarer Energieverbrauch für gegebenen Output und bei gegeben Umweltbedingungen

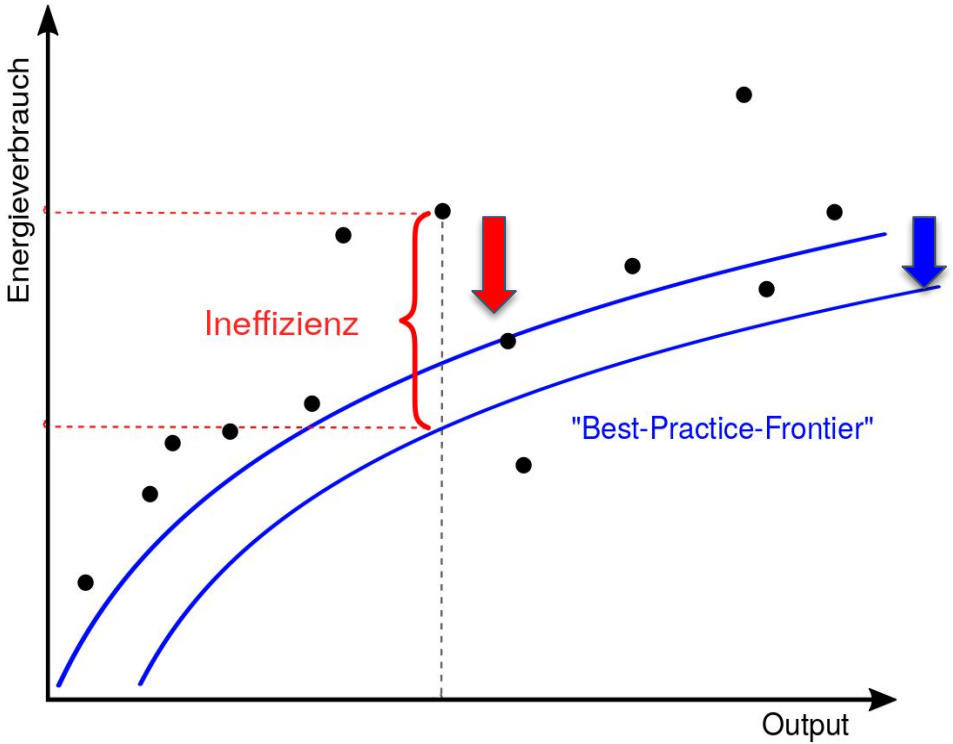
Empirische Umsetzung



BPF: Minimal erzielbarer Energieverbrauch für gegebenen Output und bei gegeben Umweltbedingungen

Ineffizienz: Differenz zwischen tatsächlichem und minimalem Energieverbrauch

Überwindung von Ineffizienz

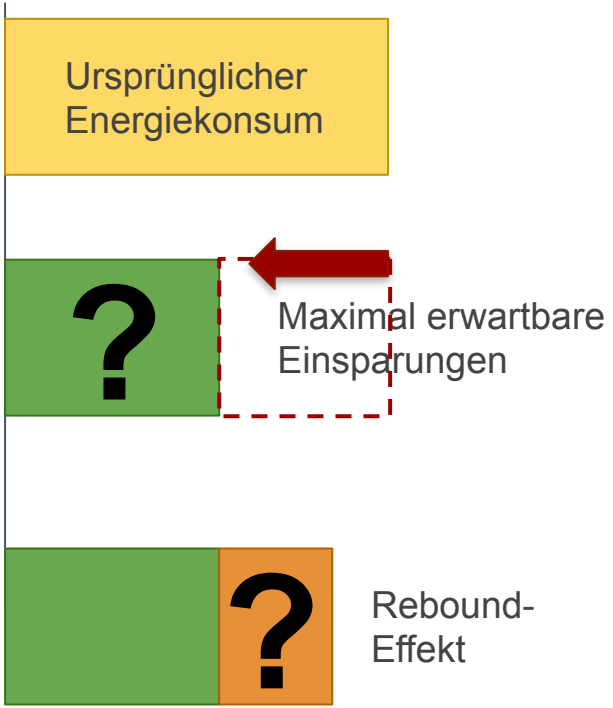


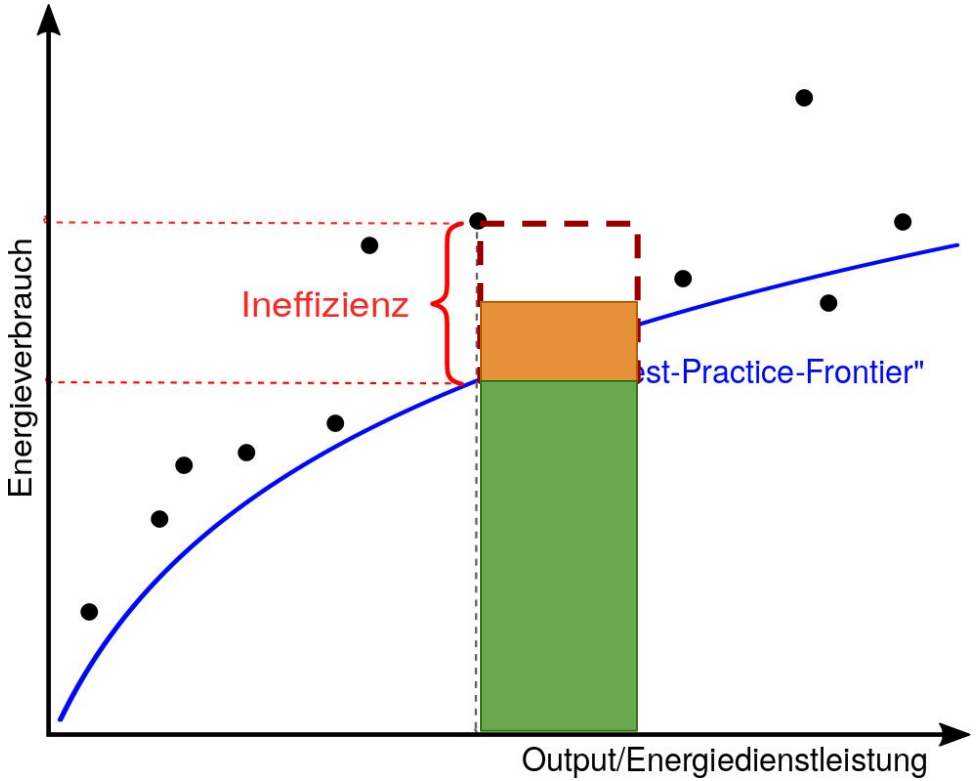
BPF: Minimal erzielbarer Energieverbrauch für gegebenen Output und bei gegeben Umweltbedingungen

Ineffizienz: Differenz zwischen tatsächlichem und minimalem Energieverbrauch

Technischer Fortschritt: Verschiebung der erreichbaren “Produktionsgrenze”

Effizienz und Rebound-Effekte





Schätzung der Rebound-Effekte

ReCap
Makro-Rebounds begrenzen

Der “Rebound” wird durch den Einfluss verschiedener Faktoren geschätzt:

1. Externe Faktoren:
   a. Output Level
   b. Energiepreise

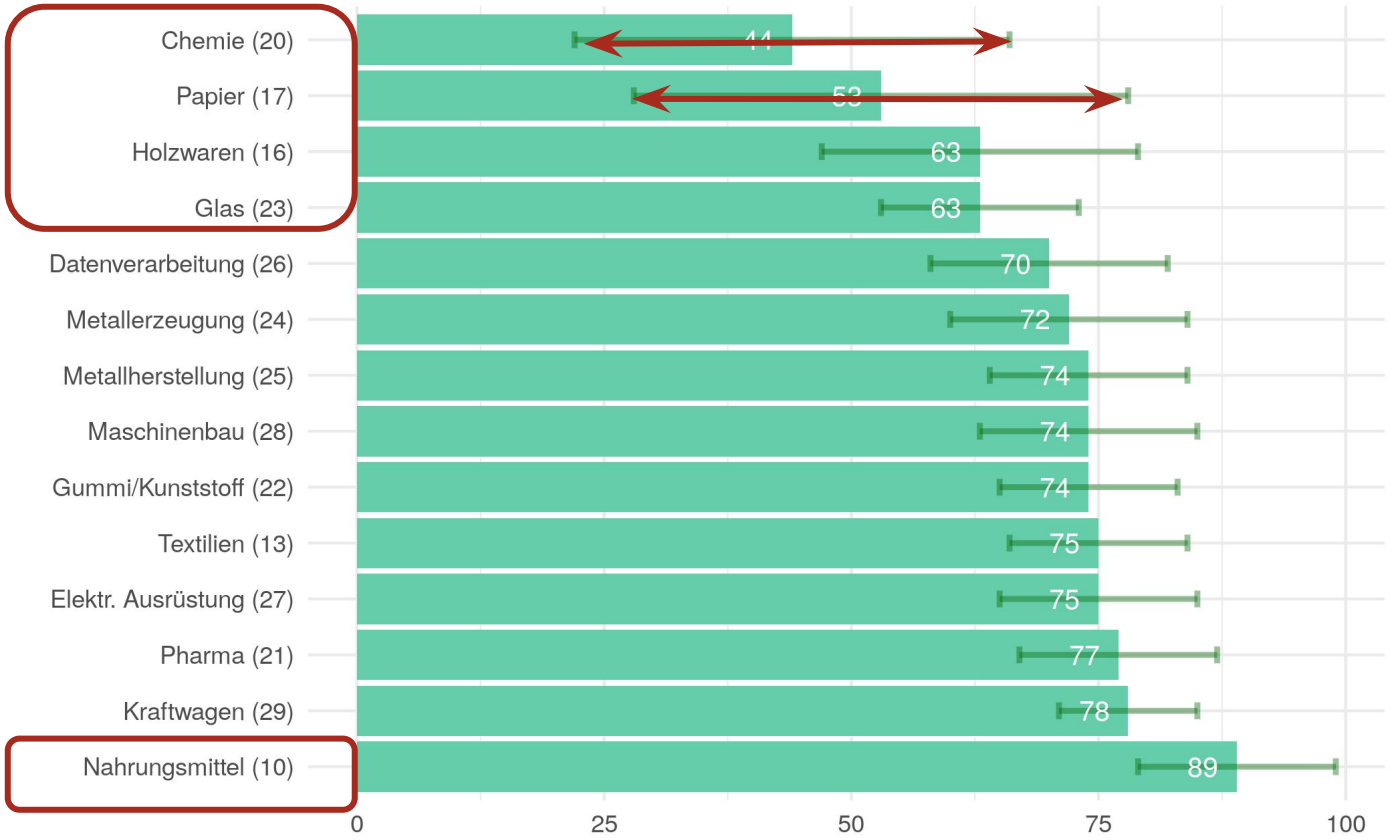
2. Interne Faktoren bzw. Firmenspezifische Charakteristika:
   a. Eigenstromerzeugung
   b. Auslandsumsatz
   c. Unternehmensform
   d. Marktmacht
   e. ...

Gliederung

ReCap
Makro-Rebounds begrenzen

1. Quantifizierung von Rebound-Effekten
2. Energieeffizienz und Energieintensität
3. Empirische Umsetzung
4. **Ergebnisse**

Schätzung Effizienz

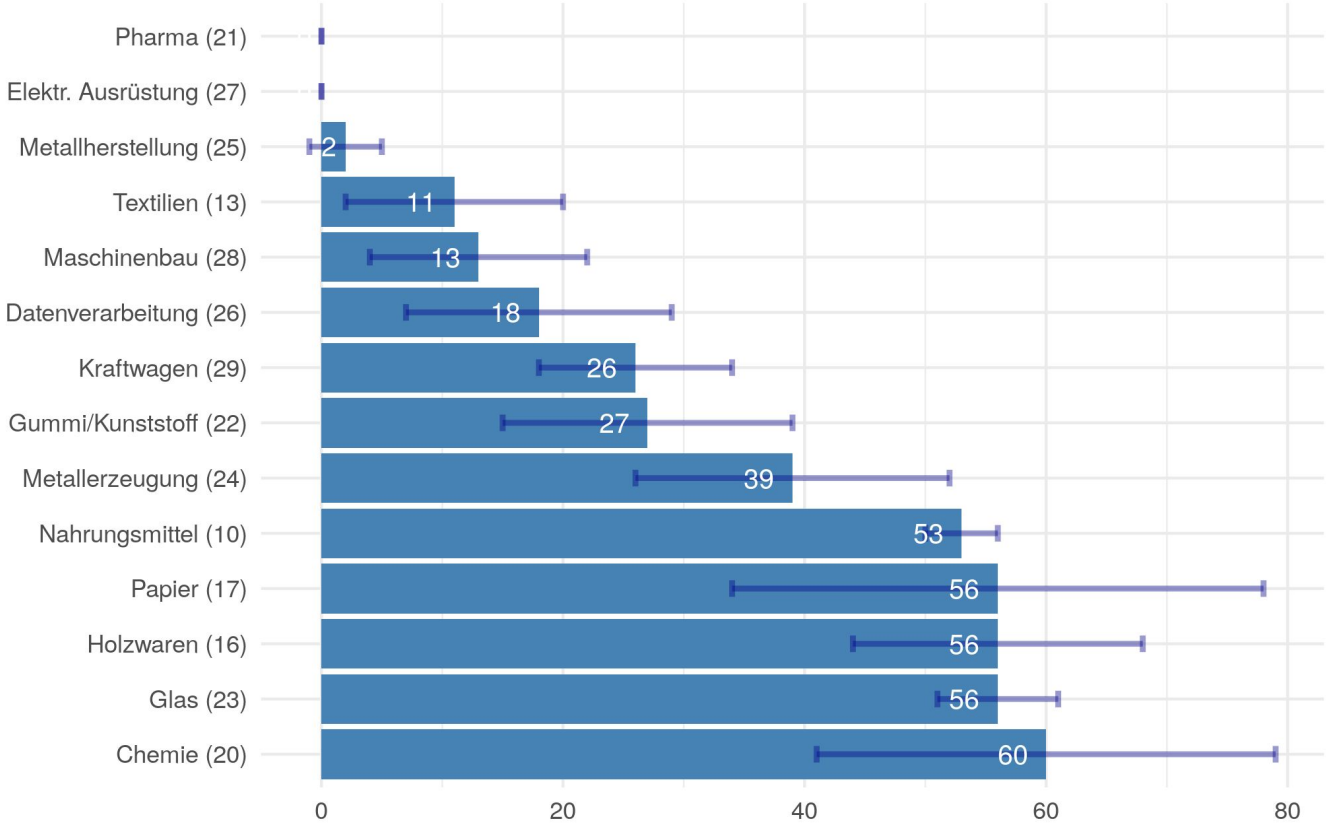


Einflussfaktoren

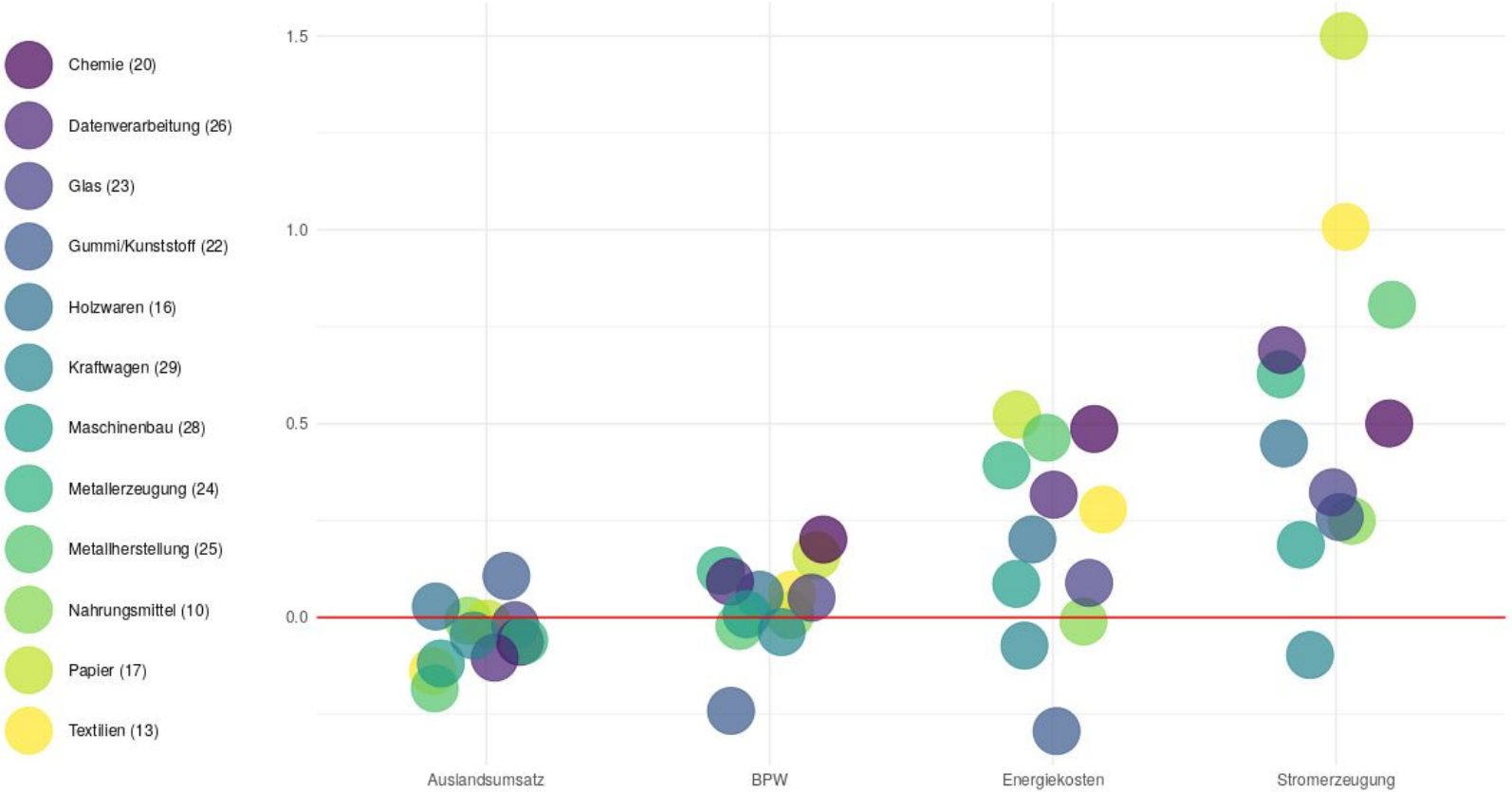
ReCap
Makro-Rebounds begrenzen

Variable	Rebound	Proxy-Variable
Internationalisierung	□	Auslandsumsatz
Produktionshöhe	□	Bruttoproduktionswert
Energiekosten	□	Ausgaben für Energie
Autarkiegrad	□	Eigene Stromerzeugung

Geschätzte Rebound-Effekte



Einflussfaktoren



Schlussfolgerungen & Diskussion

ReCap
Makro-Rebounds begrenzen

- Wirtschaftszweige mit geringerem Effizienz-Level weisen hohe Heterogenität auf
- Energieintensive Industrien weisen hohe Rebound-Effekte auf

  → Gründe? Erfahrungswerte?
- Energiekosten und Eigenstromerzeugung als Rebound-Treiber

  → Welche weiteren Einflussfaktoren könnten wichtig sein?

ReCap
Makro-Rebounds begrenzen

ReCap
Makro-Rebounds begrenzen

Vielen Dank!

www.macro-rebounds.org

i|ö|w INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE WIRTSCHAFTSFORSCHUNG
GWS SPECIALISTS IN EMPIRICAL ECONOMIC RESEARCH
GEFÖRDERT VOM Bundesministerium für Bildung und Forschung
FONA Sozial-ökologische Forschung BMBF

Back-Up

ReCap
Makro-Rebounds
begrenzen

Rebound-Effekte in der Produktion

ReCap
Makro-Rebounds begrenzen

Der Rebound-Effekt entspricht jener **Ressourcen-Mehrnachfrage**, welche durch eine erhöhte **Ressourcen-Effizienz** induziert wurde.

Einkommenseffekt:

1. Direkter Effekt: Produtionsausweitung
2. Indirekter Effekt: Reinvestition in andere Produkte

Substitionseffekt:

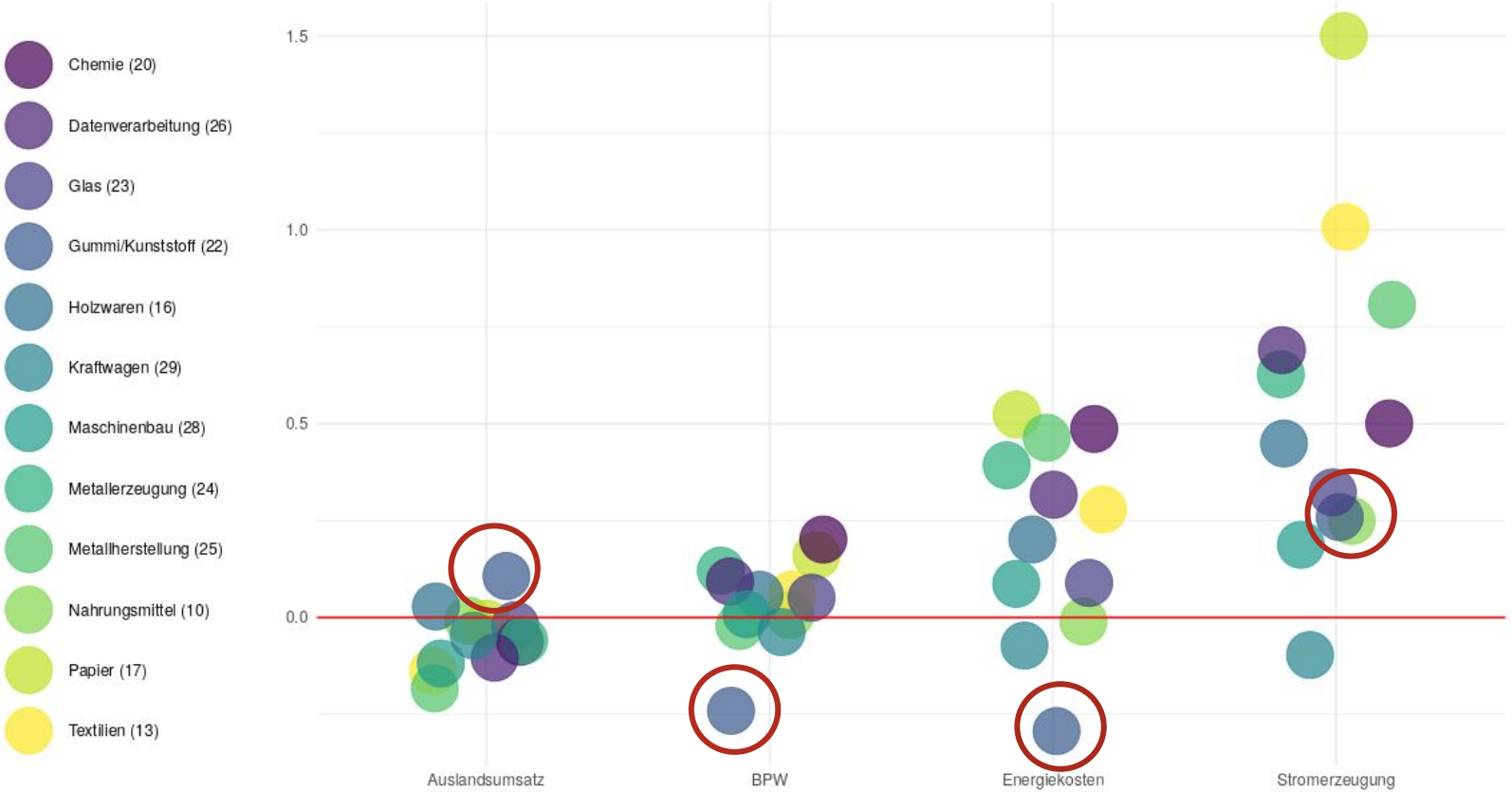
➢ Veränderung von Input-Faktoren

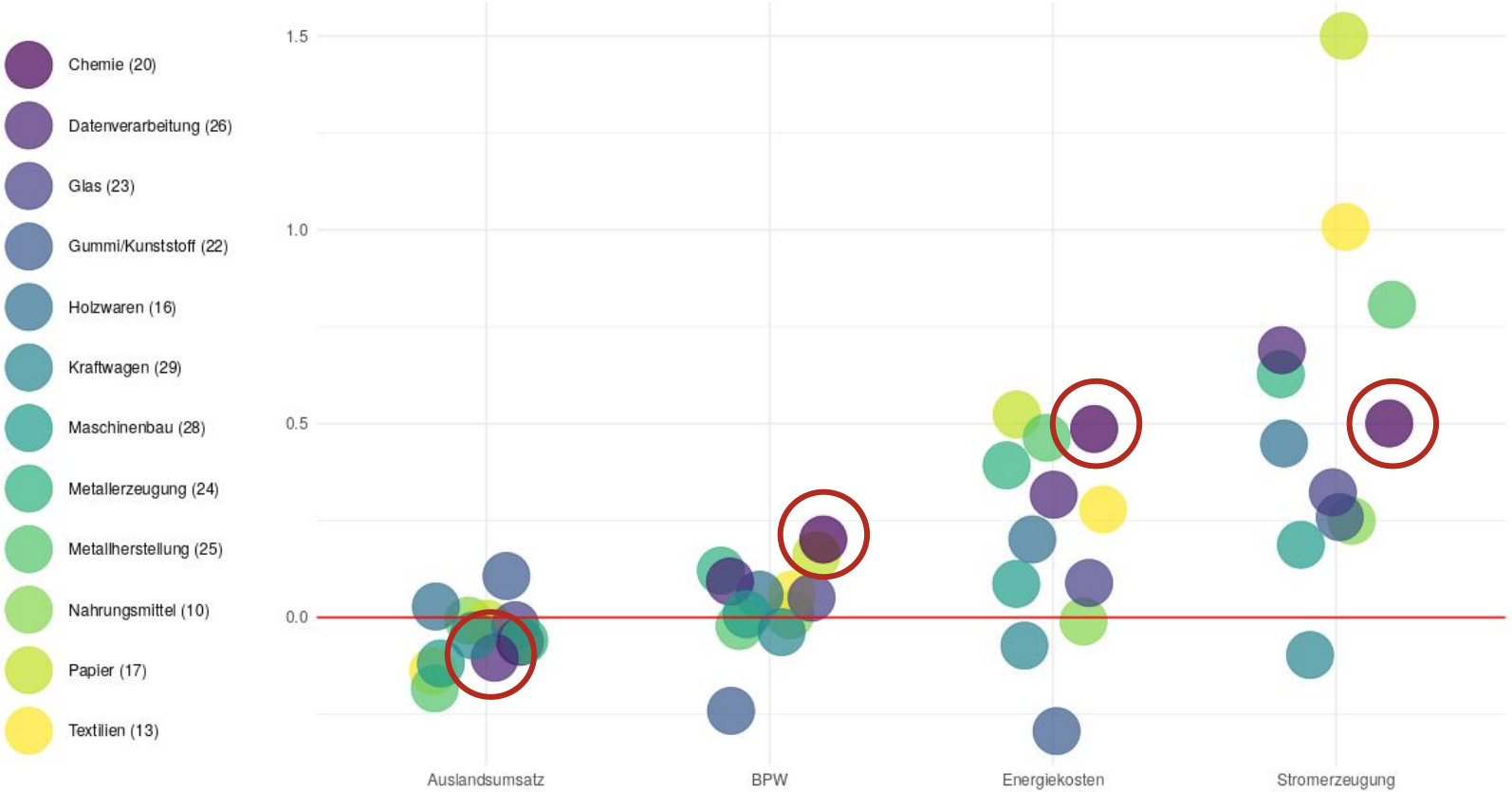
Redesign von Produkten

➢ z.Bsp Kraftfahrzeuge

Bildquelle: CC Liscence 2.0 www.CheapFullCoverageAutoInsurance.com

Gummi/Kunststoffindustrie



Holzwaren
Chemie
Metallerzeugung
Glas
Papier
Maschinenbau
Veränderung [in %]
20
0
-20
-40
BPW
Energieverbrauch
Energieintensität

Chemieindustrie