

23.10.2019

---

# Ermittlung wirtschaftlicher Kennzahlen und Indikatoren für ein Monitoring des Voranschreitens der Bioökonomie

Im Auftrag des Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

**Berlin, 19. September 2019**

*Projektleitung: Johann Wackerbauer (ifo Institut)*

*Lara Dammer, Stephan Piotrowski (nova-Institut GmbH)*

*Bärbel Hüsing, Sven Wydra (Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI)*

*Wiebke Jander, Philipp Grundmann (Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e. V. (ATB))*

---

**ifo** INSTITUT

Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung  
an der Universität München e.V.



**ATB**  
Leibniz-Institut für  
Agrartechnik und Bioökonomie



**Fraunhofer**  
ISI



**nova** Institute  
for Ecology and Innovation

# Inhalt der Präsentation

---

1. Einführung, Konzept der Pilotstudie und Aussagen zu allgemeinen ökonomischen Indikatoren
2. Kombination von ökonomischen und ökologischen Indikatoren
3. Innovationsindikatoren, Verbleibende Herausforderungen und Empfehlungen zur Weiterentwicklung des Monitorings

23.10.2019

---

# 1. Einführung, Konzept der Pilotstudie und Aussagen zu allgemeinen ökonomischen Indikatoren

*Dr. Stephan Piotrowski (nova-Institut GmbH)*

---

**ifo** INSTITUT

Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung  
an der Universität München e.V.



**ATB**  
Leibniz-Institut für  
Agrartechnik und Bioökonomie



**Fraunhofer**  
ISI



**nova** Institute  
for Ecology and Innovation

# Einführung

---

- Laufzeit: April 2016 - März 2019
- Abschlussbericht:  
<https://www.ifo.de/publikationen/2019/monographie-autorenschaft/ermittlung-wirtschaftlicher-kennzahlen-und-indikatoren>

**ifo**  
**FORSCHUNGS-**  
**BERICHTE**

**104**  
**2019**

**Ermittlung wirtschaftlicher  
Kennzahlen und Indikatoren für ein  
Monitoring des Voranschreitens der  
Bioökonomie**

*Johann Wackerbauer, Tilmann Rave, Lara Dammer, Stephan Piotrowski,  
Wiebke Jander, Philipp Grundmann, Sven Wydra, Ulrich Schmoch*



**ifo** INSTITUT  
Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung  
an der Universität München e.V.

ifo Zentrum für Energie, Klima  
und Ressourcen

# Zielsetzung des Projekts

---

- Beitrag zur Entwicklung der wissenschaftlichen Grundlagen für ein langfristiges Monitoring der Bioökonomie.
- Indikatoren für ein kontinuierliches Monitoring der Bioökonomie aus gesamtwirtschaftlicher Sicht und aus Sicht der einzelnen relevanten Sektoren auf der Grundlage wissenschaftlicher Kriterien entwickeln.
- Die theoretisch entwickelten Indikatoren in einer Pilotphase für ausgewählte Bereiche exemplarisch erproben.
- Möglichkeiten zur Weiterentwicklung der Systematik der Wirtschaftszweige aufzeigen, um die Bioökonomie besser abzubilden.

# Vorgeschlagene Indikatoren

---

## Themenfeld A: Allgemeine ökonomische Indikatoren

- Anzahl der Unternehmen, Beschäftigte, Umsatz, Wertschöpfung usw.

## Themenfeld B: Innovationsindikatoren

- Patente, Publikationen, Verbreitung von Innovationen usw.

## Themenfeld C: Indikatoren für Biomasseaufkommen und –verwendung

- Landwirtschaftlich genutzte Fläche, Produktionsmenge primärer biogener Rohstoffe, Materialeinsatz biotischer Rohstoffe zur Herstellung von Gütern, Substitutionsanteil in einem Wirtschaftszweig, Erzeugung von biobasierten Produkten, Substitutionsanteil usw.

# Bioökonomie in der Systematik der Wirtschaftszweige (WZ 2008)

A	LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, FISCHEREI	20.12	Herstellung von Farbstoffen Pigmenten (Teilbereiche)
01	Landwirtschaft, Jagd und damit verbundene Tätigkeiten	20.14	H. v. Organischen Grundstoffen u. Chemikalien (Teilbereiche)
01.1	Anbau einjähriger Pflanzen	20.15	H. v. Düngemitteln und Stickstoffverbindungen (Teilbereiche)
01.2	Anbau mehrjähriger Pflanzen	20.16	H. v. Kunststoffen in Primärformen (Teilbereiche)
01.3	Baumschulen u.ä.	20.3	Herstellung von Anstrichmitteln, Druckfarben und Kitten (Teilbereiche)
01.4	Tierhaltung	20.41	H. v. Seifen, Wasch-, Reinigungs- und Poliermitteln (Teilbereiche)
01.5	Gemischte Landwirtschaft	20.42	H. v. Körperpflegemitteln und Duftstoffen (Teilbereiche)
01.6	Landwirtschaftliche Dienstleistungen	20.52	Herstellung von Klebstoffen (Teilbereiche)
01.7	Jagd, Fallenstellerei	20.53	Herstellung von etherischen Ölen
02	Forstwirtschaft und Holzeinschlag	20.59	H. v. sonstigen chemischen Erzeugnissen, a. n. g.
03	Fischereien und Aquakultur	2059 59 903	Biokraftstoffe
C	VERARBEITENDES GEWERBE	20.6	H. v. Chemiefasern (Teilbereiche)
10	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln	21	H. v. pharmazeutischen Erzeugnissen (Teilbereiche)
11	Getränkeherstellung	22.2	Herstellung von Kunststoffwaren (Teilbereiche)
12	Tabakverarbeitung	29.32	H. v. sonst. Teilen u. sonst. Zubehör für Kraftwagen (Teilbereiche)
13	Herstellung von Textilien (Teilbereiche)	30.1	Schiff- und Bootsbau (Teilbereiche)
14	H. v. Bekleidung (Teilbereiche)	31	Herstellung von Möbeln (Teilbereiche)
15.1	H. v. Leder und Lederwaren (Teilbereiche)	32.2	H. v. Musikinstrumenten (Teilbereiche)
15.2	Herstellung von Schuhen (Teilbereiche)	32.3	H.v. Sportgeräten (Teilbereiche)
16	H. v. Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel)	32.4	H. v. Spielwaren (Teilbereiche)
17	Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus	32.91	H. v. Besen und Bürsten (Teilbereiche)
18.1	H. v. Druckerzeugnissen	32.99	H. v. sonstigen Erzeugnissen a.n.g. (Teilbereiche)

Viele Wirtschaftszweige sind nur teilweise der Bioökonomie zurechenbar => weitere Informationen erforderlich

# Empirische Überprüfung der entwickelten Methode in der Pilotstudie

---

- Zielsetzung: Erarbeitete Methoden und Indikatoren auf einen Teilbereich der Bioökonomie praktisch anwenden.
- Gegenstand der Pilotstudie => Teilbereiche der Oleochemie:
  - **Pflanzenölbasierte Kunststoffe** (bio-basierte Polyamide und Polyurethane) in WZ-Klasse 20.16 (H. v. Kunststoffen in Primärformen)
  - **Bio-basierte Tenside und Seifen** in WZ-Klasse 20.41 (H. v. Seifen, Wasch-, Reinigungs- und Poliermitteln)
  - **Bio-basierte Schmierstoffe** in der WZ-Klasse 20.59 (H. v. sonstigen chemischen Erzeugnissen a.n.g.)
  - **Biodiesel** in der WZ-Klasse 20.59 (H. v. sonst. chemischen Erzeugnissen a.n.g.)



# Abschätzung allgemeiner ökonomischer Kennzahlen in der Pilotstudie

---

- Von den in Projekt untersuchten methodischen Ansätzen stellt die Verknüpfung zwischen WZ- und Güterklassifikation derzeit den einzigen praktikablen Ansatz dar, der Aussagen zu Kennzahlen unterhalb der WZ-Klassen ermöglicht.
- Hierbei wird der Produktionswert eines Gutes mit seinem geschätzten bio-basierten Anteil multipliziert und das Ergebnis auf WZ-Klassenebene aufsummiert.
- So ergibt sich ein geschätzter bio-basierter Produktionswert als Anteil des gesamten Produktionswertes einer WZ-Klasse. Dieser Anteil wird auf die weiteren wirtschaftlichen Kennzahlen, die nur auf Ebene der WZ-Klassen vorliegen, übertragen.
- Als Basisjahr für die Pilotstudie wurde 2015 ausgewählt, da für dieses Jahr relativ vollständige Daten vorlagen.

# Beispiel für Themenfeld A: Allgemeine ökonomische Indikatoren

**Tabelle 1:**

## Herleitung des Anteils biobasierter Tenside und Seifen am Produktionswert der WZ-Klasse 20.41

GP-2009	Bezeichnung	Produktionswert (Mill. Euro)	Biobasierter Produktionswert (Mill. Euro)	Errechneter biobasierter Anteil am Produktionswert (%)
<b>20.41</b>	<b>H.v. Seifen, Wasch-, Reinigungs- und Poliermitteln</b>	<b>5.356</b>	<b>718</b>	<b>13,4%</b>
20.41.20	Organische grenzflächenaktive Stoffe (ohne Seifen)	1.641	540	33%
20.41.31	Seifen, organische grenzflächenaktive Erzeugnisse und Zubereitungen	198	178	90%

Quelle: Statistisches Bundesamt 2016, eigene Berechnungen.

# Beispiel für Themenfeld A: Allgemeine ökonomische Indikatoren

**Tabelle 2:**

## Errechnete Kennzahlen für biobasierte Tenside und Seifen

Kennzahl	WZ-Klasse 20.41	Biobasierte Tenside und Seifen
Beschäftigte (Anzahl)	20.755	2.782
Bruttolohn- und Gehaltssumme (Mill. Euro)	1.174	157
Umsatz (Mill. Euro)	6.740	904
Auslandsumsatz (Mill. Euro)	2.646	355
Investitionen (Mill. Euro)	333	45

Quelle: Statistisches Bundesamt 2016, eigene Berechnungen.

23.10.2019

---

## 2. Kombination von ökonomischen und ökologischen Indikatoren

*Wiebke Jander (Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e. V. (ATB))*

---

**ifo** INSTITUT

Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung  
an der Universität München e.V.



**ATB**  
Leibniz-Institut für  
Agrartechnik und Bioökonomie



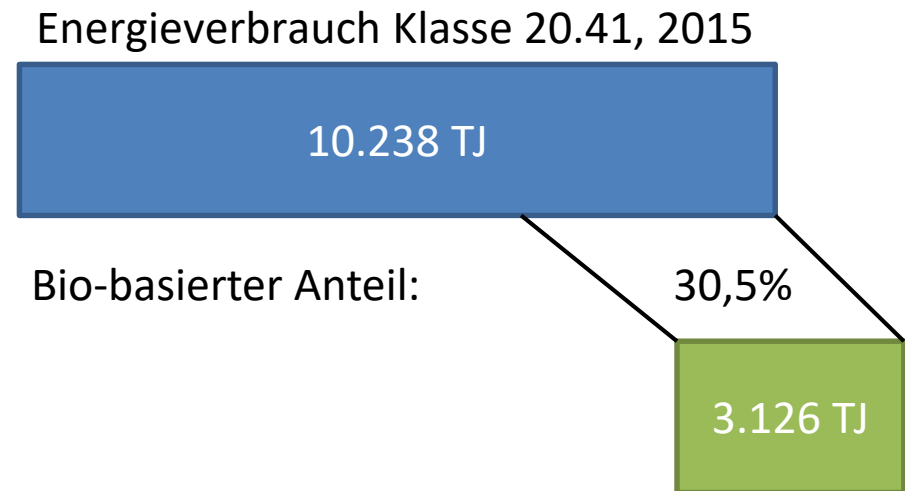
**Fraunhofer**  
ISI



**nova** Institute  
for Ecology and Innovation

# Energieverbrauch der Bioökonomie am Beispiel der Bio-Tenside

- Herausforderungen:
  - Gleiches Bezugssystem für wirtschaftliche und ökologische Indikatoren
  - Mit vorhandenen Daten
- „Top-Down-Ansatz“: Bezug mit Hilfe bio-basierter Anteile
- Laut Experten für viele Sektoren und Indikatoren zu ungenau
- Weitere Umweltindikatoren nicht auf WZ-Klassenebene verfügbar



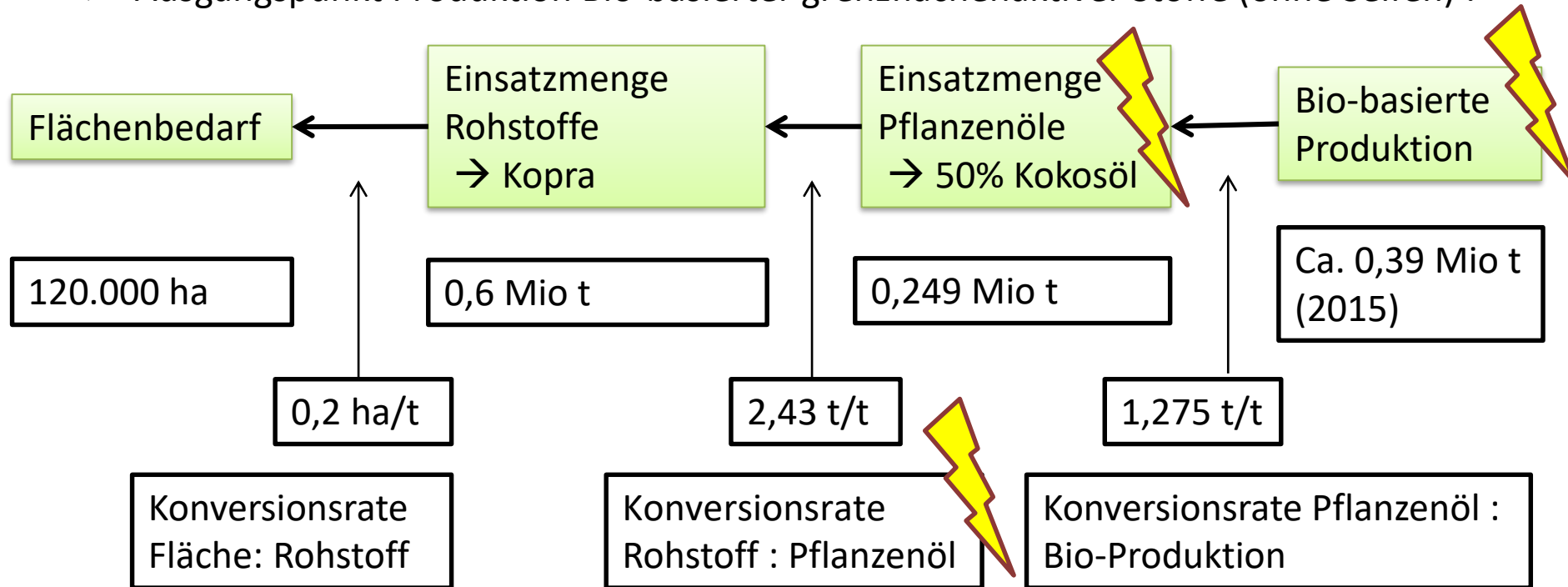
# Fossiler Energiebedarf am Beispiel der Bio-Tenside

- „Bottom-Up-Ansatz“: Hochrechnung mit Hilfe von Ökobilanz-Daten und Produktionszahlen
- Andere Systemgrenzen als wirtschaftliche Indikatoren: vorgelagerte Sektoren werden einbezogen (Doppelzählung!)
- Nur für Endprodukte oder nur für einzelne Sektoren

Produktgruppe/Produkt	Bezeichnung in Ecoinvent	KEA, fossil (MJ/t)
<b>Seifen</b>		
Seifen, Kokosöl und Palmöl	Soap from coconut and palm oil (20:80), RER	12.422
<b>Anionische Tenside</b>		
<b>Anionische Tenside, Fettalkoholsulfate</b>		
Anionische Tenside, Fettalkoholsulfate, Kokosöl	Fatty alcohol sulfate, coconut oil, RER	43.748
Anionische Tenside, Fettalkoholsulfate, Palmkernöl	Fatty alcohol sulfate, palm kernel oil, RER	43.748
Anionische Tenside, Fettalkoholsulfate, Palmöl	Fatty alcohol sulfate, palm oil, RER	43.748
Anionische Tenside, Fettalkoholsulfate, Erdöl	Fatty alcohol sulfate, petrochemical, RER	63.102
<b>Kationische Tenside</b>		
Kationische Tenside, Kokosöl und Palmkernöl	Esterquat, from coconut oil and palm kernel oil, RER	37.895
Kationische Tenside, Tierfett	Treatment of tallow to esterquat, RER	17.098
<b>Nichtionische Tenside</b>		
Nichtionische Tenside, Palmkernöl	Ethoxylated alcohol (AE7), palm kernel oil, RER	43.896
Nichtionische Tenside, Kokosöl	Ethoxylated alcohol (AE7), coconut oil, RER	54.041
Nichtionische Tenside, Erdöl	Ethoxylated alcohol (AE7), petrochemical, RER	68.958

# Flächenbedarf am Beispiel der Bio-Tenside

- „Biomasse-Bezugsgröße“: Informationen zum Einsatz von Rohstoffen und Erträgen
- Aufwärtsgerichteter Stoffstrom (*upstream tracing*) am Beispiel der Pflanzenöle:
- Ausgangspunkt Produktion Bio-basierter grenzflächenaktiver Stoffe (ohne Seifen) :



# Neu: Substitutionsindikator

Journal of Cleaner Production 236 (2019) 117564



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Journal of Cleaner Production

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/jclepro](http://www.elsevier.com/locate/jclepro)

## Monitoring the transition towards a bioeconomy: A general framework and a specific indicator

Wiebke Jander <sup>a, b, \*</sup>, Philipp Grundmann <sup>a, b</sup>

<sup>a</sup> Leibniz Institute for Agricultural Engineering and Bioeconomy e.V. (ATB), Department Technology Assessment and Substance Cycles, Potsdam, Germany

<sup>b</sup> Humboldt-Universität zu Berlin, Faculty of Life Sciences, Albrecht Daniel Thaer-Institute of Agricultural and Horticultural Sciences, Germany



23.10.2019

---

# 3. Innovationsindikatoren

## Verbleibende Herausforderungen und Empfehlungen zur Weiterentwicklung des Monitorings

*Sven Wydra (Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI)*

---

**ifo** INSTITUT

Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung  
an der Universität München e.V.



**ATB**  
Leibniz-Institut für  
Agrartechnik und Bioökonomie

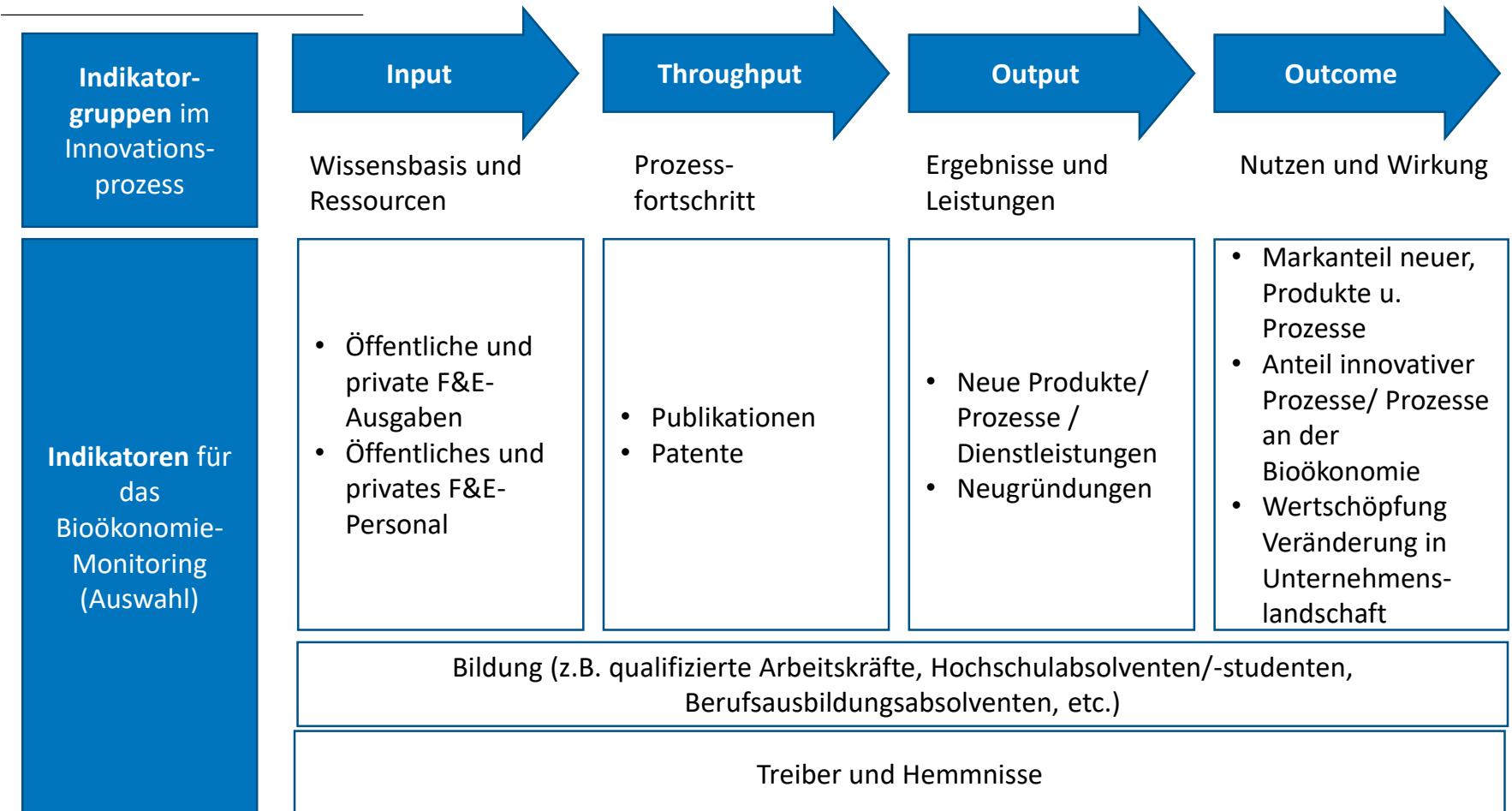


**Fraunhofer**  
ISI



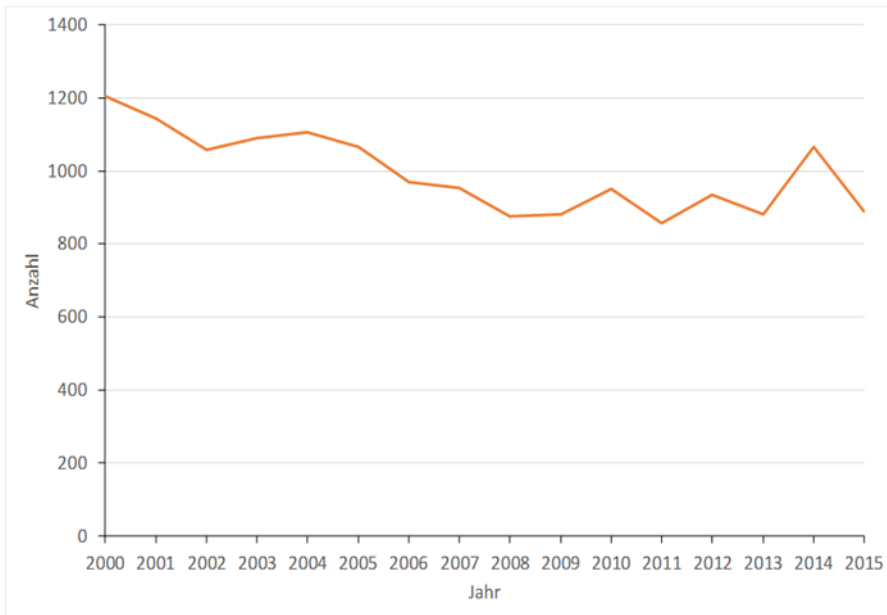
**nova** Institute  
for Ecology and Innovation

# Themenfeld B: Potenzielle Innovationsindikatoren für die Bioökonomie

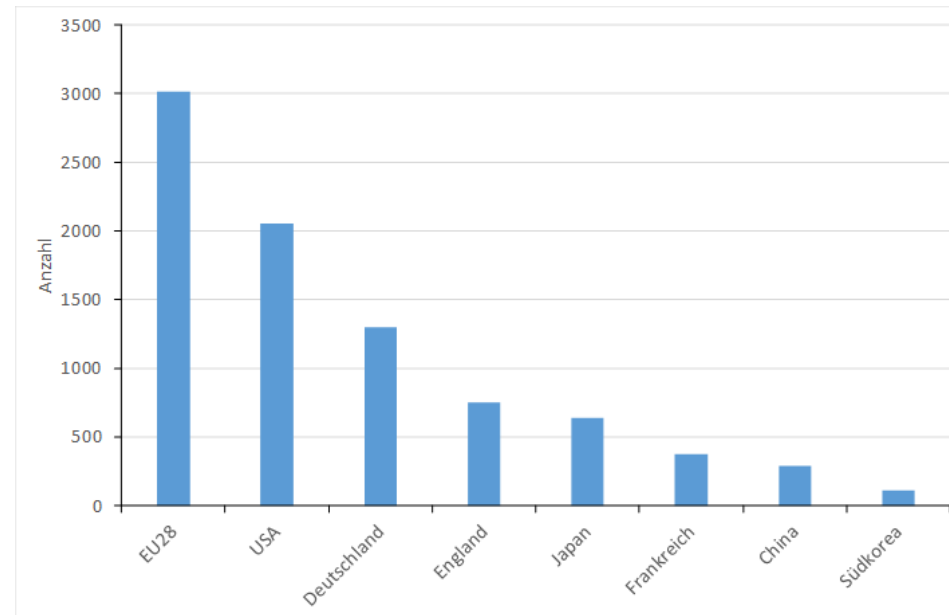


# Pilotstudie: Transnationale Patentanmeldungen für Bio-Tenside

## Anzahl der Patente, weltweit



## Verteilung auf Länder (Zeitraum 2010-2015)



# Kernergebnisse für Bio-Tenside

---

## Publikationen

- Kontinuierlich positive weltweite Entwicklung zwischen 2000-2015
- USA und China vor Deutschland führend

## Patente

- Weltweite Entwicklung stagnierend
- Deutschland mit führend und mit positiver Spezialisierung auf Biotenside
- Bei den patentierenden Akteuren dominieren Großunternehmen

## Kommerzialisierung von Innovationen

- Neue Markteinführungen beobachtbar, deren Marktbedeutung aber unklar
- Marktentwicklungen und v.a. Marktwachstumsaussichten positiv

# Verbleibende Herausforderungen

---

- Vollerhebung der ökonomischen Kennzahlen für alle nur teilweise Bioökonomie-relevanten Wirtschaftszweige nur unter erheblichem Arbeitsaufwand möglich.
- Größter Aufwand: Ermittlung der biobasierten Anteile - Bei einer Fortschreibung eines Basisjahrs für die folgenden fünf oder zehn Jahre wäre eine standardisierte Auswertung der amtlichen Statistik mit einem relativ geringen Aufwand möglich.
- Schwachstellen in der Produktionsstatistik erschweren eine Quantifizierung der biobasierten Produktion in einzelnen Teilbereichen, womit ein Monitoringsystem allein auf Grundlage der Produktionsstatistik unzureichend sein könnte.

# Verbleibende Herausforderungen

---

- Schwierigkeiten beim Versuch, zur Ableitung von Innovationsindikatoren innovative, neue Produkte abzugrenzen und deren Verbreitung über veröffentlichte Informationen wie Pressemeldungen, Marktstudien etc. zu erfassen.
  
- Hinsichtlich der Kombination ökonomischer und ökologischer Indikatoren stellte sich heraus, dass es kaum Informationen und Daten zur Biokunststoffproduktion und kaum Informationen zur Rohstoffzusammensetzung von biobasierten Tensiden und zur Herkunft der erforderlichen Rohstoffe gibt.

# Empfehlungen zur Weiterentwicklung des Monitorings

---

- Erweiterung der statistischen Klassifikationen => Weitere Differenzierung nach biobasierter bzw. nichtbiobasierter Produktion auf der untersten Gliederungsstufe der Güterklassifikation durch die Statistischen Ämter => Änderung des Statistikgesetzes mit Bereitstellung entsprechender finanzieller Mittel erforderlich.
- Verbesserungen der Produktionsstatistik und Differenzierung zwischen fossil- und biobasierten Gütern in der Material- und Wareneingangserhebung.
- Einbeziehung der Wirtschaftsverbände => den Unternehmen politische Notwendigkeit der Datenerhebung vermitteln und für einen Plausibilitätscheck der Daten einbeziehen.
- Zur Messung neuer Innovationen entweder Akteursbefragungen bzw. Kopplung mit existierenden Innovationsbefragungen durchführen.
- Deutschland kann im Bereich des Bioökonomie-Monitorings eine Vorreiterrolle in der Europäischen Union einnehmen, wenn entsprechende finanzielle Ressourcen für den zukünftigen Forschungsbedarf bereitgestellt und durch den Gesetzgeber die entsprechenden Rahmenbedingungen geschaffen werden.
- Vision für ein europäisches Bioökonomie-Monitoring entwickeln!

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**