

# Rohstoffeinsatz und Rohstoffproduktivität in Baden-Württemberg

Helmut Büringer



Dr. rer. pol. Helmut Büringer  
ist Leiter des Referats  
„Umweltbeobachtung,  
Ökologie, Umweltökono-  
mische Gesamtrechnungen“  
im Statistischen Landesamt  
Baden-Württemberg.

**Die Entnahme und Nutzung natürlicher Ressourcen nachhaltiger zu gestalten und die mit der Nutzung verbundenen Umweltbelastungen soweit wie möglich zu reduzieren, ist ein herausragendes sowohl wirtschafts- als auch umweltpolitisches Ziel. Anfang 2012 hat dazu die Bundesregierung das deutsche Ressourceneffizienzprogramm (ProgRes) beschlossen.**

**Auch die EU-Kommission nimmt sich mit dem „Fahrplan ressourcenschonendes Europa“ verstärkt der Thematik Ressourcenverbrauch und -effizienz an. Zentraler Bestandteil dieser Bemühungen ist die Verringerung der Inanspruchnahme von Rohstoffen durch Wirtschaft und Gesellschaft. Dabei greift das deutsche Ressourceneffizienzprogramm das Ziel der Nachhaltigkeitsstrategie auf, wonach eine Verdoppelung der Rohstoffproduktivität bis 2020 gegenüber 1994 angestrebt wird. Der vorliegende Beitrag befasst sich mit der Zusammensetzung und Entwicklung des Rohstoffeinsatzes in Baden-Württemberg sowie der bislang erreichten Verbesserung der Rohstoffproduktivität.**

## Direkter Rohstoffeinsatz im Land rückläufig

Die umweltökonomischen Gesamtrechnungen der Amtlichen Statistik stellen für Deutschland

insgesamt sowie für die einzelnen Bundesländer regelmäßig Informationen über den Rohstoffverbrauch der jeweiligen Volkswirtschaft bereit. Die Ergebnisse dieser Berechnungen stellen unter anderem auch die Grundlage für den Indikator „Rohstoffproduktivität“, der als Maß für die Effizienz des Einsatzes nicht erneuerbarer (abiotischer) Rohstoffe herangezogen wird.

Als Ausgangsgröße für die statistische Betrachtung des Verbrauchs an Rohstoffen für die volkswirtschaftliche Produktion und den Konsum hat sich der sogenannte Direkte Materialeinsatz (DMI = Direct Material Input) etabliert. Der auf ein Bundesland bezogene direkte Materialeinsatz setzt sich zusammen aus der verwerteten Entnahme erneuerbarer und nicht erneuerbarer Rohstoffe aus der Natur des jeweiligen zugehörigen Gebietes sowie aus der Einfuhr von Rohstoffen und Gütern aus dem Ausland zuzüglich des Saldos aus Empfang und Versand von Gütern aus anderen bzw. in andere Bundesländer (*Tabelle*).

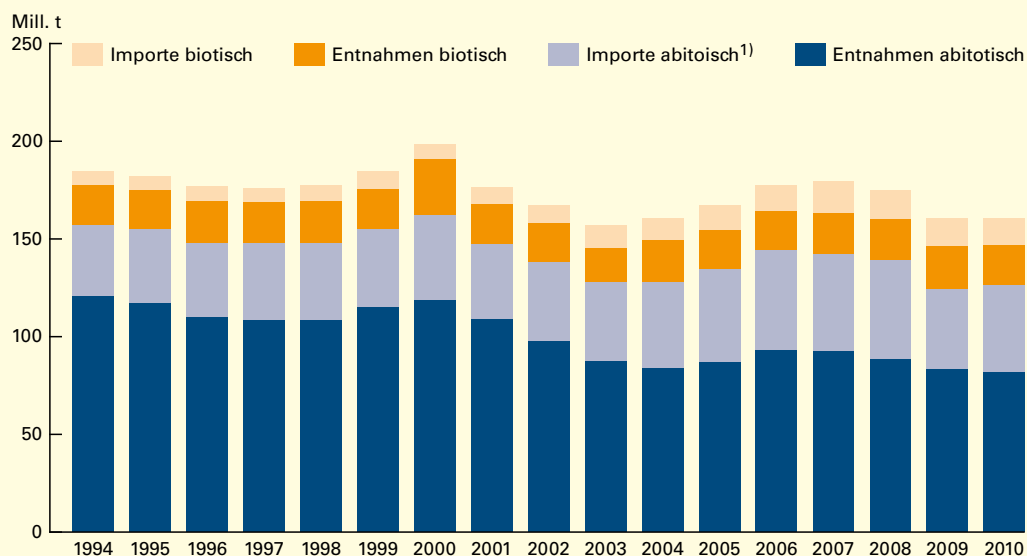
In Baden-Württemberg summierte sich der direkte Materialeinsatz im Jahr 2010 auf insgesamt 160,7 Mill. Tonnen (t) (*Schaubild 1*). Zum Vergleich: das gesamte in Baden-Württemberg entstandene und zur Entsorgung abgegebene

## T Direkter Materialeinsatz in Baden-Württemberg 1994 und 2010 nach Materialarten

Rohstoff- und Materialeinsatz	Einsatz insgesamt		Davon			
			Entnahme im Land		Einfuhr aus dem Ausland <sup>1)</sup>	
	1994	2010	1994	2010	1994	2010
Mill. t						
<b>Nicht erneuerbare (abiotische) Materialien zusammen</b>	156,9	126,1	120,4	81,5	36,6	44,6
Energieträger und Erzeugnisse	22,4	24,5	0,4	0,4	22,0	24,2
davon						
Erze und Erzeugnisse (Rohstoffe, Halbwaren, Fertigwaren)	5,1	11,4	–	–	5,1	11,4
Sonstige mineralische Rohstoffe und Erzeugnisse	127,3	87,4	120,0	81,1	7,3	6,2
Andere Produkte abiotisch	2,1	2,8	–	–	2,1	2,8
<b>Erneuerbare (biotische) Materialien zusammen</b>	27,7	34,6	20,5	20,6	7,3	13,9
<b>Direkter Materialeinsatz insgesamt</b>	<b>184,6</b>	<b>160,7</b>	<b>140,8</b>	<b>102,1</b>	<b>43,8</b>	<b>58,6</b>

1) Einschließlich Austauschsaldo mit anderen Bundesländern.

## S1 Direkter Materialeinsatz (DMI) in Baden-Württemberg 1994 bis 2010



1) Einschließlich Saldo Austausch.

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

61 13

Abfallaufkommen lag im selben Jahr bei knapp 38 Mill. t, also bei rund einem Viertel des gesamten DMI der Volkswirtschaft des Landes. Je Einwohner im Land betrug der direkte Materialeinsatz im Jahr 2010 rund 16 t. Er lag damit deutlich unter dem Bundesdurchschnitt, für den sich in demselben Jahr rund 20 t je Einwohner errechnen. Die Abweichung vom Bundesdurchschnitt besteht hauptsächlich beim Einsatz abiotischer Rohstoffe, die auch den Löwenanteil ausmachen. Die pro Einwohner im Land eingesetzte Menge an biotischen Rohstoffen hat sich im Verlauf der letzten Jahre ein Stück weit dem Bundesdurchschnitt angenähert und lag 2010 mit 3,2 t noch um rund 27 % unter dem bundesdeutschen Wert von 4,4 t je Einwohner (*Schaubild 2*).

#### Geringerer Einsatz nicht erneuerbarer, höherer Einsatz erneuerbarer Rohstoffe

Der gesamte DMI in Baden-Württemberg im Jahr 2010 setzt sich zusammen aus 126,1 Mill. t nicht erneuerbarer (abiotischer) Materialien (78,5 %) und 34,6 Mill. t erneuerbarer (biotischer) Materialien (21,5 %). Gegenüber 2009, das von einem außerordentlich starken Konjunkturunbruch gekennzeichnet war, hat sich der DMI in der Summe kaum verändert. Dahinter verbirgt sich eine leichte Zunahme des Einsatzes abiotischer Materialien und ein entsprechender Rückgang beim Verbrauch biotischer Rohstoffe.

In der längerfristigen Betrachtung zeigen sich beim direkten Materialeinsatz, sowohl bezogen auf das Gesamtvolumen als auch in der Zusammensetzung, stärkere Veränderungen. So wurde der DMI gegenüber 1994, dem Basisjahr für das Reduktionsziel der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie, um 24 Mill. t (- 13 %) verringert. Dabei lag der Einsatz nicht erneuerbarer Materialien um über 30 Mill. t (- 20 %) niedriger und die eingesetzte Menge biotischer Materialien um fast 7 Mill. t (+ 25 %) höher als im Basisjahr 1994.

Die Entwicklung über den gesamten Zeitraum seit 1994 ist sowohl bei den abiotischen wie auch bei den biotischen Materialien durch wechselnde Tendenzen gekennzeichnet. Abgesehen von Sondereinflüssen in einzelnen Jahren ist beim Einsatz biotischer Materialien nach einer bis 2003 nur leicht ansteigenden Tendenz in den nachfolgenden Jahren eine deutliche Zunahme der Einsatzmenge zu verzeichnen, auch wenn diese 2010 durch einen erkennbar geringeren Wert unterbrochen wurde. Dagegen ist die Entwicklung des Einsatzes abiotischer Materialien in Baden-Württemberg von einem häufigen Auf und Ab gekennzeichnet, in erster Linie geprägt von der Einsatzmenge mineralischer Rohstoffe und Erzeugnisse, die zum weitaus überwiegenden Teil an den Bedarf an Baumaterialien geknüpft ist. Der seit 1994 mit Abstand höchste Einsatz abiotischer Rohstoffe erfolgte in Baden-Württemberg im Jahr 2000. Danach folgte ein deut-

licher Rückgang bis 2004, gefolgt von wieder höheren Einsatzmengen bis 2007. Anschließend hat sich erneut eine rückläufige Tendenz eingestellt auf ein bislang niedrigstes Niveau im Krisenjahr 2009, das sich trotz des erheblichen wirtschaftlichen Aufschwungs in 2010 nur wenig erhöhte.

### Gegenläufige Entwicklungen bei heimischen und importierten Rohstoffen

Wichtig für die Interpretation der Entwicklung sowohl bei den erneuerbaren als auch den nicht erneuerbaren Rohstoffen ist auch die Differenzierung nach den jeweils enthaltenen einzelnen Rohstoffgruppen. Der weitaus überwiegende Teil der im Land eingesetzten biotischen Rohstoffe entfällt auf die Entnahme im Land (20,6 Mill. t). Dabei handelt es sich hauptsächlich um pflanzliche Biomasse aus der Landwirtschaft (17 Mill. t), überwiegend bestehend aus pflanzlichen Futtermitteln, und zu einem kleineren Teil um Biomasse aus der heimischen Forstwirtschaft (3,6 Mill. t). Während bei der Biomasse aus der Landwirtschaft über den betrachteten Zeitraum seit 1994 eine leichte Zunahme zu verzeichnen war, lag die Entnahme aus der Forstwirtschaft des Landes 2010 um rund 15 % unter der Menge des Jahres 1994. Allerdings ist bei der Biomasse aus der Forstwirtschaft kein eindeutiger Trend zu erkennen. Die jährliche Entnahme streut über den gesamten Zeitraum zwischen knapp 3 und 4,4 Mill. t, und nur infolge eines außerordentlichen Sturmereignisses lag die Entnahmemenge im Jahr 2000 bei über 10 Mill. t. Der insgesamt erhöhte Einsatz an Biomasse in der baden-württembergischen Volkswirtschaft ging einher mit einer von knapp 8 Mill. t auf 13,9 Mill. t erhöhten Ein-

fuhr aus dem Ausland einschließlich Austauschsaldo mit anderen Bundesländern. Dabei ist in erster Linie der Import von Halb- und Fertigwaren aus Biomasse stark ausgeweitet worden.

Die Menge der abiotischen Materialien insgesamt setzt sich zusammen aus Energieträgern und zugehörigen Erzeugnissen, Erzen und Erzeugnissen daraus, sonstigen mineralischen Rohstoffen und Erzeugnissen sowie anderen abiotischen Produkten. Der Einsatz an Energieträgern und Erzeugnissen daraus, deren Anteil am gesamten direkten Materialeinsatz im Land aktuell bei gut 15 % liegt, war – abgesehen von gewissen jährlichen Schwankungen – in der Tendenz zunächst stark angestiegen. In den letzten beiden Jahren deutet sich eine Trendumkehr bei dieser Materialgruppe an. Trotz der zuletzt spürbaren Abnahme lag jedoch der Einsatz an Energieträgern und Erzeugnissen auch 2010 noch um rund 2 Mill. t (knapp 10 %) über dem Wert von 1994.

Mehr als verdoppelt hat sich im betrachteten Zeitraum seit 1994 der Einsatz an Erzen und Erzeugnissen daraus. Bis 2008 war ihre Menge von gut 5 Mill. t im Jahr 1994 auf rund 12,7 Mill. t angestiegen. Der starke konjunkturelle Einbruch im Jahr 2009 führte zu einem spürbaren Rückgang beim Einsatz dieser Materialkategorie, der auch in 2010 trotz deutlichem wirtschaftlichen Aufschwung nicht vollständig wieder ausgeglichen wurde. Die Einsatzmenge blieb mit 11,4 Mill. t noch um gut 1 Mill. t unter dem Höchstwert des Jahres 2007. Der Einsatz anderer abiotischer Produkte hat sich bei außerordentlich starken jährlichen Schwankungen im Niveau kaum verändert.

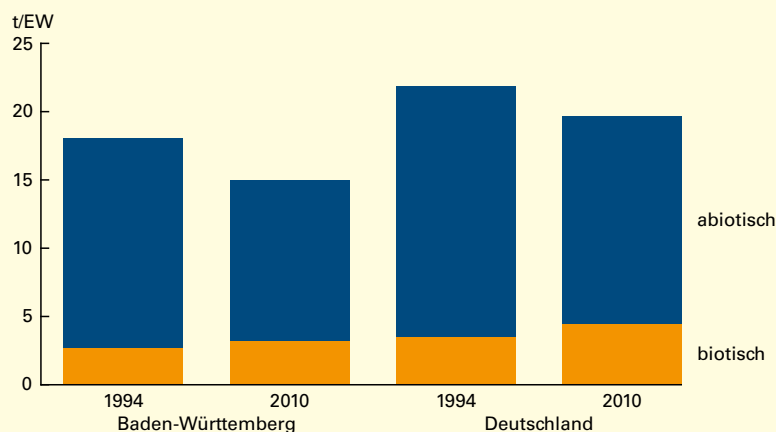
Bestimmend für die Entwicklung des Einsatzes abiotischer Materialien insgesamt ist im Land die Menge der sonstigen mineralischen Rohstoffe und Erzeugnisse daraus. Deren Einsatzmenge lag 2010 mit 87,4 Mill. t um rund 40 Mill. t unter der des Jahres 1994, wobei im Betrachtungszeitraum durchaus wechselnde Entwicklungstendenzen bei dieser hauptsächlich der Natur im Land entnommenen sonstigen mineralischen Rohstoffe sichtbar werden.

### Deutliche Zunahme des Imports nicht erneuerbarer Rohstoffe

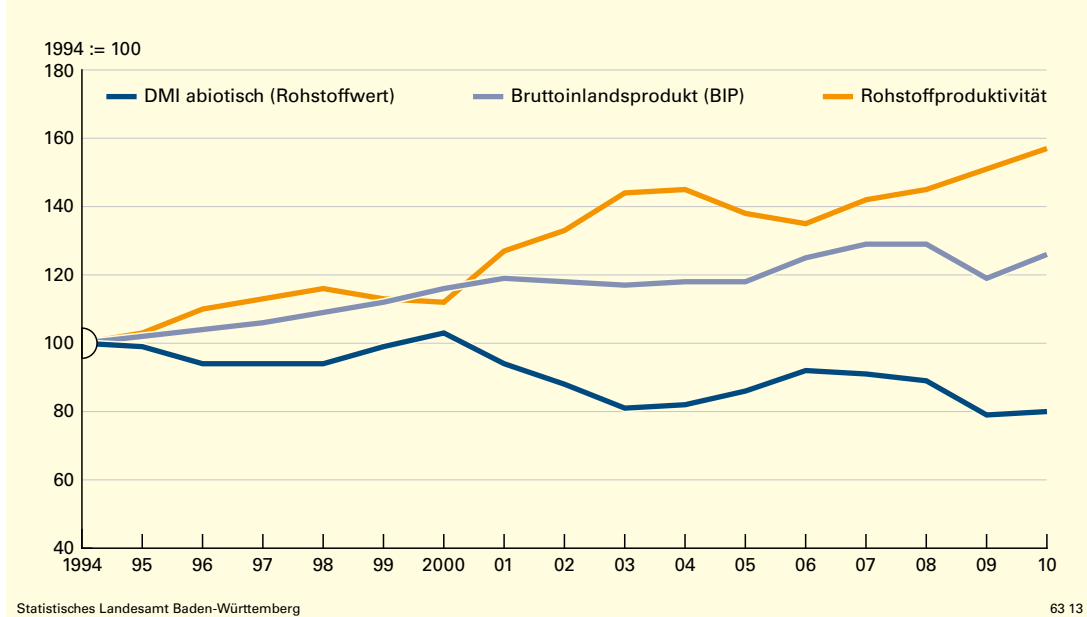
Korrespondierend zu den sehr unterschiedlichen Entwicklungen beim Einsatz der verschiedenen Materialgruppen haben sich auch die Anteile der Rohstoffentnahme im Land einerseits und der Einfuhr aus dem Ausland andererseits seit 1994 stark verschoben. Bezogen auf den gesamten direkten Materialeinsatz

S2

Direkter Materialeinsatz (DMI) je Einwohner in Baden-Württemberg und Deutschland 1994 und 2010



## S3 Rohstoffproduktivität in Baden-Württemberg 1994 bis 2010



stieg der Anteil der Einfuhr von knapp 24 % im Jahr 1994 auf über 36 % im Jahr 2010. Ausschlaggebend dafür war zum einen der starke Rückgang bei der Entnahme sonstiger mineralischer Rohstoffe und Erzeugnisse um fast ein Drittel (32,4 %) auf zuletzt 81 Mill. t. Zum anderen hat sich die Menge der aus dem Ausland eingeführten Erze und Erzeugnisse daraus mehr als verdoppelt. Und auch die Einfuhr erneuerbarer Materialien nahm um fast 50 % von knapp 8 Mill. auf fast 12 Mill. t zu. Zusätzlich hat sich der Austauschsaldo mit anderen Bundesländern bezogen auf biotische Güter von einer 1994 vernachlässigbaren Größe auf einen positiven Saldo von fast 2,5 Mill. t erhöht. Hingegen ist beim Austauschsaldo bezogen auf die abiotischen Güter kein eindeutiger Trend festzustellen. Er streut über den gesamten Zeitraum seit 1994 überwiegend zwischen 2 und 3 Mill. t.

#### Steigerung der Rohstoffproduktivität im Land höher als im Bundesdurchschnitt

Das übergeordnete Ziel der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie im Bereich des Rohstoffverbrauchs besteht in einer deutlichen Steigerung der Effizienz des Einsatzes nicht erneuerbarer Rohstoffe. Als zugehöriger Indikator wurde die volkswirtschaftliche Rohstoffproduktivität festgelegt, definiert als Quotient aus dem erwirtschafteten Bruttoinlandsprodukt und der direkten Einsatzmenge abiotischer Materialien. Die so definierte Rohstoffproduktivität soll bis 2020 gegenüber dem Basisjahr 1994 verdoppelt werden.

In Baden-Württemberg konnte die Rohstoffproduktivität bis 2010 gegenüber 1994 um 57 % gesteigert werden (*Schaubild 3*). Diese vergleichsweise starke Zunahme resultiert aus dem Rückgang des direkten Verbrauchs abiotischer Rohstoffe gegenüber 1994 um 20 % und aus der im gleichen Zeitraum realisierten Steigerung des preisbereinigten Bruttoinlandsproduktes um 26 %. Damit fiel die Steigerung der Rohstoffproduktivität im Land höher aus als im Bundesdurchschnitt (plus 46 %). Die durchschnittliche jährliche Steigerung in den zurückliegenden 16 Jahren errechnet sich im Land auf knapp 2,9 %, im Bundesdurchschnitt auf 2,4 %.

Für das Erreichen des Zieles der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie ist in den verbleibenden 10 Jahren bis 2020 im Land und noch verstärkt bundesweit eine beschleunigte Effizienzsteigerung des Rohstoffeinsatzes erforderlich.

Im Ländervergleich weist Baden-Württemberg zum Stand 2010 mit fast 3 000 Euro Wirtschaftsleistung je Tonne Einsatz abiotischer Rohstoffe unter den Flächenländern nach Hessen den zweithöchsten Wert auf. Bei der Veränderung der Rohstoffproduktivität gegenüber 1994 rangiert das Land unter den alten Bundesländern nach Bayern gleichfalls auf dem zweiten Rang. Durchweg höher fiel die Steigerung der Rohstoffproduktivität in den neuen Bundesländern und in Berlin aus. Darin wird der in den neuen Bundesländern nach 1995 außerordentlich massive Strukturwandel sichtbar.

### **Starke Veränderungen in der Zusammensetzung des Rohstoffverbrauchs**

Für die Interpretation von Niveau und zeitlicher Entwicklung der Rohstoffproduktivität ist auch eine differenzierte Betrachtung nach Rohstoffgruppen hilfreich. Wie schon oben festgestellt, hat die Steigerung der Rohstoffproduktivität ihre Ursache zu einem erheblichen Teil im absoluten Rückgang der insgesamt eingesetzten Rohstoffmenge. Die Gesamtmenge des Einsatzes abiotischer Rohstoffe wird sehr stark von den sonstigen mineralischen Materialien dominiert. Und auch der Rückgang der insgesamt eingesetzten abiotischen Rohstoffe im Land resultiert fast allein aus der deutlichen Abnahme des Verbrauchs sonstiger mineralischer Rohstoffe, die weitestgehend aus der Entnahme im Land stammen. Sogar gegenläufig dazu verlief die Tendenz beim Verbrauch an Energieträgern und Produkten daraus sowie vor allem bei der Einsatzmenge an Erzen und zugehörigen Erzeugnissen.

### **Erhöhter indirekter Materialeinsatz durch verstärkten Import**

Wichtig für die Beurteilung der Entwicklung ist weiter, dass die Mengen der beiden verstärkt eingesetzten Rohstoffgruppen der Energieträger und Erze sowie zugehörigen Erzeugnisse fast vollständig importiert werden. Diese importierten Materialien haben vor ihrer Einfuhr bereits im Ausland in unterschiedlichem Ausmaß verschiedene Verarbeitungsstufen durchlaufen, sodass die direkt importierten Mengen nicht den gesamten mit ihrer Gewinnung und Produktion verbundenen Rohstoffverbrauch widerspiegeln. Neben den durch die importierten Mengen abgebildeten direkten Materialeinsatzmengen sind die Importe zusätzlich mit einem indirekten Materialeinsatz verbunden, der den im Ausland für die Produktion der importierten Güter notwendigen Materialeinsatz abbildet.

Konkrete Zahlen zur Höhe des indirekten Materialeinsatzes durch die Importe nach Baden-Württemberg liegen derzeit nicht vor. Für Deutschland insgesamt hat das Statistische Bundesamt entsprechende Berechnungen für diesen indirekten Materialeinsatz durchgeführt und, differenziert nach verschiedenen Güterarten, sogenannte Rohstoffäquivalente ermittelt, die die Höhe des gesamten durch die importierten Güter verursachten Rohstoffverbrauch widerspiegeln. Diesen Ergebnissen zufolge liegt das Gewicht der Importe nach Deutsch-

land in Rohstoffäquivalenten, bezogen auf das Jahr 2009, im Durchschnitt drei Mal so hoch wie das tatsächliche Gewicht der importierten Güter. Die Berechnungen zeigen zudem, dass sich diese Relation zwischen direktem und indirektem Materialeinsatz aufgrund eines steigenden Verarbeitungsgrades der importierten Güter im Zeitraum seit 1994 eher erhöht hat.

Aufgrund der Diskrepanz zwischen direktem und indirektem Rohstoffimport spiegelt der Indikator Rohstoffproduktivität, berechnet auf der Grundlage des direkten Materialeinsatzes, die tatsächliche Entwicklung der Effizienz des Rohstoffeinsatzes auf Bundes- und Landesebene nicht ohne Einschränkung wider. Vielmehr ist für Baden-Württemberg aufgrund der starken Zunahme der insgesamt importierten Rohstoffe und Erzeugnisse eine weniger starke Steigerung der Rohstoffproduktivität anzunehmen als sie durch den oben, bezogen auf den direkten Materialeinsatz, berechneten Indikator angezeigt wird. Bei Zugrundelegen des im Bundesdurchschnitt ermittelten Verhältnisses von tatsächlichem Gewicht der importierten Rohstoffe und Erzeugnisse und zugehörigem Gewicht in Rohstoffäquivalenten und zusätzlicher Annahme eines über den gesamten Zeitraum konstanten Verhältnisses, ergäbe sich für die Rohstoffproduktivität bezogen auf Rohstoffäquivalente im Land noch eine Zunahme um rund 35 % – also deutlicher weniger stark als beim Indikator Rohstoffproduktivität berechnet anhand des direkten Einsatzes abiotischer Materialien (57 %).

Veränderungen in der Zusammensetzung der importierten Rohstoffmenge innerhalb des Betrachtungszeitraumes sind bei diesem Vergleich nicht berücksichtigt. Für eine verbesserte Abbildung der Auswirkungen auf das Verhältnis von direktem und indirektem Materialeinsatz bei Änderungen in der Zusammensetzung der Importe ist die Berechnung von Rohstoffäquivalenten in möglichst tiefer Gliederung nach Rohstoffen und Produkten auch im Zeitablauf erforderlich. Entsprechende Berechnungen sind derzeit Gegenstand von Projektarbeiten beim Statistischen Bundesamt in Kooperation mit verschiedenen Forschungseinrichtungen. ■

Weitere Auskünfte erteilt  
Dr. Helmut Büringer, Telefon 0711/641-24 18,  
[Helmut.Bueringer@stala.bwl.de](mailto:Helmut.Bueringer@stala.bwl.de)