

# Anhang 1

## Kennblätter aller Indikatoren

01 - Kohlendioxidemissionen .....	2
02 - Energieproduktivität .....	5
03 - Energieverbrauch .....	8
04 - Verkehrsleistung .....	12
05 - Kohlendioxidemissionen Verkehr .....	18
06 - Flächenverbrauch .....	21
07 - Stickstoffüberschuss.....	26
08 - Schwermetalleintrag .....	28
09 - Säure- und Stickstoffeintrag .....	32
10 - Landschaftszerschneidung .....	35
11 - Rohstoffproduktivität .....	39
13 - Abfall.....	43
14 - Umweltmanagement.....	46
15 - Ökologische Landwirtschaft.....	49
16 - Luftqualität .....	52
17 - Erholungsflächen .....	57
18 - Lärmbelastung.....	61
20 - Nitrat im Grundwasser .....	64
21 - Gewässergüte .....	68
22 - Naturschutzflächen .....	71
23 - Repräsentative Arten .....	74
24 - Waldzustand .....	82
25 - Klimaentwicklung .....	85

## 01 - Kohlendioxidemissionen

### a) Energiebedingte Kohlendioxidemissionen, absolut

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: P, Einheit: [Mio. t/a])

### b) Energiebedingte Kohlendioxidemissionen, einwohnerbezogen

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: P, Einheit: [t/a, E])

Stand: 01.06.2011

#### **Definition und Berechnungsverfahren:**

Angegeben werden die energiebedingten Kohlendioxidemissionen des Bundeslandes in Mio. Tonnen pro Jahr (Teilindikator a). Zum Zweck eines Ländervergleichs wird ergänzend eine einwohnerbezogene Umrechnung gewählt (Teilindikator b). Die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen der Bundesländer werden nach einer im "[Länderarbeitskreis Energiebilanzen](#)" abgestimmten verbindlichen Methodik (Quellenbilanz) zumeist jährlich ermittelt. Bei der Quellenbilanz handelt es sich um eine auf den Primärenergieverbrauch bezogene Darstellung der Emissionen. Unberücksichtigt bleiben dabei die mit Importstrom zusammenhängenden CO<sub>2</sub>-Emissionen, dagegen werden die Emissionen, die auf die Erzeugung von Exportstrom zurück zu führen sind, in vollem Umfang einbezogen. Der Indikator gibt so die Gesamtmenge des im jeweiligen Bundesland tatsächlich energiebedingt emittierten Kohlendioxids an. Den Berechnungen liegen die Energiebilanzen als umfassende und vollständige Darstellung des Energieverbrauchs zugrunde. Daneben werden spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren verwendet, die vom Umweltbundesamt für die einzelnen Energieträger einheitlich festgelegt wurden. Einbezogen werden ausschließlich die Emissionen der fossilen Energieträger Kohle, Gas, Mineralöl und deren kohlenstoffhaltigen Produkte. Eine Temperaturbereinigung erfolgt nicht.

Die Daten werden von dem Arbeitskreis "[Umweltökonomische Gesamtrechnung der Länder](#)" (AK UGR dL) auf der Grundlage der Daten des LAK Energiebilanzen und den Einwohnerzahlen der Statistischen Landesämter ermittelt. Die Daten für Deutschland entstammen den nationalen Trendtabellen des Umweltbundesamtes (Stand 2010).

#### **Bedeutung:**

Der anthropogen verursachte Treibhauseffekt ist ein globales Problem mit regionalen Verursachern und Folgen. Aufgrund des Anstieges der Konzentrationen der 6 Treibhausgase (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, H-FKW, FKW, SF<sub>6</sub>) in der Atmosphäre wird ein Temperaturanstieg zwischen 1,1 und 6,4 K bis zum Jahr 2100, ein Anstieg des Meeresspiegels zwischen 18 und 59 cm, eine Veränderung der globalen und regionalen Niederschläge sowie ein Zunahme extremer Wetterereignisse vorhergesagt. Die Klimaänderungen haben Auswirkungen auf die Ökosysteme sowie wirtschaftliche und soziale Folgen.

Im weltweiten Maßstab tragen die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen gemessen an den Treibhausgasen mit über 50% den größten Anteil zum anthropogenen Treibhauseffekt bei. Beispielsweise weist für Bayern ein entsprechender Anteil von ca. 87% auf die Schlüssel-funktion von Kohlendioxid hin. Dessen Minderung muss aus Vorsorgegründen erfolgen.

## Landesspezifika / Stand:

	Datenlage	Zielstellungen
<b>Baden-Württemberg</b>	Zeitreihe 90 - 08	Klimaschutzkonzept 2010: Verminderung um 2 bis 4 Mio. Tonnen pro Jahr im Durchschnitt der Jahre 2008 bis 2012
<b>Bayern</b>	Zeitreihe 90 - 08	<u>Klimaprogramm</u> Bayern 2020, Stand Sept. 2009: a) Reduzierung auf 80 Mio.t/a bis 2010; b) Verringerung auf deutlich unter 6 Tonnen je Einwohner bis 2020 (vorausgesetzt: weitere Nutzung der Kernenergie) <u>Energiekonzept</u> "Energie innovativ", Mai 2011: b) Festhalten am Ziel des Klimaprogramms auch bei einem Energiemix ohne Kernenergie durch Emissionsminderung in anderen Bereichen, z. B. beschleunigte energetische Gebäudesanierung.
<b>Berlin</b>	Zeitreihe 90 - 07	
<b>Brandenburg</b>	Zeitreihe 90 - 07 Das Landesumweltamt erstellt auch eigene Berechnungen mit anderen Emissionsfaktoren	Bis 2020: Senkung der CO <sub>2</sub> -Emissionen um 40% gegenüber dem Basisjahr 1990, bis 2030 Senkung um weitere 35% gegenüber dem Basisjahr 1990.
<b>Bremen</b>	Zeitreihe 90 - 08	
<b>Hamburg</b>	Zeitreihe 90 - 97; 03 - 08	Bis 2012 Minderung von 2 Mio. Tonnen pro Jahr gegenüber 2007 und bis 2020 Minderung von 40 % gegenüber 1990
<b>Hessen</b>	Zeitreihe 90 - 08	
<b>Mecklenburg-Vorpommern</b>	Zeitreihe 90 - 08	
<b>Niedersachsen</b>	Einzelwerte für 90, 91; ab 94: 2-jährlich Zeitreihe 94 - 08	
<b>Nordrhein-Westfalen</b>	Zeitreihe 90 - 08	Koalitionsvereinbarung: NRW strebt bis 2020 eine Verringerung seiner Treibhausgasemissionen um mindestens 25% gegenüber 1990 an. Bis 2050 sind die Emissionen um mindestens 80% gegenüber 1990 zu senken.
<b>Rheinland-Pfalz</b>	Zeitreihe 90 - 07	
<b>Saarland</b>	Zeitreihe 90 - 08	Reduzierung auf 22,2 Mio. t/a bis 2012
<b>Sachsen</b>	Zeitreihe 90 - 08	Regierungserklärung des Ministerpräsidenten vom 25.05.2011: bis 2020 Reduzierung der CO <sub>2</sub> -Emission um 23% gegenüber 2009
<b>Sachsen-Anhalt</b>	Zeitreihe 90 - 08	
<b>Schleswig-Holstein</b>	Zeitreihe 90 - 08	Energie- und Klimakonzept 2011: Unterstützung der Zielvorgaben der Bundesregierung mit einer Minderung der Treibhausgasemissionen um 40 % gegenüber 1990 bis zum Jahr 2020 und Erreichung auch in SH.
<b>Thüringen</b>	Zeitreihe 90 - 08	
<b>Bund</b>	Zeitreihe 90 - 08	

### Hinweise zur Interpretation

Indikator 01a) verdeutlicht den Umfang der energiebedingten Kohlendioxidemissionen der Länder. Der Ländervergleich ist wegen fehlender Normierung nicht zulässig.

Indikator 01b) ist auf Einwohner normiert. Bei einer länderübergreifenden Interpretation sind im Wesentlichen Unterschiede in der Wirtschaftsstruktur (z. B. energieintensive Grundstoffindustrie), bei der Energieumwandlung (z. B. Kernkraft, Wasserkraft) sowie bei den Strom-Import-Export-Bilanzen zu beachten.

### Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte:

Der LAK-Energiebilanzen hat am 16.05.08 beschlossen, dass zur Verbesserung der Aktualität der Daten künftig ein Zeitversatz von maximal 2 Jahren angestrebt wird. Die Länder arbeiten derzeit an der Umsetzung des Beschlusses.

Der Bund berichtet die Treibhausgasemissionen(CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFKW, FKW, SF<sub>6</sub> = Kyoto-Gase), ausgedrückt in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten. Die Zusammenfassung dieser 6 sogenannten "Kyoto-Gase" zum Indikator "Treibhausgasemissionen" auf Bundesebene folgt internationalen Verträgen. Auf Länderebene sind die Daten zu allen 6 Stoffen nicht verfügbar, jedoch berechnet der AK UGR dL inzwischen die Emissionen von CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O nach einheitlicher Methodik für alle Daten zu den Jahren 1995, 2000 sowie 2003 bis 2007 sind veröffentlicht. Sie werden jährlich fortgeschrieben und sollen als Ergänzungsindikatoren in die Umwelt- und Klimaberichterstattung der Länder einfließen.

**"Verwandte" Indikatoren im Set:**

[03](#) Energieverbrauch

[05](#) CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrs

[25](#) Klimaentwicklung

**Ansprechpartner:**

**LIKI-Vertreter**

Hans Friess  
hans.friess@lfu.bayern.de  
Bayerisches Landesamt für Umwelt  
Bürgermeister-Ulrich-Str. 160  
86179 Augsburg  
Tel.: 0821 9071-5208

**AK UGR dL**

Dr. Helmut Büringer  
ugrdl@stala.bwl.de  
Statistisches Landesamt Baden-Württemberg  
Böblinger Straße 68  
70158 Stuttgart  
Tel.: 0711 641-2418

## 02 - Energieproduktivität

### a) Verhältnis des BIP zum Primärenergieverbrauch, Index

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: R, Einheit: [1991 = 100])

### b) Verhältnis des BIP zum Primärenergieverbrauch, absolut

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: R, Einheit: [Mio. EUR / PJ])

Stand: 24.05.2011

#### Definition und Berechnungsverfahren:

##### 02a) Energieproduktivität als Index [1991 = 100]

Die Energieproduktivität ergibt sich aus der wirtschaftlichen Leistung Bruttoinlandsprodukt (preisbereinigt, verkettet) bezogen auf den Primärenergieverbrauch. Sie wird als Index (1991 = 100) dargestellt. Die jährliche Energieproduktivität berechnet sich nach folgender Formel:

$$EP_{\text{Index}} = \text{BIP}_{\text{Index}} / \text{PEV}_{\text{Index}}$$

$EP_{\text{Index}}$  : Energieproduktivität [Index]

$\text{BIP}_{\text{Index}}$  : Bruttoinlandsprodukt [Index]

$\text{PEV}_{\text{Index}}$  : Primärenergieverbrauch [Index]

Die verwendeten Daten sind nicht Temperatur bereinigt. Durch die Revision der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen 2005 gibt es mit der Einführung einer jährlich wechselnden Preisbasis (Vorjahrespreisbasis) für die Deflationierung anstelle der bisherigen Festpreisbasis grundlegenden Neuerungen. Durch Verkettung der Einzelergebnisse werden langfristige Vergleiche möglich. Preisbereinigte Größen werden in den Veröffentlichungen des Arbeitskreises "VGR der Länder" (AK VGR dL) jetzt nur als Kettenindizes und Veränderungsraten, jedoch nicht als Absolutwerte in Mrd. EUR dargestellt. Die Daten zum Bruttoinlandsprodukt werden vom AK VGR d L ermittelt (<http://www.vgrdl.de>). Die Daten des Indikators 02a) werden durch den AK UGR dL zusammengestellt.

##### 02b) Energieproduktivität als Absolutwert in jeweiligen Preisen [EUR / GJ]

Die Energieproduktivität als Absolutwert in jeweiligen Preisen berechnet sich nach der Formel

$$EP = \text{BIP} / \text{PEV}$$

Der Quotient wird ausschließlich für das letzte Bilanzjahr dargestellt. Das Bruttoinlandsprodukt ist nicht deflationiert, es beinhaltet die jeweiligen Preise. Die Daten zu Indikator 02b) werden durch den AK UGR dL zusammengestellt.

## Bedeutung:

Die Energieproduktivität stellt ein Maß für die Effizienz bei der Energieverwendung dar. Sie drückt aus, welcher Primärenergieeinsatz für die Erarbeitung einer wirtschaftlichen Einheit aufgewendet wurde. Je mehr volkswirtschaftliche Leistung (BIP) aus einer Einheit eingesetzter Primärenergie erwirtschaftet wird, umso effizienter geht die Volkswirtschaft mit Energie um. Mit Indikator 02a) kann die Energieeffizienz einer Volkswirtschaft verfolgt, dokumentiert und mit geeigneten Maßnahmen ggf. der Verlauf frühzeitig beeinflusst werden. Indikator 02b) ermöglicht einen räumlichen Vergleich.

## Landesspezifika / Stand:

	Datenlage für 02a)	Zielstellungen
<b>Baden-Württemberg</b>	Zeitreihe 1991 - 2008	Umweltplan 2007-2012: Steigerung im Mittel um 2% pro Jahr
<b>Bayern</b>	Zeitreihe 1991 - 2007	Klimaprogramm Bayern 2020, Stand September 2009: Steigerung der Energieproduktivität bis 2020 um 30%
<b>Berlin</b>	Zeitreihe 1991 - 2007	
<b>Brandenburg</b>	Zeitreihe 1991 - 2007 (landesintern auch eigene Berechnungen verfügbar)	
<b>Bremen</b>	Zeitreihe 1991 - 2008	
<b>Hamburg</b>	Zeitreihe 1991-1997, 2003-2007	
<b>Hessen</b>	Zeitreihe 1991-2008	Nachhaltigkeitsstrategie Hessen, 2010: Steigerung des Energieproduktivitätsindex bis zum Jahr 2020 auf 200; ergänzendes Ziel: Indexwert für Deutschland bis zum Zieljahr um mindestens 10 Punkte übertreffen
<b>Mecklenburg-Vorpommern</b>	Zeitreihe 1991 - 2007	
<b>Niedersachsen</b>	Daten von 1991, 1994, 1996, 1998, 2000, 2002, 2004 und 2006 verfügbar	
<b>Nordrhein-Westfalen</b>	Zeitreihe 1991 - 2008	Koalitionsvereinbarung: Zur Erreichung der Klimaschutzziele werden die Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz (bezogen auf den Klimaschutz) sowie drastische Energieeinsparung angestrebt.
<b>Rheinland-Pfalz</b>	Zeitreihe 1991 - 2007	
<b>Saarland</b>	Zeitreihe 1991 - 2007	
<b>Sachsen</b>	Zeitreihe 1991 - 2008	
<b>Sachsen-Anhalt</b>	Zeitreihe 1991 - 2008	
<b>Schleswig-Holstein</b>	Zeitreihe 1991 - 2008	Energie- und Klimakonzept 2011: Unterstützung der Effizienzziele des Energiekonzeptes der Bundesregierung
<b>Thüringen</b>	Zeitreihe 1991 - 2008	
<b>Deutschland</b>	Zeitreihe 1991 - 2008	Energiekonzept der Bundesregierung vom 28. September 2010: bis 2050 Steigerung um jährlich 2,1% bezogen auf den Endenergieverbrauch

## Hinweise zur Interpretation

Indikator 02a) ist als Index auf das Referenzjahr 1991 bezogen und normiert. Eine länderübergreifende Bewertung der Entwicklung ist möglich.

Indikator 02b) ist ebenfalls normiert. Bei einer länderübergreifenden Interpretation sind bei ihm allerdings Unterschiede in der Wirtschaftsstruktur (z. B. energieintensive Produktion bzw. stark dienstleistungsbasierte Wertschöpfung) zu beachten.

## **"Verwandte" Indikatoren im Set:**

[03](#) Energieverbrauch

### **Ansprechpartner:**

#### **LIKI-Vertreter**

Dr. Jens Hennig  
jens.hennig@smul.sachsen.de  
Sächsisches Landesamt für Umwelt,  
Landwirtschaft und Geologie  
Pillnitzer Platz 3  
01326 Dresden  
Tel.: 0351-2612-2100

#### **AK UGR dL und LAK Energiebilanzen**

Jürgen Wayand  
juergen.wayand@statistik.bremen.de  
Statistisches Landesamt Bremen  
An der Weide 14 - 16  
28195 Bremen  
Tel.: 0421 361-2370

#### **AK UGR dL**

Andrea Orschinack  
andrea.orschinack@statistik-bbb.de  
Amt für Statistik Berlin-Brandenburg  
Behlertstraße 3a  
14467 Potsdam  
Tel.: 0331 8173 1240

## 03 - Energieverbrauch

### a) Primärenergieverbrauch, absolut

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: D, Einheit: [PJ/a])

### b) Primärenergieverbrauch, einwohnerbezogen

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: D, Einheit: [GJ/a \* E])

### c) Anteil erneuerbarer Energie am Primärenergieverbrauch

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: R, Einheit: [%])

### d) Endenergieverbrauch des Sektors private Haushalte, absolut

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: D, Einheit: [TJ/a])

### e) Endenergieverbrauch des Sektors private Haushalte, einwohnerbezogen

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: D, Einheit: [GJ/(E\*a)])

Stand: 14.07.2011

## Definition und Berechnungsverfahren:

### a) und b) Primärenergieverbrauch:

Der Primärenergieverbrauch ergibt sich als die Summe der Gewinnung von Primärenergieträgern im Bundesland sowie den Bestandsänderungen und dem Saldo von Bezügen und Lieferungen von Primär- und Sekundärenergieträgern. Der dargestellte Primärenergieverbrauch ist nicht temperaturbereinigt und basiert auf der Wirkungsgradmethode. Durch die einwohnerbezogene Darstellung des Primärenergieverbrauchs wird eine Vergleichbarkeit trotz unterschiedlicher Bevölkerungszahlen ermöglicht.

### c) Anteil erneuerbarer Energie am Primärenergieverbrauch:

Bei der Darstellung des Anteils erneuerbarer Energie am Primärenergieverbrauch wird von einem Verhältnis biogener zu fossiler Abfälle von 60:40 in der Restmüllfraktion ausgegangen. Der daraus ermittelte biogene Abfallanteil wird in den Teilindikator c) einbezogen.

Die Länderdaten werden vom Länderarbeitskreis (LAK) Energiebilanzen berechnet; die Erhebung der Werte für Deutschland erfolgt durch die Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen. Die aufbereiteten Daten werden der LIKI durch den AK UGR dL zu den Stichtagen 31. Mai und 30. November zur Verfügung gestellt.

### d) und e) Endenergieverbrauch des Sektors privater Haushalte:

Der Endenergieverbrauch privater Haushalte und Kleinverbraucher ist Bestandteil der Energiebilanz, die im Länderarbeitskreis Energiebilanzen methodisch abgestimmt wird. Die Herausrechnung des Endenergieverbrauchs der privaten Haushalte erfolgt anschließend durch den AK UGR dL mit Hilfe eines von ihm entwickelten Rechenverfahrens.

Angaben über den Energieverbrauch privater Haushalte und Kleinverbraucher stehen nur aufgrund "abgeleiteter" statistischer Ermittlungen zur Verfügung. In der Energiebilanz werden daher die Lieferungen an diese Verbrauchergruppe dem Endenergieverbrauch gleichgesetzt. Der Endenergieverbrauch gibt Auskunft über die Verwendung von Energieträgern,



die unmittelbar der Erzeugung von Nutzenergie dienen. Der Endenergieverbrauch der Verbrauchergruppe private Haushalte und Kleinverbraucher beinhaltet den Energieverbrauch der Energieträger Kohlen, Mineralöle, Gase, erneuerbare Energien, Strom und Fernwärme.

Die Verbrauchergruppe private Haushalte und Kleinverbraucher beinhaltet neben den Haushalten die Bereiche Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) und übrige Verbraucher. Hierunter fallen Gewerbebetriebe mit im Allgemeinen weniger als 20 Beschäftigten (soweit nicht im Verarbeitenden Gewerbe erfasst), Geschäftsgebäude und Räume gewerblicher Art, Landwirtschaft, Handelsunternehmen, private und öffentliche Dienstleistungen und Einrichtungen, also bspw. auch Banken, Versicherungen, Krankenhäuser, Behörden.

Der Endenergieverbrauch für die privaten Haushalte ist Teilmenge des Endenergieverbrauchs privater Haushalte und Kleinverbraucher und ist für die Länder in der Regel ab 1995 darstellbar.

**Bedeutung:**

a) und b) Primärenergieverbrauch:

Beim derzeitigen Energiemix ist der Primärenergieverbrauch ein deutlicher Zeiger sowohl für den Verbrauch von Ressourcen als auch für die Verursachung von Treibhausgasemissionen.

c) Anteil erneuerbarer Energie am Primärenergieverbrauch:

Der Anteil erneuerbarer Energie am Primärenergieverbrauch verdeutlicht den Beitrag zum Klimaschutz und zur Ressourceneinsparung auf dem Gebiet der Energieerzeugung.

d) und e) Endenergieverbrauch des Sektors private Haushalte:

Der Endenergieverbrauch der privaten Haushalte hat einen wesentlichen und wachsenden Anteil am gesamten Endenergieverbrauch. Seine Größenordnung ist vergleichbar mit dem Industriesektor. Die privaten Haushalte haben damit erheblichen Anteil an den energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen und bergen auch ein erhebliches CO<sub>2</sub>-Senkungspotenzial durch Maßnahmen zur Energieeffizienz und dem Einsatz erneuerbarer Energieträger.

**Landesspezifika / Stand:**

	Datenlage	Zielstellungen
<b>Baden-Württemberg</b>	Daten 1990 bis 2008	d) und e) Verbesserung der Energieeffizienz im gewerblichen und privaten Bereich
<b>Bayern</b>	Daten 1990 [d) und e): ab 1995] bis 2008	Klimaprogramm Bayern 2020, Stand September 2009: c) Verdopplung des Anteils erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch bis 2020 und Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung bis 2020 auf 25 bis 30% Bayerisches Energiekonzept "Energie innovativ", 24. Mai 2011: c) Innerhalb von 10 Jahren 50 % des Stromverbrauches und 20 % des Endenergieverbrauchs aus erneuerbaren Energien. Bis 2021 Anteil der Biomasse am Primärenergieverbrauch etwa 9%.
<b>Berlin</b>	Daten 1990 [d) und e): ab 1995] bis 2007	
<b>Brandenburg</b>	Daten 1990 [d) und e): ab 1995] bis 2007 (landesintern auch eigene Berechnungen verfügbar)	Brandenburger Energiestrategie 2020: a) Senkung des Endenergieverbrauchs um 13% gegenüber 2004; c) Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energie am Primärenergieverbrauch auf 20%

	Datenlage	Zielstellungen
<b>Bremen</b>	Daten 1990 [d] und e): ab 1995] bis 2008	
<b>Hamburg</b>	Daten 1990 [d] und e): ab 1995] bis 1997 und 2003 bis 2008	
<b>Hessen</b>	Daten 1990 [d] und e) ab 1995] bis 2008	Energiegipfel des Landes Hessen: c) Deckung des Endenergieverbrauchs in Hessen (Strom und Wärme) möglichst zu 100% bis zum Jahr 2050
<b>Mecklenburg-Vorpommern</b>	Daten 1990 [d] und e): ab 1995] bis 2007	
<b>Niedersachsen</b>	Daten für 1990, 1991, 1994, 1996, 1998, 2000, 2002, 2004, 2006 und 2008	
<b>Nordrhein-Westfalen</b>	Daten 1990 [d] und e): ab 1995] bis 2008	Biomassestrategie der Landesregierung "Bioenergie.2020" und Koalitionsvereinbarung: c) Die Landesregierung will die Strom- und Wärmeproduktion aus Biomasse bis zum Jahr 2020 von knapp 9 Milliarden KWh auf fast 18 Milliarden KWh verdoppeln. Der Anteil der Windenergie an der Stromproduktion soll von heute 3% auf 15% in 2020 gesteigert werden.
<b>Rheinland-Pfalz</b>	Daten 1990 [d] und e): ab 1995] bis 2008	
<b>Saarland</b>	Daten 1990 [d] und e): ab 1995] bis 2008	
<b>Sachsen</b>	Daten 1990 [d] und e): 1995] bis 2008	c) Regierungserklärung des Ministerpräsidenten vom 25.05.2011: in etwa 10 Jahren (Anm.: ca. 2021) Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch 33%
<b>Sachsen-Anhalt</b>	Daten 1990 [d] und e): 1995] bis 2008	
<b>Schleswig-Holstein</b>	Daten 1990 [d] und e): 1995] bis 2008	c) Bis 2020 sollen folgende Ziele erreicht werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ca 90% Anteil der EE am EEV (resultiert aus nachstehenden Einzelzielen)</li> <li>• EE aus SH sollen 8-10% des Bruttostromverbrauchs in D decken (= 300-400% rechnerischer Anteil am Bruttostromverbrauch SH)</li> <li>• 14% Anteil EE an Wärmebereitstellung (wie auf Bundesebene)</li> <li>• 10% Anteil EE-Kraftstoffe am EEV Verkehr (wie auf Bundesebene)</li> </ul> (Aktuell im integrierten Energie- und Klimakonzept (Sept. 2011) fortgeschriebene Ziele)
<b>Thüringen</b>	Daten 1990 [d] und e): 1995] bis 2008	
<b>Deutschland</b>	Daten 1990 bis 2008	Energiekonzept der Bundesregierung vom 28.09.2010: c) Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch 18% (bis 2020), 30% (bis 2030), 45% (bis 2040) und 60% (bis 2050); Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch 35% (bis 2020), 50% (bis 2030), 65% (bis 2040) und 80% (bis 2050); a) Senkung des PEV gegenüber 2008 um 20 % (bis 2020) und 50% (bis 2050)

Die in der Tabelle dargestellten Zeitreihen beziehen sich sowohl auf die Datenlage zum absoluten Primärenergieverbrauch (a) und (b) als auch auf den Anteil erneuerbarer Energie am Primärenergieverbrauch c).

### Hinweise zur Interpretation

Indikator 03a) verdeutlicht den Beitrag der Länder zum Gesamtverbrauch Deutschlands. Ein Vergleich ist wegen fehlender Normierung nicht zulässig.

Indikator 03b) ist auf Einwohner normiert. Bei einer länderübergreifenden Interpretation sind Unterschiede in der Wirtschafts- und Energieversorgungsstruktur (z. B. energieintensive Grundstoffindustrie, Dienstleistungssektor) sowie bei den Stromimport-Export-Bilanzen zu beachten.

Indikator 03c) ist normiert. Bei einer länderübergreifenden Interpretation sind auch Unterschiede bei naturräumlichen Randbedingungen zur Verfügbarkeit (z. B. Wasserkraft, Windkraft, Geothermie) zu beachten.

Indikator 03d) verdeutlicht die Anteile der Länder am deutschlandweiten Endenergieverbrauch der privaten Haushalte. Ein Vergleich ist wegen fehlender Normierung nicht zulässig.

Indikator 03e) ist auf Einwohner normiert. Bei einer länderübergreifenden Interpretation sind z. B. Unterschiede bei Wohn- und Siedlungsstrukturen sowie bei Konsum- und Lebensstilen zu beachten.

### **Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte:**

Auf ihrer 5. Sitzung bat die BLAG KliNa die Länderoffene Arbeitsgruppe Nachhaltigkeitsindikatoren um Prüfung der Weiterentwicklung der energie- und klimabezogenen Indikatoren.

Prüfgegenstand soll dabei einerseits die Normierung des Anteils erneuerbarer Energien auf den Endenergieverbrauch sein, da diese Bezugsgröße europa- und deutschlandweit mehr und mehr Verwendung findet.

Dementsprechend soll auch geprüft werden, den bisherigen absoluten und einwohnerbezogenen Primärenergieverbrauch durch den Endenergieverbrauch zu ergänzen bzw. zu ersetzen, da in ihm darüber hinaus auch eine bessere Darstellung der Länderenergieverbräuche gesehen wird.

Schließlich wird angeregt, den Anteil des Stroms aus Kraft-Wärme-Kopplung an der Stromerzeugung (für die Bundesebene) bzw. am Stromverbrauch (für die Bundesländer) aufgrund der klimapolitischen Relevanz dieser Kenngrößen in das Set mit aufzunehmen.

### **"Verwandte" Indikatoren im Set:**

[01](#) Kohlendioxidemissionen

[02](#) Energieproduktivität

### **Ansprechpartner:**

#### **LIKI-Vertreter**

Dr. Jens Hennig  
jens.hennig@smul.sachsen.de  
Sächsisches Landesamt für Umwelt,  
Landwirtschaft und Geologie  
Pillnitzer Platz 3  
01326 Dresden  
Tel.: 0351 2612-2100

#### **AK UGR dL**

Andrea Orschinack  
andrea.orschinack@statistik-bbb.de  
Amt für Statistik Berlin-Brandenburg  
Behlertstraße 3a  
14467 Potsdam  
Tel.: 0331 8173 1240

## 04 - Verkehrsleistung

### a) Verkehrsleistung des öffentlichen Personennahverkehrs, einwohnerbezogen

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: R, Einheit: [Pkm/a\*E] (Pkm = Personenkilometer; Personenkilometer pro Einwohner und Jahr))

### b) Güterverkehrsleistung für Eisenbahn-, Binnenschiffs- und Straßenverkehr, absolut

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: D, Einheit: [Mio. tkm/a] (tkm = Tonnenkilometer))

### c) Anteil des Eisenbahn- und Binnenschiffsverkehrs an der Güterverkehrsleistung

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: R, Einheit: [%])

Stand: 24.05.2011

#### Definition und Berechnungsverfahren:

##### a) Personennahverkehr:

In der Zeitreihe bis einschließlich 2003 wird im Indikator nur der Öffentliche Straßenpersonenverkehr betrachtet, der folgender Maßen definiert war: Personenverkehr (Allgemeiner Linienverkehr, Sonderformen des Linienverkehrs, Gelegenheitsverkehr) mit Straßenbahnen (einschl. Hoch-, U- und Stadtbahnen), mit Obussen und mit Kraftomnibussen der Verkehrsunternehmen, die über 6 und mehr Omnibusse (Kraftfahrzeuge zur Personenbeförderung mit mehr als 9 Sitzplätzen, einschl. Fahrersitz) und/oder schienengebundene Verkehrsmittel verfügen. Nicht erfasst sind der Taxi- und Mietwagenverkehr sowie alle weiteren Verkehrsleistungen des schienengebundenen Öffentlichen Personennahverkehrs (z.B. S-Bahn-Verkehr, Eisenbahnnahverkehr). Diese Unternehmen wurden quartalsweise befragt.

Ab 2004 umfasst der Indikator auf Grund einer Änderung des Verkehrsstatistikgesetzes (VerkStatG) in der Neufassung vom 20.02.2004 gemäß §1 Nr.7 im Rahmen des Öffentlichen Personenverkehrs den Liniennahverkehr innerhalb des Bundeslandes mit Eisenbahnen, Straßenbahnen und Omnibussen. Als für den Indikator wesentlichste Neuerung gegenüber der Zeitreihe bis 2003 wird nun der Eisenbahnnahverkehr (inklusive des S-Bahnverkehrs) mit berücksichtigt. Gegenüber der bisherigen Zeitreihe bleiben ab 2004 der Gelegenheitsverkehr und der Personenfernverkehr mit Omnibussen unberücksichtigt, da deren Beförderungsleistungen nicht bundesländerbezogen vorliegen.

Abweichend von der bisherigen Erfassung werden ab 2004 zur Entlastung der berichtspflichtigen Unternehmen nur noch Verkehrsunternehmen mit mindestens 250.000 Fahrgästen/Jahr (Großunternehmen) quartalsweise und jährlich befragt. In der Jahreserhebung werden sie um eine Stichprobe von Unternehmen mit weniger als 250.000 Fahrgästen/Jahr (Stichprobenunternehmen) ergänzt. Im fünfjährigen Turnus, beginnend 2004, erfolgt die Jahreserhebung als Totalerhebung. Dabei werden alle Unternehmen erfasst. Vergleichbare Angaben zu bundeslandbezogenen Beförderungsleistungen liegen in einer jedes Jahr umfassenden Zeitreihe nur für die Großunternehmen vor. Deshalb werden ihre Angaben in den Indikator übernommen.

Die Werte ab 2004 sind folglich mit der Zeitreihe bis 2003 nicht mehr direkt vergleichbar. Die Zeitreihe bis 2003 bleibt dennoch im Indikator erhalten. In den Datenblättern zum Indikator (Tabelle und Grafik) wird der methodische Bruch gekennzeichnet.

Die Daten zur Verkehrsleistung werden durch die Statistischen Landesämter erhoben und an das Statistische Bundesamt zentral weitergegeben. Die Datenqualität und Datenverfügbarkeit ist gut. Die Daten werden in verschiedenen Fachserien des Internetauftrittes des Statistischen Bundesamtes veröffentlicht. Angaben zur Bevölkerungszahl der Bundesländer (Stand 31.12.) liegen bei den Statistischen Landesämtern vor und können zudem zentral aus den Statistischen Jahrbüchern für Deutschland entnommen werden. Die Datensätze ab 2009 werden vom Statistischen Landesamt des Freistaates Sachsen zusammengestellt und an das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) übermittelt.

#### b) Güterverkehr:

Der Indikator betrachtet die jährlichen Verkehrsleistungen der vom jeweiligen Bundesland ausgehenden Transporte, unabhängig vom Ort der erbrachten Leistung. Die Verkehrsleistung entspricht dem Produkt aus transportierter Menge (t) und Entfernung, (km). Im Eisenbahnverkehr wird die entsprechend Tarif festgelegte Transportleistung (Tarif-tkm) erfasst.

Bei den Zahlen für die Bundesländer bleiben Verkehrsleistungen von im Ausland zugelassenen bzw. registrierten Fahrzeugen im Untersuchungsgebiet (Transitverkehr, Kabotagefahrten), der Luftfrachtverkehr, der Rohrleitungsverkehr, im Straßengüterverkehr der gesamte Wirtschaftsverkehr (Fahrzeuge < 3,5 t Nutzlast), der landwirtschaftliche und militärische Verkehr sowie die im Ausland beginnenden grenzüberschreitenden Verkehrsleistungen im Schienen-, Straßen- und Binnenschiffsverkehr unberücksichtigt.

Bei den Gesamtzahlen für Deutschland handelt es sich dagegen sowohl um Transporte, deren Versand- und Empfangsort in der Bundesrepublik Deutschland liegen, um Transporte im grenzüberschreitenden Verkehr aus bzw. nach Deutschland, als auch um Transporte im Transitverkehr durch Deutschland. Berücksichtigt werden hier sowohl Transporte durch in Deutschland zugelassene bzw. registrierte Fahrzeuge als auch durch im Ausland zugelassene bzw. registrierte Fahrzeuge. Im Indikator angegeben wird der Gesamtwert für den Binnenländischen Verkehr, also für alle Transporte auf Verkehrswegen im Bundesgebiet (Straßen, Schienen, Binnenwasserstraßen) einschließlich des Nahverkehrs durch Lastkraftfahrzeuge. Unberücksichtigt bleiben auch hier die Transporte deutscher Lastkraftfahrzeuge < 3,5 t Nutzlast.

#### c) Anteil Schienen- und Binnenschiffsverkehr:

Der Indikator setzt auf Ebene des Bundeslandes die Verkehrsleistung von Binnenschiff und Schienenverkehr in Relation zur insgesamt erfassten Verkehrsleistung im Güterverkehr.

Für Deutschland insgesamt wird der Anteil der Verkehrsleistungen durch Eisenbahnverkehr und Binnenschiffahrt am gesamten Binnenländischen Verkehr ohne Rohrfernleitungstransport sowie ohne Luftverkehr (vgl. oben) angegeben.

#### zu b) und c)

Angaben zur Güterverkehrsleistung der Bundesländer werden im Rahmen von Verflechtungsmatrizen durch das Statistische Bundesamt (Eisenbahn, Binnenschiff) und durch das Kraftfahrtbundesamt (Straßengüterverkehr) durch Hochrechnung auf Basis von Stichproben erhoben. In die Daten des Kraftfahrtbundesamtes zum Straßengüterverkehr fließen sowohl Erhebungen des Bundesamtes für Güterverkehr (zum gewerblichen Straßengüterverkehr) als auch des Kraftfahrtbundesamtes selbst (zum Werksverkehr im Straßengüterverkehr) ein. Eine räumliche Zuordnung zu den einzelnen Bundesländern ist hierbei jeweils über die Angabe des Ausgangspunktes von Transportrelationen möglich. Die kostenlose Bereitstellung der Daten ist im Rahmen der Verwaltungsvereinbarung zum Datenaustausch im Umweltbereich geregelt.

Die im Indikator dargestellten Daten zur Güterverkehrsleistung der Bundesländer können aus methodischen Gründen (vor allem auf Grund unterschiedlich umfassend berücksichtigter Verkehrsleistungen) z. T. erheblich von den von einzelnen Bundesländern veröffentlichten Daten abweichen. Im Interesse einer bundesweiten Vergleichbarkeit wird jedoch im Indikator ausschließlich mit den vom Statistischen Bundesamt und vom Kraftfahrtbundesamt übermittelten, auf einer einheitlichen Datenbasis beruhenden Zahlen gearbeitet.

Die Angaben für Deutschland insgesamt beruhen dagegen auf einer anderen Datenbasis (vgl. oben) und lassen sich deshalb nicht direkt aus den bei den einzelnen Bundesländern angegebenen Daten ableiten.

#### **Bedeutung:**

##### zu a)

Die Veränderung der Verkehrsleistungen im Öffentlichen Personenverkehr spiegelt die Nachfrage der Bevölkerung nach Angeboten des öffentlichen Verkehrs wider. Sie ist ein Hinweis für eine nachweisbare Substitution von Umwelteffekten des motorisierten Individualverkehrs. Eine Veränderung zu Gunsten energie- und schadstoffarmer Verkehrsmittel geht dabei mit einer Verminderung der Umweltbelastung einher.

##### zu b) und c)

Die dargestellte Relation von Verkehrsleistungen des Güterverkehrs per Schiene und Binnenschiff zum insgesamt erfassten Güterverkehr spiegelt in der Tendenz die Höhe der Umweltbeeinträchtigungen wider. Eine Veränderung zu Ungunsten des energie- und schadstoffärmeren Schienen- und Binnenschiffverkehrs kann in der Regel mit einer Erhöhung der Umweltbelastung gleichgesetzt werden. Die gewählte statistische Erfassung ermöglicht die Zuordnung von Verkehrsleistungen zu einzelnen Bundesländern, gibt aber nicht die tatsächlich im Bundesland erbrachten Leistungen wieder.

#### **Landesspezifika / Stand:**

zu a) Verkehrsleistung im öffentlichen Personennahverkehr

Datenreihen des Statistischen Bundesamtes 1989 - 2003 bzw. 2004 - 2009 für die jeweiligen Bundesländer und für Deutschland.

	<b>Datenlage</b>	<b>Zielstellungen</b>
<b>Baden-Württemberg</b>	Datenreihen Stat. BA 1989-2003; 2004-2009	Klimaschutzkonzept 2010: Der ÖPNV soll weiter gestärkt werden.
<b>Bayern</b>	Datenreihen Stat. BA 1989-2003; 2004-2009	LEP Bayern 2006: vorrangiger Ausbau und Förderung des ÖPNV in Verdichtungs- räumen und stark frequentierten Tourismusgebieten, Stabilisierung des ÖPNV im ländlichen Raum
<b>Berlin</b>	Datenreihen Stat. BA 1989-2003; 2004-2009	
<b>Brandenburg</b>	Datenreihen Stat. BA 1989-2003; 2004-2009	
<b>Bremen</b>	Datenreihen Stat. BA 1989-2003; 2004-2009	
<b>Hamburg</b>	Datenreihen Stat. BA 1989-2003; 2004-2009	
<b>Hessen</b>	Datenreihen Stat. BA 1989-2003; 2004-2009	
<b>Mecklenburg- Vorpommern</b>	Datenreihen Stat. BA 1989-2003; 2004-2009	
<b>Niedersachsen</b>	Datenreihen Stat. BA 1989-2003; 2004-2009	
<b>Nordrhein-Westfalen</b>	Datenreihen Stat. BA 1989-2003; 2004-2009	
<b>Rheinland-Pfalz</b>	Datenreihen Stat. BA 1989-2003; 2004-2009	
<b>Saarland</b>	Datenreihen Stat. BA 1989-2003; 2004-2009	
<b>Sachsen</b>	Datenreihen Stat. BA 1989-2003; 2004-2009	
<b>Sachsen-Anhalt</b>	Datenreihen Stat. BA 1989-2003; 2004-2009	
<b>Schleswig-Holstein</b>	Datenreihen Stat. BA 1989-2003; 2004-2009	
<b>Thüringen</b>	Datenreihen Stat. BA 1989-2003; 2004-2009	
<b>Bund</b>		

zu b) und c) Güterverkehrsleistung sowie Anteil von Eisenbahn- und Binnenschiffsverkehr an der Güterverkehrsleistung

Datenreihen des Statistischen Bundesamtes und des Kraftfahrtbundesamtes 1995 - 2009 für die jeweiligen Bundesländer und für Deutschland sowie Datenreihen aus "Verkehr in Zahlen" (Hrsg. vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) für Deutschland.

	<b>Datenlage</b>	<b>Zielstellungen</b>
<b>Baden-Württemberg</b>	Datenreihen KBA und StatBA für 1995-2009	
<b>Bayern</b>	Datenreihen KBA und StatBA für 1995-2009	
<b>Berlin</b>	Datenreihen KBA und StatBA für 1995-2009	
<b>Brandenburg</b>	Datenreihen KBA und StatBA für 1995-2009	
<b>Bremen</b>	Datenreihen KBA und StatBA für 1995-2009	
<b>Hamburg</b>	Datenreihen KBA und StatBA für 1995-2009	
<b>Hessen</b>	Datenreihen KBA und StatBA für 1995-2009	
<b>Mecklenburg- Vorpommern</b>	Datenreihen KBA und StatBA für 1995-2009	
<b>Niedersachsen</b>	Datenreihen KBA und StatBA für 1995-2009	

	Datenlage	Zielstellungen
<b>Nordrhein-Westfalen</b>	Datenreihen KBA und StatBA für 1995-2009	
<b>Rheinland-Pfalz</b>	Datenreihen KBA und StatBA für 1995-2009	
<b>Saarland</b>	Datenreihen KBA und StatBA für 1995-2009	
<b>Sachsen</b>	Datenreihen KBA und StatBA für 1995-2009	
<b>Sachsen-Anhalt</b>	Datenreihen KBA und StatBA für 1995-2009	
<b>Schleswig-Holstein</b>	Datenreihen KBA und StatBA für 1995-2009	
<b>Thüringen</b>	Datenreihen KBA und StatBA für 1995-2009	
<b>Bund</b>	Datenreihen 1995-2007 aus "Verkehr in Zahlen", Ausgabe 2008/2009 (der Rohrfernleitungstransport und der Luftverkehr wurden jeweils herausgerechnet); für die Datenreihen 2008 - 2009 "Übersicht 2; Güterverkehr in Deutschland" vom Stat. Bundesamt.	Nationale Nachhaltigkeitsstrategie: 2015 Anteil Schienengüterverkehr und Binnenschifffahrt an der Gesamtgüterverkehrsleistung 38,4%

### Hinweise zur Interpretation

Indikator 04a) ist auf Einwohner normiert. Bei einer länderübergreifenden Interpretation sind Unterschiede in den Siedlungsstrukturen von verdichteten Räumen (z. B. Stadtstaaten) und Flächenstaaten zu beachten.

Indikator 04b) verdeutlicht die Anteile der Länder an der gesamten Güterverkehrsleistung Deutschlands. Ein Ländervergleich ist wegen fehlender Normierung nicht zulässig. Unterschiede der Vorkommen natürlicher Ressourcen (z. B. Rohstoffe), der Wirtschaftsstruktur (z. B. Stahlindustrie) und folglich durch Handel bedingte Materialströme sind zu beachten.

Indikator 04c) ist normiert. Bei einer länderübergreifenden Interpretation sind Unterschiede bei der Verkehrsinfrastruktur (z. B. Hafen) und auch naturräumliche Randbedingungen (z. B. Nutzungsmöglichkeit von Wasserstraßen) zu beachten.

Die gewählte statistische Erfassung bei 4b) und 4c) ermöglicht die Zuordnung von Güterverkehrsleistungen zu einzelnen Bundesländern (Erfassung der Verkehrsleistungen, die vom jeweiligen Bundesland ausgehen, unabhängig vom Ort der erbrachten Leistung und ohne Luftfrachtverkehr, Wirtschaftsverkehr (Fahrzeuge < 3,5 t Nutzlast), landwirtschaftlichen und militärischen Verkehr, Verkehrsleistungen Externer im Untersuchungsgebiet). Sie gibt somit nicht die tatsächlich im Bundesland stattfindende Verkehrsleistung wieder.

### Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte:

zu a)

Bedingt durch die oben dargestellten Neuregelungen ab 2004 ist ein direkter Vergleich mit den bis 2003 veröffentlichten Ergebnissen nicht mehr möglich. Es werden deshalb sowohl die Zeitreihe bis 2003 als auch die Zeitreihe ab 2004 separat dargestellt. Zusätzlich können in die Betrachtungen die nach den neuen Regelungen aller fünf Jahre für alle Verkehrsunternehmen vorliegenden Angaben mit einbezogen werden.



zu b) und c)

Ein Angleichen der für die einzelnen Bundesländer verwendeten Methodik an die für Deutschland insgesamt verwendete erscheint langfristig sinnvoll, scheitert aber an sehr unterschiedlichen methodischen Vorgehensweisen und damit verbunden an sehr unterschiedlichen verfügbaren Daten.

**"Verwandte" Indikatoren im Set:**

[05](#) CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehr

[16](#) Luftqualität

[18](#) Lärmbelastung

**Ansprechpartner:**

**LIKI-Vertreter**

Dr. Jens Hennig  
jens.hennig@smul.sachsen.de  
Sächsisches Landesamt für Umwelt,  
Landwirtschaft und Geologie  
Pillnitzer Platz 3  
01326 Dresden  
Tel.: 0351 2612-2100

**Fachansprechpartner**

Dr. Ralph Seidel  
ralph.seidel@smul.sachsen.de  
Sächsisches Landesamt für Umwelt,  
Landwirtschaft und Geologie  
Pillnitzer Platz 3  
01326 Dresden  
Tel.: 0351 2612-2106

## 05 - Kohlendioxidemissionen Verkehr

### **a) Emittierte Kohlendioxidmenge des Straßen-, Luft-, Schienen- und Binnenschiffverkehrs, absolut**

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: P, Einheit: [1.000 t/a])

### **b) Emittierte Kohlendioxidmenge des Straßen-, Luft-, Schienen- und Binnenschiffverkehrs, einwohnerbezogen**

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: P, Einheit: [t/a,E])

Stand: 24.05.2011

#### **Definition und Berechnungsverfahren:**

Die jährliche Bilanzierung der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen erfolgt nach einer im Länderarbeitskreis Energiebilanzen abgestimmten und einheitlichen Methodik. Für die Darstellung des Indikators wurde die Verursacherbilanz verwendet, da diese Methode die CO<sub>2</sub>-Emissionen den verursachenden Endverbrauchersektor zuordnet - in diesem Fall dem Verkehr. Bei Verwendung der Quellenbilanz würden die Ergebnisse durchweg geringfügig [bis zu 5%] unter den Verursacherbilanzwerten liegen, da dann die indirekten Emissionen aus der Stromerzeugung nicht auf den Verkehrssektor umgerechnet würden.

Der einer Bilanzierung zugrunde liegende Energieverbrauch des Verkehrs (Verbrauch für Fahrleistungen) gliedert sich in die Sektoren Straßenverkehr, Schienenverkehr, Luftverkehr sowie Küsten- und Binnenschifffahrt. Die Angaben der Energiebilanz beruhen im Allgemeinen auf Statistiken über die Lieferungen von Kraftstoffen und Energieträgern an diese Verbrauchergruppen. Die Erstellung der Daten obliegt der für die Erfassung der Energiedaten zuständigen Behörde (i. d. R. Statistisches Landesamt). Angaben zur CO<sub>2</sub>-Bilanz nach Verkehrssektoren und zu Bundesländern können zudem zentral beim Länderarbeitskreis Energiebilanzen (LAK) abgefragt werden. Die Erhebungsmethodik des LAK unterscheidet sich teilweise von individuellen Berechnungsmethoden und den damit ausgewiesenen Ergebnissen einzelner Bundesländer.

Für die Ausweisung im Rahmen dieses Indikators werden zur Gewährleistung einer möglichst weitgehenden Vergleichbarkeit zwischen den Bundesländern einheitlich die jeweils aktuellsten Werte des LAK verwendet. Daten für Deutschland sind bislang nicht verfügbar.

#### **Bedeutung:**

Der Verkehrssektor gilt in Deutschland und in den Bundesländern neben den Haushalten als größter Endenergieverbraucher. Sein relativer Anteil an den anthropogen verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen im Vergleich der Wirtschaftssektoren steigt. Prognostizierte Zunahmen der Verkehrsmengen und damit der klimarelevanten CO<sub>2</sub>-Emissionen können dabei nur teilweise durch technische Einsparmöglichkeiten ausgeglichen werden. Besonders relevante Teilsektoren im Verkehr sind aufgrund der Emissionsmengen und der Entwicklungsdynamik der Straßen- und vor allem der Luftverkehr. Die Ausweisung von Daten gemäß Verursacherbilanz und nach den Verkehrssektoren ermöglicht die Identifizierung und eine maßnahmenbezogene Beobachtung dieser Problembereiche. Anthropogen verursachte

Treibhausgase werden globale und regionale Änderungen des Klimas bedingen, die ökologische und sozioökonomische Folgen haben werden. Eine Minderung muss aus Vorsorgegründen erfolgen.

### Landesspezifika / Stand:

	Datenlage	Zielstellungen
<b>Baden-Württemberg</b>	Zeitreihe 1990-2008	
<b>Bayern</b>	Verursacherbilanz nicht verfügbar, Quellenbilanz: 1990-2008 verfügbar	
<b>Berlin</b>	Zeitreihe 1990-2007	
<b>Brandenburg</b>	Zeitreihe 1990-2007 (landesintern auch eigene Berechnungen verfügbar)	
<b>Bremen</b>	Zeitreihe 1990-2008	
<b>Hamburg</b>	Zeitreihen 1990-1997 und 2003-2008	
<b>Hessen</b>	Einzelwert 1995 sowie Zeitreihe 2000-2007	
<b>Mecklenburg-Vorpommern</b>	Zeitreihe 1990-2007	
<b>Niedersachsen</b>	Einzelwerte für 1990, 1991 sowie zweijährliche Zeitreihe 1994-2006	
<b>Nordrhein-Westfalen</b>	Zeitreihe 1990-2008	
<b>Rheinland-Pfalz</b>	Zeitreihe 1990-2007	
<b>Saarland</b>	Zeitreihe 1990-2007	
<b>Sachsen</b>	Zeitreihe 1990-2008	
<b>Sachsen-Anhalt</b>	Zeitreihe 1990-2008	
<b>Schleswig-Holstein</b>	Zeitreihe 1990-2008	
<b>Thüringen</b>	Zeitreihe 1990-2008	
<b>Bund</b>		

### Hinweise zur Interpretation

Indikator 05a) verdeutlicht den Umfang der emittierten CO<sub>2</sub>-Menge des Verkehrssektors der Länder. Ein Ländervergleich ist wegen fehlender Normierung nicht sinnvoll. Grundlage ist die Verursacherbilanz, so dass die CO<sub>2</sub>-Emissionen den verursachenden Endverbrauchersektoren (hier: Verkehr) zugeordnet sind.

Indikator 05b) ist auf Einwohner normiert. Bei einer länderübergreifenden Interpretation sind Unterschiede in der Wirtschafts- und Verkehrsinfrastruktur (z. B. Großflughäfen) sowie die geografische Lage (z. B. Transitverkehr, Tanktourismus) zu beachten.

### Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte:

Derzeit wird überprüft, ob bzw. welche Daten zu diesem Indikator für die Bundesebene verfügbar sind.

## **"Verwandte" Indikatoren im Set:**

[01](#) Kohlendioxidemissionen

[04](#) Verkehrsleistung

[25](#) Klimaentwicklung

## **Ansprechpartner:**

### **LIKI-Vertreter**

Hans Friess  
hans.friess@lfu.bayern.de  
Bayerisches Landesamt für Umwelt  
Bürgermeister-Ulrich-Str. 160  
86179 Augsburg  
Tel.: 0821 9071-5208

### **AK UGR dL**

Dr. Helmut Büringer  
ugrdl@stala.bwl.de  
Statistisches Landesamt Baden-Württemberg  
Böblinger Straße 68  
70158 Stuttgart  
Tel.: 0711 641-2418

## 06 - Flächenverbrauch

### a) Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsflächen, absolut

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: D, Einheit: [ha/d])

### b) Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche an der Landesfläche

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: S, Einheit: [%])

Stand: 14.07.2011

#### Definition und Berechnungsverfahren:

a) Die jährliche zusätzliche Inanspruchnahme von Bodenflächen für Siedlungs- und Verkehrsflächen (SuV) pro Tag wird errechnet, indem der jährliche Zuwachs an Siedlungs- und Verkehrsflächen durch die Anzahl der Kalendertage des Jahres geteilt wird.

b) Die SuV wird in Beziehung zur Gesamtfläche eines Landes (ohne Küstengewässer) gesetzt.

Die SUV setzen sich aus folgenden Katasterkategorien zusammen:

- Gebäude- und Freiflächen,
- Betriebsflächen (ohne Abbauflächen)
- Erholungsflächen incl. Grünanlagen,
- Straßen, Wege, Plätze und sonstige dem Verkehr dienenden Flächen,
- Friedhofsflächen.

Die versiegelte Fläche wird mittels eines Schätzverfahrens, das den Versiegelungsanteil der unterschiedlichen Nutzungsarten und die Besiedlungsdichte berücksichtigt, ermittelt.

Die Daten zur SUV und zur Gesamtfläche der Länder werden von der Arbeitsgemeinschaft "Umweltökonomische Gesamtrechnung der Länder" (AG UGR d L) für alle Bundesländer erstellt. Grundlage ist die Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung, die auf den Angaben des Automatisierten Liegenschaftsbuchs basiert, mit Stichtag 31.12. des angegebenen Jahres.

Die versiegelte Fläche wird von der AG UGR d L ermittelt, zur Methodik: Frie, B.; Hensel, R. (2007): "Schätzverfahren zur Bodenversiegelung: UGRdL-Ansatz", in Statistische Analysen und Studien NRW, Band 44

(<https://webshop.it.nrw.de/webshop/details.php?id=14133>)

#### Bedeutung:

a) Die Flächeninanspruchnahme steht als hoch aggregierter Schlüsselindikator für die Nachhaltigkeit der Raumnutzung. Die mit der Flächeninanspruchnahme verbundenen Umweltschädigungen sind in der Regel schleichend und treten erst über lange Zeiträume auf. Die Folgewirkungen sind auf den ersten Blick nur schwer zu erkennen, deren Gefahren werden zurzeit noch deutlich unterschätzt.

Die Flächeninanspruchnahme beinhaltet die Umnutzung von Freiflächen, i.d.R. landwirtschaftlich genutzten Flächen, in Siedlungs- und Verkehrsflächen. Dabei gehen ökologi-

sche Funktionen des Bodens selbst verloren ebenso wie Lebensräume für Flora und Fauna. Häufig handelt es sich anstelle einer multifunktionalen um eine einseitige, rein wirtschaftsorientierte Nutzung des Bodens. Die Flächeninanspruchnahme ist darüber hinaus meist verbunden mit der Abnahme der Siedlungsdichte, einer Zunahme des Verkehrsaufkommen und des Energieverbrauchs und dem kostenträchtigen Ausbau von Infrastruktur. Der Indikator indiziert daher auch Belastungspotentiale, die über die in Anspruch genommenen Flächen hinausgehen.

Die tägliche Flächeninanspruchnahme eines Jahres wird als Indikator verwendet, da sie eine sehr anschauliche und inzwischen weithin bekannte Größe ist. Bei vergleichenden Darstellungen ist eine Normierung auf eine geeignete Bezugsgröße (z.B. auf Flächengröße oder Bevölkerungsdichte) vorzunehmen.

b) Mit dem Anteil an SuV wird die Zunahme an SuV auf die Gesamtfläche der Länder bezogen. Durch die Verwendung der Gesamtfläche als Bezugsgröße werden die Größenunterschiede der Länder berücksichtigt. Der Indikator ergänzt den Indikator 6a und sollte nur in Kombination mit diesem verwendet werden.

Die versiegelte Fläche stellt den Flächenbereich der Siedlungs- und Verkehrsfläche dar, der am stärksten anthropogen überformt ist. Dies führt zu irreversiblen Schäden in der Bodenfunktion.

#### Landesspezifika / Stand:

Für die Berechnung der Indikatoren liegen Basisdaten aus der Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung für folgende Jahre (Stichtag 31.12.) vor: 1992, 1996, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009.

	Datenlage	Zielstellungen
Baden-Württemberg		Die Inanspruchnahme bislang unbebauter Flächen für Siedlungs- und Verkehrszwecke soll deutlich zurückgeführt werden (Umweltplan 2007-2012)
Bayern		Bayer. Biodiversitätsstrategie, Stand Apr. 2009: Bis 2020 soll die zusätzliche Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr deutlich reduziert werden.
Berlin		
Brandenburg		
Bremen	Küstengewässer vermutlich teilweise enthalten	
Hamburg		
Hessen		Nachhaltigkeitsstrategie Hessen, Beschluss der 3.Nachhaltigkeitskonferenz Mai 2010: Hessen hat das Ziel, die Flächeninanspruchnahme kontinuierlich zu verringern und ab 2010 auf 2,5 ha/d zu begrenzen.
Mecklenburg-Vorpommern	Küstengewässer sind teilweise enthalten	
Niedersachsen		
Nordrhein-Westfalen		Der Flächenverbrauch soll bis 2020 auf höchstens 5 ha/Tag gesenkt werden. Längerfristig verfolgt NRW das Ziel eines Netto-Null-Flächenverbrauchs.
Rheinland-Pfalz		

	Datenlage	Zielstellungen
Saarland		Flächenverbrauch dauerhaft weniger als 0,5 ha/d
Sachsen		< 2 ha/d bis 2020
Sachsen-Anhalt	Die Umstellung auf das amtliche Liegenschaftskataster ALKIS sowie Fehlerkorrektur bisheriger Erfassungen bewirkten lt. Mitteilung des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation Sachsen-Anhalt ab dem Jahre 2002 bis etwa 2006 Ergebnisse in der Flächenerhebung Sachsen-Anhalt, die einen Bruch zu den Daten vor dieser Zeit sichtbar machen und somit keine langfristige Vergleichbarkeit erlauben. Abweichende Ergebnisse gegenüber früheren Erhebungen können aus tatsächlichen Nutzungsumwandlungen als auch aus veränderten Nutzungsartenzuordnungen resultieren. Eine Kontinuität der Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsflächen besteht für Sachsen-Anhalt erst ab 2007.	
Schleswig-Holstein	Küstengewässer sind teilweise enthalten	
Thüringen		
Bund		30 ha/d bis 2020

Die Länder Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Sachsen-Anhalt verfügen z.T. auch für die 1990-er Jahre über jährliche Werte und nutzen diese für landesspezifische Übersichten.

Bei der Umstellung der computergestützten Liegenschaftsdokumentation (COLIDO) der ehemaligen DDR auf das in den alten Ländern gebräuchliche Automatisierte Liegenschaftsbuch (ALB) kam es im statistischen Nachweis teilweise zu scheinbaren Nutzungsartenänderungen, denen in der Realität keine tatsächlichen Veränderungen gegenüberstanden. Das betraf vor allem die Betriebsflächen (ohne Abbau-land) und die Erholungsflächen. Die Aussagekraft der Daten für die neuen Länder wird dadurch z.T. eingeschränkt; dies gilt allerdings nur für kleinschrittige Vergleiche zwischen einzelnen Jahren im Zeitraum 1992 bis 1998.

### Hinweise zur Interpretation

Indikator 06a) verdeutlicht den Beitrag der Länder zum gesamten Flächenverbrauch Deutschlands. Ein Ländervergleich der Absolutwerte ist wegen fehlender Normierung nicht zulässig, jedoch kann deren zeitliche Entwicklung vergleichend dargestellt werden.

Indikator 06b) ist auf die Landesfläche normiert. Bei einer länderübergreifenden Interpretation wird mit Blick auf die Stadtstaaten deutlich, dass hierbei unterschiedliche Siedlungsstrukturen (z. B. Bevölkerungsdichte) zu beachten sind.

### Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte:

Die AG UGRdL wurde gebeten, die Anpassung der Daten für Bremen, Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein an die Definition vorzunehmen (Herausrechnung der Küstengewässer). Dies ließ sich nicht verwirklichen, da die AG UGRdL die Infos von den Katasterämtern nicht bekommen konnte. Voraussichtlich wird das Problem mit der Einführung von ALKIS behoben sein.

Der Abstimmungsprozess innerhalb der Umweltministerkonferenz (UMK)/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO, Bericht vom 30. März 2010), der auch unter Beteiligung von Vertretern der Arbeitsgemeinschaft der für Städtebau, Bau- und Wohnungswesen (ARGEBAU) zuständigen Minister und Senatoren und der Ministerkonferenz für Raumordnung (MKRO) besonders breit angelegt war, schlägt die Ausarbeitung von Ergänzungsindikatoren zum Thema "Entwicklung der Siedlungsdichte" sowie "Entwicklung der Gebäude - und Freiflächen" unter Führung des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) vor.

Nachrichtlich

Land	Flächenversiegelung in den Bundesländern 2009 in km <sup>2*</sup> )	in % SuV**)
Baden-Württemberg	2.326	46,24
Bayern	3.657	46,20
Berlin	313	49,99
Brandenburg	1.200	44,48
Bremen	112	48,23
Hamburg	221	49,14
Hessen	1.520	46,59
Mecklenburg-Vorpommern	763	41,92
Niedersachsen	2.942	45,72
Nordrhein-Westfalen	3.512	46,14
Rheinland-Pfalz	1.251	44,36
Saarland	245	46,37
Sachsen	1.012	44,40
Sachsen-Anhalt	895	39,81
Schleswig-Holstein	889	45,04
Thüringen	679	45,62

\*) versiegelte Flächen innerhalb der Siedlungs- und Verkehrsfläche, Stand am Jahresende

\*\* ) in Prozent der Siedlungs- und Verkehrsfläche

**"Verwandte" Indikatoren im Set:**

- [10](#) Landschaftszerschneidung
- [15](#) Ökologische Landwirtschaft
- [17](#) Erholungsflächen
- [22](#) Naturschutzflächen



## **Ansprechpartner:**

### **LIKI-Vertreter**

Albert Busse  
a.busse@umwelt.saarland.de  
Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr  
Saarland  
Keplerstr. 18  
66117 Saarbrücken  
Tel.: 0681 501-4244

### **AK UGR dL**

Jörg Breitenfeld  
umwelt@statistik.rlp.de  
Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz  
Mainzer Straße 14 - 16  
56130 Bad Ems  
Tel.: 02603 71-2610

## 07 - Stickstoffüberschuss

### a) Stickstoffüberschüsse der landwirtschaftlich genutzten Fläche in Deutschland

(Machbarkeit: 3, DPSIR-Einstufung: P, Einheit: [kg/ha])

Stand: 15.07.2011

#### Bedeutung:

Ein wichtiger Gradmesser für potenzielle Umweltbelastungen durch Stickstoff-Emissionen aus der Landwirtschaft ist der Überschuss der Stickstoff-Flächenbilanz. Stickstoff wird in der Landwirtschaft als Dünger eingesetzt und kann - soweit er nicht von den Nutzpflanzen aufgenommen wird - auf verschiedenen Wegen (Volatilisation, Auswaschung, Erosion) in die Umwelt gelangen. Dort kann der zusätzliche Stickstoffeintrag weitreichende Auswirkungen auf den Naturhaushalt haben, u.a. Versauerung, Eutrophierung, Nitratbelastung des Grundwassers, Belastung der Oberflächengewässer und Meere, Beeinträchtigung der biologischen Vielfalt.

#### Landesspezifika / Stand:

#### N-Bilanz der Bundesländer (Stand August 2007)

	N-Bilanzierung Landesebene ja/nein	Regionalgliederung	Überschuss (Saldo) für 2005 aus Landeserhebungen
<b>Baden-Württemberg</b>	X	Grundwasserkörper (?)	+55 (Angaben nur für Wirtschaftsjahr 1994/95 und 1998)
<b>Bayern</b>	X	(zzt. in der Diskussion)	
<b>Berlin</b>	(entfällt)		
<b>Brandenburg</b>	X	Land	+37 (einschließlich N-Zufuhr mit Sekundärrohstoffdünger)
<b>Bremen</b>	(entfällt)		
<b>Hamburg</b>	(entfällt)		
<b>Hessen</b>	-		
<b>Mecklenburg- Vorpommern</b>	X	Gemeinde (?)	+80 für 2003 (niedrige Erträge wegen Sommertrockenheit)
<b>Niedersachsen</b>	X	(zzt. in der Diskussion)	
<b>Nordrhein-Westfalen</b>	-		
<b>Rheinland-Pfalz</b>	X	Kreise	+30 für 1999 (Kulturart spezifische N-Salden festgelegt)
<b>Saarland</b>	-		
<b>Sachsen</b>	X	Land	+24
<b>Sachsen-Anhalt</b>	X	Land	+50
<b>Schleswig-Holstein</b>	-		
<b>Thüringen</b>	X	Land	+43 (eigene Methodik zur Flächenbilanz)
<b>Bund</b>			

## **Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte:**

### **Klärungsbedarf:**

Bei einer Auswertung der N-Bilanzierungen ist festzustellen, dass zahlreiche unterschiedliche Verfahren für die Bilanzrechnung auf Länderebene verwendet werden, die zu divergierenden Ergebnissen in der Höhe des N-Bilanzüberschusses führen. Eine Gesamtbilanz ist für die Bundesländer nicht darstellbar. Für die Flächenbilanz sind Aussagekraft und Vergleichbarkeit von N-Überschüssen so weit wie möglich zu harmonisieren.

### **Weiterentwicklung:**

Nach Abstimmung des Berechnungsverfahrens auf Bundesebene Anfang dieses Jahres wird nun zukünftig einmal jährlich abgestimmt zwischen BMU, BMELV, UBA, Universität Giessen und JKI die nationale Stickstoffbilanz - unterteilt nach Flächenbilanz (OECD-konform), Stallbilanz und Nährstoffbilanz insgesamt - veröffentlicht. Basierend auf dieser Datengrundlage wird der Umweltindikator "Stickstoffüberschuss" auf Bundesebene zukünftig im Umwelt-Kernindikatorensystem (KIS) des UBA veröffentlicht werden. Ebenfalls Anwendung finden wird dieser Indikator in den Indikatorenberichten des Bundes zur Nachhaltigkeit und zur Biologischen Vielfalt in Abstimmung mit dem UBA.

### **Weitere Schritte:**

Das nun auf Bundesebene abgestimmte Berechnungsverfahren lässt auf Grund des Datengerüsts eine Berechnung der Flächenbilanz für die einzelnen Länder derzeit nicht zu. Das UBA wird die Bemühungen um eine konsistente Datenlage und ein konsistentes Berechnungsverfahren für die N-Bilanzierung auf Bundes- und Länderebene weiter koordinieren.

### **"Verwandte" Indikatoren im Set:**

[15](#) Ökologische Landwirtschaft

[20](#) Nitratgehalt des Grundwassers

### **Ansprechpartner:**

#### **LIKI-Vertreterin**

Umweltbundesamt  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau  
Tel.: 0340 2103-2710

#### **Fachansprechpartner**

Volker Mohaupt  
volker.mohaupt@uba.de  
Umweltbundesamt  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau  
Tel.: 0340 2103-2036

## 08 - Schwermetalleintrag

### a) Schwermetalleintrag aus der Atmosphäre in naturnahe waldfreie Ökosysteme

(Machbarkeit: 3 (Länder), 2 (Bund), DPSIR-Einstufung: P, Einheit: )

Stand: 01.06.2011

#### Stand der Entwicklungsarbeiten

#### Auftrag und Beteiligung der Fachgremien

Auf der Grundlage des Beschlusses der 33. ACK vom 22.4.04 und im Ergebnis der 62. UMK wurden der Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) und die Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) von der BLAG NE mit Schreiben vom 13.5.04 gebeten, den Indikator zu entwickeln.

Die 27. LABO hat am 08./09.03.05 u. a. beschlossen den Kernindikator federführend zu bearbeiten. In einem Abstimmungsgespräch am 29.06.05 in Augsburg wurde eine enge Kooperation zwischen LABO und LIKI auf der Basis der bisherigen Vorarbeiten vereinbart und erste Eckpunkte zur Methode und das weitere Vorgehen festgelegt. In 2005 hat auch der LAI einen Auftrag erteilt.

Der Ausschuss "Vorsorgender Bodenschutz" der LABO hat sich am 31.01./01.02.06 auf der Grundlage eines Sachstandsberichtes mit dem Indikator befasst, den Bericht zur Kenntnis genommen, grundsätzlich zugestimmt und gebeten, nach abschließender Klärung mit der LIKI erneut zu berichten.

In anschließenden Abstimmungsgesprächen wurde die LIKI- Sicht verdeutlicht,

- dass der Indikator neben der Bundesebene auch für die Länderebene etabliert werden soll und hierfür ein grundsätzliches methodisches Konzept vorgegeben wird.
- dass die Auswahl der zu analysierenden Schwermetalle noch von Fachleuten erfolgen muss.
- dass eine Datenaggregation nicht von vornherein ausgeschlossen wird, sondern nach dem Vorliegen der ersten Datenreihen unter Berücksichtigung aktueller Entwicklungen und Ergebnisse bei der Visualisierung geprüft wird.

Das Abstimmungsergebnis ist mit Vermerk vom 12.07.06 dokumentiert und liegt der LIKI vor. Mit Schreiben vom 30.08.06 an die Landesfachbehörden wurde eine Erhebung zu den bestehenden Bergerhoff-Messnetzen vorgenommen, der Ausschuss "Vorsorgender Bodenschutz" der LABO hat am 24./25.01.07 den Sachstand beraten. Demnach sind ca. 40 Messstellen bundesweit grundsätzlich verfügbar, weitere Details aber noch zu klären. Dies betrifft vor allem den Abgleich der Stationscharakteristika, die Auswahl der konkreten Stationen und das Spektrum der Schwermetalle. 14 Länder haben für die weiteren Arbeiten Ansprechpersonen benannt, Berlin und Bremen sind nicht beteiligt. Rheinland-Pfalz erwägt ergänzende Erhebungen an 2 Messstellen. Am 12.03.07 wurde eine Auswertung der Erhebung zur Konsolidierung an die Länder versandt. Im weiteren Verlauf wurde in enger Abstimmung von LABO/LAI und LIKI ein Kennblatt-Entwurf (Stand: 03.01.08) erarbeitet. Der Entwurf zeigt auch den bestehenden Klärungsbedarf auf. Er wurde in der 33. LABO-

Sitzung am 10./11.03.08 abschließend beraten, der LAI hat mit Schreiben vom 03.06.08 mit Anmerkungen zugestimmt. Die LABO hat den Kennblatt-Entwurf mit Schreiben vom 20.06.08 an den BLAG KliNa geleitet und diese mit Schreiben vom 24.07.08 die LIKI mit der Implementierung beauftragt.

### **Stand der Implementierungsarbeiten:**

Nach einer Umfrage der LIKI unter den Fachexperten der Länder wird dem Indikator weiterhin hohe Bedeutung zugemessen und eine große Bereitschaft erklärt, an den abschließenden Arbeiten zur praktischen Darstellung und Anwendung mitzuwirken. Hierzu wurde am 07.05.09 am LfU in Augsburg ein Fachgespräch durchgeführt, wobei folgende Punkte erörtert wurden:

- a) Vereinheitlichung von Details des Bergerhoff-Verfahrens, einschließlich des chemischen Analyseverfahrens,
- b) Auswahl der endgültigen Bergerhoffmesspunkte, anhand der Kriterien für "Hintergrundstationen" und anhand der Verteilung über die Fläche von Deutschland,
- c) Festlegung der zu messenden Schwermetall-Komponenten,

Abgleich der Streuung des Verfahrens "Bergerhoffmessgerät inkl. chemischer Analyse" mit den von Jahr zu Jahr auftretenden immissionsseitigen Zu- oder Abnahmen der Schwermetallgehalte im Staubniederschlag,

- d) Vorgabe eines Prüfverfahrens für die Erkennung und Eliminierung von Ausreißern im Messwertkollektiv,
- e) Festlegung der Darstellungsmethodik und der Visualisierung,
- f) Nach Klärung von a) bis f) Prüfung, ob und ggf. unter welchen Voraussetzungen eine Regionalisierung des Indikators (z. B. Länderebene) möglich ist.

Im Einzelnen wird hierzu auf das Protokoll vom 18.06.09 verwiesen. Seither wurden vom LfU Bayern länderübergreifend Messdaten der Länder abgefragt und erste Auswertungen vorgenommen.

Ergebnis der Abfrage (Stand 07.03.2011) ist:

- Messdaten wurden von 10 Ländern geliefert: BY, BW, BB, MV, NI, NW, RP, SL, ST, SH
- nicht geliefert haben: HE, SN, TH (alle ohne weitere Erklärung)
- keine (geeignete) Messstationen: BE, HB, HH (alle Stadtstaaten)

Zwischenergebnis der Auswertung ist:

- Bundesebene: Zeitreihe für einen Index über 10 Jahre (1999 bis 2008) wurde berechnet. Grundlage hierfür sind Messdaten von insgesamt 35 Stationen. Berücksichtigt sind: As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, V und Zn. Der Trend ist statistisch signifikant fallend (für  $p = 0,05$ ).
- Landesebene: Gemäß vorläufiger Einschätzung sind 3 Messstationen zur Bildung eines Länderwertes ausreichend. Demnach kann auf Basis der gelieferten Daten für folgende Länder eine Zeitreihe ermittelt werden: BB, BY, NI, NW und ST. TH

hätte ausreichend Stationen. In BW, RP, SH stehen jeweils 2 Stationen, in MV und SL jeweils 1 Station.

Geplantes weiteres Vorgehen: Berechnung der möglichen Länderwerte, ggf. anderweitige Regionalisierungen (z.B. RP + SL), Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse und des Verfahrens in einem weiteren Fachgespräch noch vor der 18. LIKI- Sitzung am 30.11.2011.

### **Definition und Berechnungsverfahren:**

Der Indikator soll die zeitliche Entwicklung der im Staubbiederschlag (Bergerhoffverfahren) enthaltenen Schwermetalle zeigen. Als Basis-Werte dienen derzeit die Ergebnisse von 35 Messstationen, die über die Gesamtfläche Deutschland verteilt sind. Sie werden von den jeweiligen Bundesländern, in denen sie liegen, betrieben. Auf der Grundlage der bisher vorliegenden Erhebungen ist davon auszugehen, dass nach Klärung der noch offenen Punkte der Indikator für die Gesamtfläche Deutschland erhoben werden kann. Auf dieser Basis soll in einem Ergänzungsschritt geprüft werden, ob ggf. auch eine Regionalisierung z. B. für einzelne Länder möglich ist. Der Stand der Entwicklungsarbeiten ist beschrieben.

### **Bedeutung:**

Die Schwermetalle werden mit den Staubemissionen industrieller Prozesse, des Straßenverkehrs und insbesondere der Verbrennung fossiler Energieträger in die Umwelt freigesetzt. Sie sind meist an Aerosole gebunden und werden je nach Partikelgröße unterschiedlich weit vom Emissionsort weg transportiert und so auch großräumig verteilt. Sedimentation und Niederschläge führen zur Deposition der Metalle. Schwermetalle sind den persistenten Stoffen zuzurechnen. Diese sind widerstandsfähig gegen Abbauprozesse oder werden nicht oder nur sehr langsam aus den natürlichen Stoffkreisläufen ausgeschleust. Sie können sich in biotischen Matrices anreichern, physiologische Prozesse stören und nachhaltig auf Ökosysteme wirken. Über die Nahrungskette können auch Risiken für die Gesundheit des Menschen entstehen. Der Indikator zeigt an, wie sich der Schwermetalleintrag im Vergleich zu einem Bezugsjahr im zeitlichen Trend entwickelt.

### **Landesspezifika / Stand:**

Die 46 Messstationen für die Gesamtfläche Deutschlands verteilen sich auf die Länder unterschiedlich und der Umfang der derzeit untersuchten Schwermetalle schwankt von 2 bis 15. Zielstellungen der Länder bezüglich einer Minderung des Schwermetalleintrages wurden bisher noch nicht erhoben.

### **"Verwandte" Indikatoren im Set:**

[15](#) Ökologische Landwirtschaft

## **Ansprechpartner:**

### **LIKI-Vertreter**

Hans Friß  
hans.friess@lfu.bayern.de  
Bayerisches Landesamt für Umwelt  
Bürgermeister-Ulrich-Str. 160  
86179 Augsburg  
Tel.: 0821 9071-5208

### **Fachansprechpartner**

Joachim Nittka  
joachim.nittka@lfu.bayern.de  
Bayerisches Landesamt für Umwelt  
Bürgermeister-Ulrich-Str. 160  
86179 Augsburg  
Tel.: 0821 9071-5288

## 09 - Säure- und Stickstoffeintrag

### a) Säure- und Stickstoffeintrag aus der Atmosphäre in naturnahe waldfreie Ökosysteme

(Machbarkeit: 2, DPSIR-Einstufung: P, Einheit: [keq/ha,a] und [kg/ha,a])

Stand: 14.07.2011

#### Definition und Berechnungsverfahren:

Der Indikator wird auf der Basis sogenannter bulk- und wet only-Messungen an insgesamt ca. 50 - 60 Freilandstandorten und Freiflächen im Bestand ermittelt und gibt angesichts der Charakteristik der ausgewerteten Messstationen die Belastung durch Säure - und Stickstoffeinträge im ländlichen Hintergrund wieder. Bei den Messungen der bulk Deposition wird mittels geeigneter Faktoren nur der Anteil der nassen Deposition berechnet.

Anschließend ergibt sich der Säureeintrag aus der Summe der potentiell versauernden Komponenten ( $\text{SO}_4\text{-S} + \text{NO}_3\text{-N} + \text{NH}_4\text{-N}$ ) nach folgender Formel (nach Gauger et al. (1997)):

$$\text{keq/ha}^*a = (\text{SO}_4^{2-} [\text{kg/ha}^*a] * 0,021) + (\text{NH}_4^+ [\text{kg/ha}^*a] * 0,055) + (\text{NO}_3^- [\text{kg/ha}^*a] * 0,016)$$

Für den Stickstoffeintrag wird jeweils aus dem Ammonium- und Nitrateintrag der Elementeintrag berechnet:

$$\text{kg/ha}^*a = \text{NH}_4^+ [\text{kg/ha}^*a] * 0,777 + \text{NO}_3^- [\text{kg/ha}^*a] * 0,226$$

Die Auswertung der Messergebnisse erfolgt für die gesamte Fläche von Deutschland, angesichts der großen Heterogenität der Messstandorte erlauben die Daten keinen Ländervergleich. Dies schließt eine separate Darstellung der Ergebnisse einzelner Länder z.B. im Rahmen der Länderberichterstattung nicht aus.

#### Bedeutung:

Ein Überangebot an säurebildenden Stoffen und Nährstoffen verursacht Veränderungen chemischer und biologischer Bodenparameter, die u.a. Vegetation und Grundwasser beeinflussen und zur Destabilisierung empfindlicher Ökosysteme führen können. Ursache dieser schleichend fortschreitenden Prozesse "Versauerung und Eutrophierung" sind Nitrat-, Ammonium- und Sulfateinträge über die Atmosphäre in den Boden. Eutrophierung bewirkt, dass seltene spezialisierte Pflanzen, die nur auf nährstoffarmen Standorten konkurrenzfähig sind, von nitrophilen Arten verdrängt werden. Biotope wie Magerrasen und Moore mit ihren einmaligen Pflanzen- und Tiergesellschaften, aber auch Wasser- und Klimaschutzfunktionen sind so gefährdet. Die durch Versauerung bedingten Veränderungen in Böden betreffen deren chemische Eigenschaften und ihre Leistungsfähigkeit zur Schadstoffaufnahme und können zu Schäden an Mikrofauna und Vegetation führen.

Schwefeldioxid als Vorstufe von Sulfat stammt überwiegend aus der Verbrennung fossiler Energieträger. Ammonium entsteht aus Ammoniak, das z.B. als Folge der Tierhaltung (u.a. Gülle) freigesetzt wird. Nitrat wird in der Atmosphäre aus Stickstoffoxid-Emissionen verschiedener Quellen, vor allem des Kfz-Verkehrs, gebildet. Die Bundesregierung verfolgt



das Ziel einer Reduzierung der NH<sub>3</sub>-Emissionen um 28%, der NO<sub>x</sub>-Emissionen um 60% und der SO<sub>2</sub>-Emissionen um 90% bis zum Jahr 2010 (Basisjahr: 1990).

### **Landesspezifika / Stand:**

Gem. Beschlussfassung der 62. UMK (Mai 2004) wurden LAI, LABO und LAWA um Unterstützung bei der Weiterentwicklung des Indikators gebeten. Hierfür sollen die Gremien entsprechende AnsprechpartnerInnen benennen. Innerhalb der LABO wurde diese Aufgabe dem StÄA 4 übertragen, auf der 27. LABO Sitzung wurde Hr. Reinhardt (TLUG Thüringen) als fachlicher Ansprechpartner benannt. Für den LAI hat diese Aufgabe der BLAI "Luftqualität, Wirkungsfragen, Verkehr" (LQWV) übernommen. Dieser hat bei der 91. Sitzung (08/09) Hr. Dr. Koch (MUNLV NRW) als Ansprechpartner benannt.

### **Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte:**

Da nicht alle Bundesländer ein Depositionsmessnetz betreiben, werden die Daten zur Säure- und Stickstoffdeposition aus dem forstlichen Umweltmonitoring (Level II-Flächen, Freiflächen) verwendet. Die Daten werden zentral vom von-Thünen-Institut (Eberswalde) zur Verfügung gestellt. Auch die Daten aus den Depositionsmessnetzen einzelner Bundesländer werden in den Indikator einfließen, soweit sie mit denen aus dem forstlichen Umweltmonitoring vergleichbar sind.

### **"Verwandte" Indikatoren im Set:**

[16](#) Luftqualität

[07](#) Stickstoffbilanz

### **Literatur:**

Gauger et al. 1997 : Kartierung kritischer Belastungskonzentrationen und -raten für empfindliche Ökosysteme in der Bundesrepublik Deutschland und anderen ECE-Ländern. Endbericht zum UBA-Forschungsvorhaben 106 01 061.

### **Ansprechpartner:**

#### **LIKI-Vertreterin**

Dr. Jutta Rademacher  
jutta.rademacher@lugv.brandenburg.de  
Landesamt für Umwelt, Gesundheit und  
Verbraucherschutz  
Seeburger Chaussee 2  
14476 Potsdam OT Groß Glienicke  
Tel.: 033201 442-281

#### **Fachansprechpartner**

Dr. Jutta Köhler  
jutta.koehler@lfu.bayern.de  
Bayerisches Landesamt für Umwelt  
Bürgermeister-Ulrich-Str. 160  
86179 Augsburg  
Tel.: 09221 604-5970

## **AG "Wirkungsfragen" des BLAI-UA "Luftqualität/Verkehrsimmissionen/Wirkungsfragen"**

Dr. Eckehard Koch  
eckehard.koch@mkulnv.nrw.de  
Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft,  
Natur- und Verbraucherschutz NRW  
Schwannstr. 3  
40476 Düsseldorf  
Tel.: 0211 4566-571

## 10 - Landschaftszerschneidung

### a) Anteil UZVR über 100 [km<sup>2</sup>] an der Landesfläche

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: S, Einheit: [%])

### b) Mittlerer Zerschneidungsgrad (effektive Maschenweite $m_{\text{eff}}$ )

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: S, Einheit: [km<sup>2</sup>])

Stand: 18.05.2011

#### Definition und Berechnungsverfahren:

Der Indikator misst das Ausmaß der Zerschneidung der Landschaft durch technische Elemente, von denen Störungen für wild lebende Tiere sowie für Naturerleben und Erholungseignung ausgehen. Als technische Elemente, die die Landschaft zerschneiden, werden für diesen Indikator auf der Landes- und Bundesebene berücksichtigt:

- alle Straßen ab einer Verkehrsstärke von 1000 KfZ / 24 h
- zweigleisige Bahnstrecken und eingleisige elektrifizierte, nicht stillgelegt
- Ortslagen
- Flughäfen
- Kanäle mit dem Status einer Bundeswasserstraße der Kategorie IV oder größer.

Bei Straßen und Bahnlinien werden Tunnels ab einer Länge von 3000 m als Unterbrechung berücksichtigt.

Sämtliche Werte werden auf Grundlage des Digitalen Landschaftsmodells im Maßstab 1:250.000 (DLM 250) sowie den bundesweiten Verkehrsstärkedaten der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) und ergänzenden Daten der Länder und Landkreise errechnet (Bei Länderberechnungen auf Basis des DLM 25 kommt es, dem unterschiedlichen Maßstab geschuldet, zu abweichenden Berechnungsergebnissen für die betreffenden Länder).

Die Landschaftszerschneidung wird in zwei Teilindikatoren dargestellt:

a) UZVR: Der Anteil der unzerschnittenen verkehrsarmen Räume über 100 km<sup>2</sup> in Prozent der Landesfläche. Dies sind die letzten großen Räume, die von keinem der genannten Elemente zerschnitten werden.

Auf Landesebene können zusätzlich weitere Größenklassen dargestellt werden und zusätzliche Zerschneidungsgeometrien berechnet werden. Große unzerschnittene verkehrsarme Räume sind als besonders schutzwürdige Flächen anschaulich und leicht vermittelbar.

b)  $m_{\text{eff}}$ : Der mittlere Zerschneidungsgrad des Landes, ausgedrückt durch die effektive Maschenweite ( $m_{\text{eff}}$  in km<sup>2</sup>). Die effektive Maschenweite ist ein errechneter Mittelwert für die "Maschengröße" des Verkehrsnetzes nach der Methode von JAEGER, die neben der Größe aller Teilräume auch die Struktur der Zerschneidung des gesamten betrachteten Raums berücksichtigt (JAEGER et al. 2001, JAEGER 2002). Die effektive Maschenweite ermöglicht flächendeckende Aussagen unter Berücksichtigung aller verbleibenden Flä-

chen, besonders für Regionen, in denen es kaum noch große unzerschnittene verkehrsarme Räume gibt.

Die effektive Maschenweite (oder Maschengröße)  $m_{eff}$  ist proportional der Wahrscheinlichkeit, dass zwei beliebig ausgewählte Punkte, die in einem Gebiet liegen, nach der Zerschneidung des Gebietes noch gemeinsam in derselben Fläche liegen. Die effektive Maschenweite wird als Flächengröße in  $km^2$  angegeben. Je mehr Siedlungen und Straßen sich in einem bestimmten Gebiet befinden, umso geringer wird die Wahrscheinlichkeit der Unzerschnittenheit und desto mehr sinkt die effektive Maschenweite.

Einzelheiten der Berechnung werden in einer Technischen Anleitung zur Berechnung des UMK-Indikators 10 Landschaftszerschneidung (effektive Maschenweite) dokumentiert, die mit dem BfN abgestimmt wurde. Diese Technische Anleitung kann von interessierten Ländervertretern beim Indikatorverantwortlichen abgerufen werden.

### **Bedeutung:**

Die Ausweisung neuer Bauflächen für Gewerbe und Wohnen, der Neu- und Ausbau von Straßen und anderer Infrastruktur sowie der stetig wachsende Verkehr führen zum Verlust, zur Verkleinerung und zunehmenden Zerschneidung der Lebensräume. Die anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen der Infrastruktur tragen zunehmend zur Gefährdung von Tierarten und ihren Lebensräumen bei. Für Tierarten mit hohem Raumbedarf und großem Aktionsradius sind große unzerschnittene Lebensräume unabdingbar. Vor allem große Säugetiere mit hohem Raumbedarf können sich nur noch eingeschränkt in der Landschaft, d.h. ohne Überquerung des Straßennetzes bewegen. Die Mortalität dieser Arten auf Straßen mit hoher Belegung nimmt stark zu, wenn nicht gar eine Überquerung des Straßennetzes völlig unterbrochen wird. Die Begegnungsmöglichkeit von Tieren derselben Art ist eine wesentliche Bedingung für den Austausch der Gene und das Überleben der Population. Auch für das Naturerleben der Menschen und die Erholungsqualität ist es wichtig, Räume zu erhalten, die großflächig unzerschnitten und nicht verlärmert sind. Räume mit geringer Zersiedelung, Zerschneidung und Verlärmung stellen eine endliche Ressource dar und können, wenn überhaupt, dann nur mit hohem Aufwand wiederhergestellt werden.

Ein niedriger Zerschneidungsgrad der Landschaft und große unzerschnittene Räume sind deshalb wesentliche Prüfsteine für eine nachhaltige Entwicklung.

Der Indikator Landschaftszerschneidung besteht aus zwei gleichberechtigten Teilindikatoren (a) Anteil UZVR über  $100 km^2$  an der Landesfläche, b) effektive Maschenweite). Der Vorteil dieser Zweiteilung besteht in der jeweiligen Darstellung spezifischer Zerschneidungsaspekte eines Landes.

### **Landesspezifika / Stand:**

	<b>Datenlage</b>	<b>Zielstellungen</b>
<b>Baden-Württemberg</b>	Daten 1930, 1966, 1977, 1989, 1998, 2004 für alternative Zerschneidungsgeometrie, seit 2000 Berechnung nach neuer Zerschneidungsgeometrie (Basis: DLM 25), <a href="#">Steckbriefe</a> für die UZVR als Internetmodul vorliegend. Daten 2005: Bodensee kein UZVR. Fehlende Verkehrsmengenzählungen der Kreisstraßen von 2005 durch Daten von 2000 ergänzt.	Erhalt der in Baden-Württemberg vorkommenden Lebensraumtypen in ausreichender Größe und Qualität (Umweltplan 2007-2012).

	Datenlage	Zielstellungen
<b>Bayern</b>	Daten 2003 für drei alternative Zerschneidungsgeometrien, Berechnung u.a. nach neuer Zerschneidungsgeometrie (Basis: DLM 25), <a href="#">Steckbriefe</a> für die UZVR als Internetmodul vorliegend.	Biodiversitätsstrategie, Stand Apr. 2009: "Die derzeitigen von öffentlichen Straßen unzerschnittenen, verkehrsarmen Räume über 100 km <sup>2</sup> stellen einen hohen ökologischen Wert dar, deren Erhalt anzustreben ist."
<b>Berlin</b>		
<b>Brandenburg</b>	Daten 2005: Lückenhafte Verkehrsmengenzählungen der Kreisstraßen von 2005 durch Daten von 2000 ergänzt.	
<b>Bremen</b>		
<b>Hamburg</b>		
<b>Hessen</b>	Daten 1995, 2002, 2005 für unterschiedliche Zerschneidungsgeometrien, u.a. Berechnung nach neuer Zerschneidungsgeometrie (Basis: DLM 25). Daten 2005: Lückenhafte Verkehrsmengenzählungen der Kreisstraßen von 2005 durch Daten aus dem Emissionskataster (Hochrechnungswerte) ergänzt.	
<b>Mecklenburg-Vorpommern</b>		
<b>Niedersachsen</b>	Daten 2005: Ergänzende Verwendung der Verkehrsmengenzählungen der Landesstraßen von 2000 und vollständige Berücksichtigung der Kreisstraßen von 2000, da 2005 sehr lückenhafte Verkehrsmengenzählungen.	
<b>Nordrhein-Westfalen</b>	UZVR 2006 <a href="#">Berechnung</a> nach neuer Zerschneidungsgeometrie (Basis: DLM 25), es ergeben sich für NRW abweichende Zahlen, was in der Auswertung des Straßennetzes bis auf die Gemeindestraßenebene und die Aufnahme von Ortslagen, die im Zusammenhang größer als 10 ha sind, begründet ist. Für NRW ergeben sich damit nur 3 UZVR größer als 100 km <sup>2</sup> mit einem Flächenanteil von 1,14% an der Gesamtfläche, $m_{\text{eff}}$ beispielhaft berechnet für Naturräumliche Haupteinheiten.	Erhaltung UZVR als weitgehend ungestörte Räume für die Erholung des Menschen und als Lebensraum für Tiere und Pflanzen. UZVR als Orientierungshilfe für die Raumplanung im Hinblick auf die Vermeidung der Zerschneidung der Landschaft.
<b>Rheinland-Pfalz</b>		
<b>Saarland</b>		
<b>Sachsen</b>	Daten 2002, Modellierung nach neuer Zerschneidungsgeometrie (Basis: DLM 25, Datenstand 2005) ist erfolgt <a href="#">Steckbriefe</a> für die UZVR als Internetmodul des Leibniz-Instituts für ökologische Raumentwicklung vorliegend mit nicht vergleichbarer Zerschneidungsgeometrie. Daten 2005: Lückenhafte Verkehrsmengenzählungen 2005 durch zusätzliche Hochrechnungsdaten (Verkehrsmodell Sachsen Analyse 2005) ergänzt.	Erhaltung großer unzerschnittener Freiflächen im ländlichen Raum außerhalb der Siedlungsflächen.
<b>Sachsen-Anhalt</b>	Daten 2005: Fehlende Verkehrsmengenzählungen der Kreisstraßen von 2005 durch Daten von 2000 ergänzt.	
<b>Schleswig-Holstein</b>	Diplomarbeit der Uni Kiel vorliegend (Neumann-Finke, A., 2004: Landschaftszerschneidung in Schleswig-Holstein: GIS-gestützte Bestandsaufnahme und Bewertung), weitere Auswertungen durch Uni Kiel (Basis: DLM 25, Verkehrsmengendaten 2000) geplant.	
<b>Thüringen</b>	Daten 1965, 1980, 2000 und 2005 (Basis: DLM 25), <a href="#">Steckbriefe</a> für die UZVR als Internetmodul vorliegend. Daten 2005: Verkehrsstärkenmodellierung bis zu den Gemeindestraßen.	
<b>Bund</b>	BfN, Außenstelle Leipzig, verfügt über die Länderdaten 2000 und 2005 Berechnung nach neuer Zerschneidungsgeometrie (Basis: DLM 250), Berechnung UZVR 2005 abgeschlossen.	

Die Daten werden von der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) in einem 5-jährigen Zählrhythmus bis zu den Landesstraßen erhoben und vom BfN durch Kreisstraßenzählungen ergänzt. Da die Zählzeiten für Landes- und Kreisstraßen in den Ländern in unterschiedlicher Vollständigkeit vorliegen, sind die Berechnungsergebnisse nur bedingt vergleichbar (vor allem in Brandenburg, Niedersachsen, Sachsen und Thüringen sind Zählzeiten für Kreisstraßen unvollständig).

## Hinweise zur Interpretation

Beide Indikatoren sind normiert. Bei einer länderübergreifenden Interpretation sind Unterschiede der naturräumlichen Ausstattungen und bei den Siedlungs- und Verkehrsstrukturen sowie die Bevölkerungsdichte zu beachten.

Hohe Werte beim mittleren Zerschneidungsgrad bedeuten positive Werte, man kann von einer großen durchschnittlichen "flächenmäßigen Maschengröße" des Verkehrsnetzes im betreffenden Land sprechen.

Für die Stadtstaaten entfällt dieser Indikator.

## Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte:

Es gibt trotz unvollständiger Verkehrszählungsdaten keine Alternative zur Berücksichtigung der Verkehrsstärken bei der Berechnung der UZVR. Langfristig sollte die Einbeziehung folgender Zerschneidungselemente im Hinblick auf die von ihnen ausgehenden Zerschneidungswirkungen und die Datenverfügbarkeit geprüft werden:

- Hochspannungsleitungen
- Windkraftanlagen
- weitere Anlagen im Außenbereich

Eine Differenzierung der Gewässerstrecken nach Ausbaustandard soll bei Vorliegen geeigneter Daten geprüft werden, ebenso die Aufnahme grenzüberschreitender unzerschnittener Räume.

Verkehrsstärkenmodellierungen auf Bundes- und Länderebene sind empfehlenswert, existieren z.Zt. nur für Sachsen und Thüringen.

## "Verwandte" Indikatoren im Set:

[06](#) Flächenverbrauch

[17](#) Erholungsflächen

[22](#) Naturschutzflächen

## Ansprechpartner:

### LIKI-Vertreter

Kurt Detzner  
kurt.detzner@tlug.thueringen.de  
Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie  
Göschwitzer Str. 41  
07745 Jena  
Tel.: 03641 684-211

### BfN

Florian Mayer  
florian.mayer@bfn.de  
Bundesamt für Naturschutz  
Karl-Liebknecht-Str. 143  
04277 Leipzig  
Tel.: 0341 30977-22

# 11 - Rohstoffproduktivität

## a) Verhältnis des Bruttoinlandprodukts zum Rohstoffverbrauch (Index)

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: R, Einheit: Index [1994=100])

## b) Verhältnis des Bruttoinlandprodukts zum Rohstoffverbrauch (absolut)

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: R, Einheit: absolut [T EUR/t])

Stand: 06.06.2011

### Definition und Berechnungsverfahren:

#### 11a) Rohstoffproduktivität als Index [1994 = 100%]

Zur Berechnung des Indikators "Rohstoffproduktivität" wird das Bruttoinlandsprodukt (preisbereinigt, verkettet) gemessen in Mio. EUR, ins Verhältnis zur Inanspruchnahme an nicht-erneuerbaren Rohstoffen, gemessen in physischen Einheiten (1000 Tonnen), gesetzt. Um die beiden Größen vergleichbar zu machen und ihre Entwicklung im Zeitablauf darzustellen, werden sie als Indexgrößen, bezogen auf das Basisjahr 1994 = 100 für Bund und Länder gesetzt.

#### 11b) Rohstoffproduktivität als Absolutwert [T EUR/t]

Für das aktuelle Jahr wird die Rohstoffproduktivität zusätzlich als absolute Zahl (Bruttoinlandsprodukt in jeweiligen Preisen in Mio. Euro / Rohstoffverbrauch in 1000 Tonnen) angegeben. Der Quotient wird ausschließlich für das letzte Bilanzjahr dargestellt.

Die materialeitige Bezugszahl für die Rohstoffproduktivität setzt sich zusammen aus verwerteten abiotischen Rohstoffen aus der inländischen Natur zuzüglich importierter abiotischer Güter zuzüglich Saldo aus Empfang und Versand abiotischer Güter aus dem Handel zwischen den Bundesländern.

Zu den nicht-erneuerbaren (abiotischen) Rohstoffen gehören Energieträger (Kohle, Erdöl, Erdgas, etc.) sowie Mineralien (Erze, Steine und Erden) und deren Erzeugnisse.

### Bedeutung:

Die Rohstoffproduktivität drückt aus, wie viel wirtschaftliche Leistung (dargestellt als BIP) durch den Einsatz einer Einheit Rohstoffe "produziert" wird. Die Gewinnung und Nutzung eines Rohstoffs geht stets mit Flächen-, Material- und Energieinanspruchnahme, Stoffverlagerung sowie Schadstoffemissionen einher. Im Rahmen der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie ist es das Ziel der Bundesregierung, die Rohstoffproduktivität bis zum Jahr 2020 gegenüber dem Jahr 1994 etwa zu verdoppeln. Dahinter steht das Ziel, wirtschaftliches Wachstum mit einer so geringen Umweltinanspruchnahme zu erreichen, dass der Naturhaushalt nicht überbeansprucht wird.

Die Rohstoffproduktivität nimmt zu, wenn eine wirtschaftliche Leistung (gemessen in Geldeinheiten) mit einem geringeren Materialaufwand erbracht wird. Eine solche Verbesserung der Materialeffizienz kann in allen Wirtschaftsbereichen erzielt werden. In den Bereichen, in denen - wie etwa im Baubereich - große Stoffmengen bewegt werden, sind Materialeffizienzsteigerungen besonders wirksam. Beispielsweise trägt eine Verlagerung von

Investitionen vom Neubau in die Sanierung von bestehenden Gebäuden erheblich zur Rohstoffproduktivität bei, da hier vergleichbare Geldströme mit sehr viel geringeren Materialströmen verbunden sind.

Nachhaltiges Wirtschaften verlangt einen schonenden Umgang mit der Natur, damit auch den nachfolgenden Generationen noch eine intakte Umwelt zur Verfügung steht.

**Landesspezifika / Stand:**

	<b>Datenlage</b>	<b>Zielstellungen</b>
<b>Baden-Württemberg</b>	Zeitreihe 1994 - 2008	
<b>Bayern</b>	Zeitreihe 1994 - 2008	
<b>Berlin</b>	Zeitreihe 1994 - 2008	
<b>Brandenburg</b>	Zeitreihe 1994 - 2008	
<b>Bremen</b>	Zeitreihe 1994 - 2008	
<b>Hamburg</b>	Zeitreihe 1994 - 2008	
<b>Hessen</b>	Zeitreihe 1994 - 2008	
<b>Mecklenburg-Vorpommern</b>	Zeitreihe 1994 - 2008	
<b>Niedersachsen</b>	Zeitreihe 1994 - 2008	
<b>Nordrhein-Westfalen</b>	Zeitreihe 1994 - 2008	
<b>Rheinland-Pfalz</b>	Zeitreihe 1994 - 2008	
<b>Saarland</b>	Zeitreihe 1994 - 2008	
<b>Sachsen</b>	Zeitreihe 1994 - 2008	
<b>Sachsen-Anhalt</b>	Zeitreihe 1994 - 2008	
<b>Schleswig-Holstein</b>	Zeitreihe 1994 - 2008	
<b>Thüringen</b>	Zeitreihe 1994 - 2008	
<b>Bund</b>	Zeitreihe 1994 - 2008	Nationale Nachhaltigkeitsstrategie 2002: "Bis 2020 sollen die Energie- und Rohstoffproduktivität gegenüber 1990 bzw. 1994 etwa verdoppelt werden. [...] Langfristig soll sich die Verbesserung der Energie- und Rohstoffproduktivität an der "Faktor 4"-Vision orientieren." (S. 93)

**Hinweise zur Interpretation**

Indikator 11a) ist als Index auf das Referenzjahr 1994 bezogen und normiert. Ländervergleiche der Entwicklung sind möglich. Bei einer Interpretation der jährlichen Schwankungen sind Spezifika in der Wirtschaftsstruktur (z. B. rohstoffintensive Produktion, stark dienstleistungsbasierte Wertschöpfung oder Import-Export-Schwankungen) zu beachten.

Indikator 11b) ist normiert. Bei einer länderübergreifenden Interpretation sind Unterschiede zwischen den Ländern in der Wirtschaftsstruktur (z. B. rohstoffintensive Produktion bzw. stark dienstleistungsbasierte Wertschöpfung oder große Import-Export-Schwankungen) zu beachten.



## **Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte:**

Die Rohstoffproduktivität bildet das Verhältnis zwischen dem wirtschaftlichen Ergebnis (hier gemessen als Bruttoinlandsprodukt - BIP) und der Rohstoffverwendung (hier gemessen als Direct Material Input - DMI). Mit Hilfe dieser Relativgröße wird verfolgt, wie effizient Rohstoffe eingesetzt werden. Sowohl Zähler als auch Nenner des derzeitigen Indikators weisen jedoch hinsichtlich ihrer Aussagekraft Schwachstellen auf.

Stoffflüsse beispielsweise, die durch die Produktion von Importgütern im Ausland verursacht werden, werden nicht berücksichtigt (lediglich das reale Gewicht beim Import geht in den DMI ein). Ein weiterer Kritikpunkt am derzeitigen Indikator besteht darin, dass er nur eine relative Entkopplung darstellen kann. Er ist nicht in der Lage, Fortschritte bei der absoluten Senkung des Rohstoffverbrauchs abzubilden.

### Weiterentwicklung:

Der Produktivitätsindikator ist im Nenner (Rohstoffverbrauch) um den bisher vernachlässigten Anteil der im Ausland anfallenden abiotischen Materialflüsse und den Anteil der im In- und Ausland genutzten biotischen Rohstoffe zu erweitern. Mit dieser Einbeziehung soll der tatsächlich anfallende Gesamtverbrauch an Rohstoffen für die deutsche Wirtschaft erfasst werden.

### Weitere Schritte:

Das [Statistische Bundesamt](#) hat in einem gemeinsamen Vorhaben mit dem [Umweltbundesamt](#) eine Methode entwickelt, die im Ausland verursachten Rohstoffaufwendungen in den Indikator einzurechnen (Berechnung der Rohstoffäquivalente [RÄ] für einen DMI-RÄ). Derzeit wird an einer Anpassung der Methode auf Länderebene gearbeitet mit dem Ziel, ebenfalls den DMI-RÄ im Nenner des Indikators zu verwenden.

## **"Verwandte" Indikatoren im Set:**

[01](#) Kohlendioxidemissionen

[02](#) Energieproduktivität

[03](#) Energieverbrauch

[06](#) Flächenverbrauch

[13](#) Abfall

## **Datenverfügbarkeit**

Die beiden Teilindikatoren werden jährlich fortgeschrieben.

## **Aussagefähigkeit**

Der Indikator Rohstoffproduktivität ist nicht geeignet, um eine nachhaltige Rohstoffnutzung darzustellen. Die mit dem derzeitigen Nachhaltigkeitsziel verknüpfte Relativgröße Rohstoffproduktivität misst zwar eine mögliche Effizienzsteigerung der Rohstoffnutzung mit dem Ergebnis einer Entkopplung der wirtschaftlichen Leistung vom Rohstoffverbrauch. Eine positive Entwicklung dieses Indikators impliziert jedoch nicht zwangsläufig eine absolute Entkopplung und damit absolute Senkung des Rohstoffverbrauchs. Die Entkopplung

kann auch relativ sein, wenn das BIP stärker als der Rohstoffbedarf anwächst. Für eine nachhaltige Entwicklung inkl. einer Bewahrung der zur Verfügung stehenden Rohstoffe für nachfolgende Generationen ist jedoch eine absolute Entkopplung notwendig. Das heißt, der absolute Rohstoffverbrauch muss sinken, auch bei einer Steigerung der Wirtschaftsleistung. Somit ist die Rohstoffproduktivität als Indikator nur unzureichend geeignet, um eine nachhaltige Rohstoffnutzung abzubilden.

**Ansprechpartner:**

**LIKI-Vertreterin**

Umweltbundesamt  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau  
Tel.: 0340 2103-2710

## 13 - Abfall

### **a) Aufkommen ausgewählter Siedlungsabfälle (Haus- und Sperrmüll), einwohnerbezogen**

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: D, Einheit: [kg/(E\*a)])

### **b) Aufkommen ausgewählter Siedlungsabfälle (Haus- und Sperrmüll sowie Wertstoffe aus Haushalten und Bioabfälle), einwohnerbezogen**

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: D, Einheit: [kg/(E\*a)])

Stand: 31.05.2011

#### **Definition und Berechnungsverfahren:**

Siedlungsabfälle bestehen aus verschiedenen Fraktionen. Sie werden im öffentlichen Auftrag (öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger) vor Ort in den Kommunen von Entsorgungsunternehmen mit jeweils geeigneten Erfassungssystemen gesammelt und einer ordnungsgemäßen Entsorgung, d. h. einer Verwertung oder einer Beseitigung zugeführt.

Die Verordnung über das europäische Abfallverzeichnis - Abfallverzeichnisverordnung (AVV) vom 10.12.2001 - ist Grundlage für die Zuordnung (Bezeichnung) eines Abfalls zu einer im Verzeichnis aufgeführten Abfallart (Abfallschlüssel). Auf dieser Grundlage werden die Teilindikatoren wie folgt gebildet.

**a)** Siedlungsabfall im Sinne dieser Definition ist die Summe der Fraktionen Hausmüll (20 03 01 01) und Sperrmüll (20 03 07).

**b)** Siedlungsabfall im Sinne dieser Definition ist die Summe der Fraktionen Hausmüll (20 03 01 01), Sperrmüll (20 03 07) sowie folgender Abfallarten:

- Abfälle aus der Biotonne (20030104)
- Glas (150107, 200102)
- Gemischte Verpackungen (inkl. Leichtverpackungen), Verbunde (150105, 150106)
- Papier, Pappe, Karton (PPK) (150101, 200101)
- Metalle (150104, 200140)
- Holz (150103, 200138)
- Kunststoffe (150102, 200139)
- Textilien (150109, 200110, 200111)

Die statistischen Ämter des Bundes und der Länder führen auf der Grundlage des Umweltstatistikgesetzes (§ 3 Abs. 2 UStatG) jährlich eine Erhebung über Art, Menge und Verbleib der Haushaltsabfälle durch, die der öffentlich-rechtlichen Entsorgung angedient wurden, einschließlich der Verpackungen, die von Rücknahmesystemen gemäß § 6 Abs. 3 der Verpackungsverordnung eingesammelt wurden. Diese Erhebung ist Datengrundlage für den Indikator. Die Einwohnerzahl wird zum 31.12. des jeweiligen Jahres festgestellt. Die Indikatordaten werden vom Arbeitskreis Umweltökonomische Gesamtrechnung der Länder (AK UGR dL) der LIKI zur Verfügung gestellt.

## Bedeutung:

Der Verbrauch natürlicher Ressourcen ist ein globales Problem mit regionalen Ursachen und Folgen. Ein beständig zu hoher Verbrauch an Ressourcen (z. B. Rohstoffe, Energie), deren zu wenig effiziente Nutzung bei wirtschaftlichen Aktivitäten und nicht optimierte Stoffkreisläufe können bei gleichzeitig zu geringer Substitutions- oder Regenerationsrate zu Ressourcenmangel führen. Mit der Herstellung und der Verteilung von Produkten werden insbesondere Rohstoffe wie Erdöl und Metalle sowie Energie verbraucht. Nach dem Gebrauch der Produkte sind diese als Abfall zu entsorgen (Sammlung, Verwertung, Beseitigung). Das Aufkommen an Siedlungsabfällen beschreibt den Bereich des Konsums und den daraus resultierenden Entsorgungsbedarf, der von jedem Einzelnen unmittelbar beeinflusst werden kann. Teilindikator a) berücksichtigt keine Wertstoffe, b) schließt dagegen noch wichtige Wertstofffraktionen ein und hat damit einen Bezug zum wichtigen Handlungsfeld "Abfallvermeidung".

## Landesspezifika / Stand:

	Datenlage a)	Datenlage b)	Zielstellungen
Baden-Württemberg	Zeitreihe 1990 - 2009	Zeitreihe 2004 - 2009	Unter anderem soll die Ressourcenschonung bei der Behandlung der Abfälle gestärkt werden.
Bayern	Zeitreihe 1990 - 2009	Zeitreihe 2004 - 2009	Bayerisches Abfallgesetz: Oberster Grundsatz ist es, den Anfall von Abfällen so gering wie möglich zu halten.
Berlin	Zeitreihe 1990 - 2009	Zeitreihe 2004 - 2009	
Brandenburg	Zeitreihe 1990 - 2009	Zeitreihe 2004 - 2009	
Bremen	Zeitreihe 1990 - 2009	Zeitreihe 2004 - 2009	
Hamburg	Zeitreihe 1990 - 2009	Zeitreihe 2004 - 2009	
Hessen	Zeitreihe 1990 - 2009	Zeitreihe 2004 - 2009	
Mecklenburg-Vorpommern	Zeitreihe 1990 - 2009	Zeitreihe 2004 - 2009	
Niedersachsen	Zeitreihe 1990 - 2009	Zeitreihe 2004 - 2009	
Nordrhein-Westfalen	Zeitreihe 1990 - 2009	Zeitreihe 2004 - 2009	Optimierung der Verwertung von Abfällen
Rheinland-Pfalz	Zeitreihe 1990 - 2009	Zeitreihe 2004 - 2009	
Saarland	Zeitreihe 1990 - 2009	Zeitreihe 2004 - 2009	148 (kg/Ew)/a bis 2019
Sachsen	Zeitreihe 1990 - 2009	Zeitreihe 2004 - 2009	
Sachsen-Anhalt	Zeitreihe 1990 - 2009	Zeitreihe 2004 - 2009	
Schleswig-Holstein	Zeitreihe 1990 - 2009	Zeitreihe 2004 - 2009	
Thüringen	Zeitreihe 1990 - 2009	Zeitreihe 2004 - 2009	
Bund	Zeitreihe 1990 - 2009	Zeitreihe 1990 - 2009	

## Hinweise zur Interpretation

Beide Indikatoren sind auf Einwohner normiert. Bei einer länderübergreifenden Interpretation sind Unterschiede in der Bevölkerungs- und Konsumstruktur (z. B. Lebensstil) und ggf. der Abfallentsorgungsstruktur, insbesondere für Bioabfälle und getrennt gesammelte Wertstoffe zu berücksichtigen.

## **Ansprechpartner:**

### **LIKI-Vertreter**

Uwe Kröhan  
uwe.kroehan@lung.mv-regierung.de  
Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie,  
Mecklenburg-Vorpommern  
Goldberger Str. 12  
18273 Güstrow  
Tel.: 03843 777-550

### **AK UGR dL**

Dr. Helmut Büringer  
ugrdl@stala.bwl.de  
Statistisches Landesamt Baden-Württemberg  
Böblinger Straße 68  
70158 Stuttgart  
Tel.: 0711 641-2418

### **Fachansprechpartner**

Helmut Kietzmann  
helmut.kietzmann@lung-mv.regierung.de  
Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie,  
Mecklenburg-Vorpommern  
Goldberger Str. 12  
18273 Güstrow  
Tel.: 03843 777-540

## 14 - Umweltmanagement

### **a) Anteil der Beschäftigten in EMAS zertifizierten Betrieben gemessen an der Gesamtzahl Beschäftigter**

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: R, Einheit: [%])

### **b) Anteil der Beschäftigten in ISO 14001 zertifizierten Betrieben gemessen an der Gesamtzahl Beschäftigter**

(Machbarkeit: 2, DPSIR-Einstufung: R, Einheit: [%])

Stand: 07.07.2011

#### **Definition und Berechnungsverfahren:**

Angegeben wird der Anteil der in EMAS bzw. DIN EN ISO 14001 zertifizierten Betrieben (Organisationen) beschäftigten Personen, gemessen an der Gesamtzahl aller im Bundesland Beschäftigten/Erwerbstätigen (Bezugsgröße einheitlich die Zahl der Erwerbstätigen gemäß VGRDL, Datenquellen: Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder; [www.vgrdl.de](http://www.vgrdl.de)).

a) Berücksichtigung finden Organisationen, die nach dem offiziellen Register am Gemeinschaftssystem für das Umweltmanagement und die Betriebsprüfung (EMAS - Eco-Management and Audit-Scheme) teilnehmen. Die Daten werden von den IHK und den HWK, den amtlichen EMAS-Registrierungsstellen, erhoben. Bis incl. 2004 wurden die Daten von den jeweiligen Bundesländern dezentral bei den einzelnen IHK bzw. HWK erfragt. Als Bezugsgröße wird standardmäßig die Zahl der Erwerbstätigen gemäß VGRDL verwendet. Sofern die Anzahl der in EMAS Betrieben beschäftigten Personen durch die einzelnen Erhebungsstellen nicht separat erfasst bzw. weiter gegeben werden kann, werden bis incl. 2004 die an den Erhebungsstellen bestimmten Anteile übernommen. Seit 2005 erfolgt die Auswertung zentral beim LANUV NRW an Hand der bei der DIHK vorliegenden EMAS Daten für ganz Deutschland.

b) Zur Erfassung und Auswertung der DIN EN ISO 14001-Zertifizierungen wurden von der Deutsche Akkreditierungs- und Zulassungsstelle (DAU) und der Trägergemeinschaft für Akkreditierung GmbH (TGA) für 2006 (Stichtag 31.12.2006) insgesamt ca. 11.800 (ca. 11.500 TGA, ca. 300 DAU) Datensätze zur Anzahl der Beschäftigten in ISO 14001 zertifizierten Betrieben geliefert. Während bei der TGA für die zertifizierten Betriebe die genauen Beschäftigtenzahlen vorliegen, erfolgten diese Angaben für die DAU lediglich in Klassen ( 500 MA). Zur Gesamtauswertung wurden den in Klassen erfassten Firmen konkrete Zahlenwerte zugewiesen, indem die Mittelwerte für die jeweilige Spanne (z.B. 37 für die Kategorie 25 - 50) verwendet wurden. Für die in der Kategorie > 500 MA erfassten Firmen (20 Firmen) konkrete Beschäftigungszahlen recherchiert. Insgesamt kann davon ausgegangen werden, dass zzt. wahrscheinlich ca. 70% aller Zertifikate erfasst sind. Angesichts der räumlichen Verteilung der gemeldeten Zertifikate ist davon auszugehen, dass die fehlenden Daten nicht schwerpunktmäßig ein Bundesland betreffen.

Zurzeit wird dieser Teilindikator mit der Machbarkeitsstufe 2 geführt, da es Probleme bei der Datenerhebung gibt.

## Bedeutung:

Der Indikator ermöglicht eine Abschätzung der Beteiligung von Organisationen an Umweltmanagementsystemen. Ziel der Beteiligung an solchen Systemen ist die Identifikation und die Beseitigung unnötiger und wirtschaftlich ineffizienter Ressourcenverbräuche sowie die Verminderung anderer Belastungsfaktoren der Umweltmedien, z.B. Stofffreisetzungen. Dies betrifft sowohl die direkten, d.h. vom Unternehmen über den Einsatz der Produktionsinputfaktoren Rohstoffe, Wasser und Energie unmittelbar steuerbaren Umweltauswirkungen als auch Verbräuchen und Belastungsfaktoren, die außerhalb der Organisation, z.B. bei Kunden, Zulieferern und Mitarbeitern anfallen und damit nur indirekt vom Unternehmen beeinflussbar sind. Damit zeigt der Indikator an, in welchem Maße eine Sensibilisierung für die Themen Umweltschutz und Ressourcenschonung im betrieblichen Bereich erfolgt ist.

## Landesspezifika / Stand:

### a) EMAS:

	Datenlage	Zielstellungen
<b>Baden-Württemberg</b>	Zeitreihe 1995 - 2010	Laut Umweltplan 2007-2012 wird ein möglichst hoher Anteil von Beschäftigten in EMAS-geprüften Organisationen angestrebt.
<b>Bayern</b>	Zeitreihe 1995 - 2010, bis 2004 Anzahl der Gesamtbeschäftigten aus länderspezifischer Erhebung	Kontinuierliche Steigerung
<b>Berlin</b>	Einzelwerte 2005 - 2010	
<b>Brandenburg</b>	Zeitreihe 1996 - 2010	
<b>Bremen</b>	Einzelwerte 2005 - 2010	
<b>Hamburg</b>	Einzelwerte 2005 - 2010	
<b>Hessen</b>	Einzelwerte 2005 - 2010	
<b>Mecklenburg-Vorpommern</b>	Einzelwerte 2001 (Anzahl der Gesamtbeschäftigten aus länderspezifischer Erhebung), 2005 - 2010	
<b>Niedersachsen</b>	Zeitreihe 1995 - 2010	
<b>Nordrhein-Westfalen</b>	Zeitreihe 1995 - 2010	
<b>Rheinland-Pfalz</b>	Einzelwerte 2005 - 2010	
<b>Saarland</b>	Zeitreihe 1996 - 2010	
<b>Sachsen</b>	Zeitreihe 1996 - 2010, Wert 2004 fehlt	
<b>Sachsen-Anhalt</b>	Einzelwerte 2001, 2004 (Anzahl der Gesamtbeschäftigten aus länderspezifischer Erhebung), 2005 - 2010	
<b>Schleswig-Holstein</b>	Einzelwerte 2003 (Anzahl der Gesamtbeschäftigten aus länderspezifischer Erhebung), 2005 - 2010	
<b>Thüringen</b>	Einzelwerte 2000; 2002; 2003 (Anzahl der Gesamtbeschäftigten aus länderspezifischer Erhebung), 2005 - 2010	
<b>Bund</b>	Einzelwerte 2005 - 2010	

### b) ISO 14001: Für alle Bundesländer liegt ein Wert für das Jahr 2006 vor.

## **Hinweise zur Interpretation**

Der Indikator 14a) ist normiert. Bei einer länderübergreifenden Interpretation ist zu beachten, dass die Beschäftigtenzahlen an dem Ort ihrer Registrierung und nicht nach ihrem Standort gezählt werden.

## **Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte:**

Seit 2001 werden die EMAS-Register in den Ländern nicht mehr standortbezogen sondern organisationsbezogen geführt, dadurch kann es zu Fehlern bei der Anrechnung auf die einzelnen Länder kommen.

Der Teilindikator "Anteil der Beschäftigten in ISO 14001 zertifizierten Betrieben gemessen an der Gesamtzahl Beschäftigter" wurde für das Jahr 2006 durch die Beteiligung der DAU (Deutsche Akkreditierungs- und Zulassungsstelle) und der TGA (Trägergemeinschaft für Akkreditierung GmbH) erhoben. Bei der Erhebung der ISO 14001 Daten konnten nicht alle zertifizierten Betriebe erfasst werden.

Anfang 2010 sind die vier großen deutschen Akkreditierungsstellen (DACH, DAP, DKD und TGA) in der deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkKS) aufgegangen. Ob die Daten durch die DAkKS zukünftig noch einmal erhoben werden können ist fraglich und wird zurzeit überprüft.

## **Ansprechpartner:**

### **LIKI-Vertreterin**

Jeannette Spohr  
jeannette.spohr@lanuv.nrw.de  
Landesamt für Natur, Umwelt und  
Verbraucherschutz NRW  
Leibnizstr. 10  
45659 Recklinghausen  
Tel.: 0201 7995-1178



## 15 - Ökologische Landwirtschaft

### a) Anteil der Flächen mit ökologischer Landwirtschaft an der landwirtschaftlich genutzten Fläche

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: R, Einheit: [%])

Stand: 07.07.2011

#### **Definition und Berechnungsverfahren:**

Angegeben wird der Anteil der ökologisch bewirtschafteten Flächen des Bundeslandes an seiner gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF). Grundlage hierfür ist die EG-Öko-VO 834/2007 ("Verordnung (EWG) Nr. 834/2007 des Rates vom 28. Juni 2007 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen"). Die Daten bis 2007 wurden von der Zentralen Markt- und Preisberichtsstelle für Erzeugnisse der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft, die Daten ab 2008 vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) jährlich etwa im Juli für das Vorjahr veröffentlicht. Diesen liegen länderaufgeschlüsselte Angaben der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) zur ökologisch bewirtschafteten Fläche zugrunde, die von den Kontrollbehörden der Länder jährlich an die BLE gemeldet werden. Bei Betrieben, die laut EG-Öko-VO 834/2007 nur einen Teil ihrer Fläche ökologisch bewirtschaften, wird nur diese Teilfläche berücksichtigt. Die gesamte landwirtschaftlich genutzte Fläche ist bis 1999 dem Agrarbericht der Bundesregierung entnommen und wird seit 2000 beim Statistischen Bundesamt geführt. Einige regionale Verbände des Ökolandbaus sind in der neuen Dachorganisation "Bund für regionale Lebensmittelwirtschaft" (BÖLW) zusammengeschlossen, die in vielen Fällen höhere Anforderungen stellt als die EG-Öko-VO. Aus Kompatibilitätsgründen wird der Indikator jedoch auf die EG-Öko-VO 834/2007 gestützt.

Bis 2007 wurden die Daten von der ZMP publiziert. Die ZMP hat nach einer Grundsatzentscheidung des Bundesverfassungsgerichtes am 03.02.09, die Einfluss auf ihre Finanzierung hatte, zum 30.04.2009 ihren Betrieb eingestellt. Die Daten ab 2008 werden daher der Veröffentlichung des BMELV entnommen.

#### **Bedeutung:**

Im ökologischen Landbau kommt dem Boden besondere Bedeutung zu. Die Steigerung der natürlichen Bodenfruchtbarkeit durch Kulturmaßnahmen, die die Gesetzmäßigkeiten der Bodenregeneration und die langen Zeiten der Bodenbildung beachten, ist Grundlage einer dauerhaften Ertragsfähigkeit und damit nachhaltiger Wirtschaftsweise. Der konsequente Verzicht auf den Einsatz naturfremder chemisch synthetischer Hilfsmittel schont die Gewässer und trägt zur Vielfalt der Arten und Lebensgemeinschaften bei. Die EG-Öko-VO beinhaltet die Grundregeln des ökologischen Landbaus, festgelegt für die Erzeugung von Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen, Tieren und tierischen Erzeugnissen, Bienenhaltung und Imkereierzeugnissen, die zulässigen Betriebsmittel, eine Liste der Stoffe, die bei der Herstellung ökologischer Lebensmittel verwendet werden dürfen, Rahmenvorschriften zur Kennzeichnung und Werbung und ein Kontrollverfahren zur Überwachung dieser Vor-

schriften. Damit gibt sie für den ökologischen Landbau in der Europäischen Union einen einheitlichen Standard für Agrarerzeugnisse und Lebensmittel sowohl pflanzlicher als auch tierischer Herkunft vor.

### Landesspezifika / Stand:

	Datenlage	Zielstellungen
Baden-Württemberg	Zeitreihe 94 - 10	
Bayern	Zeitreihe 94 - 10	10%
Berlin	Einzelwerte für 00, 01, 03 - 04, 07	
Brandenburg	Zeitreihe 94 - 10	
Bremen	Einzelwerte für 00, 01, 03 - 04, 07	
Hamburg	Einzelwerte für 00, 01, 03 - 04, 07	
Hessen	Zeitreihe 96 - 10; vor 96 förderspezifisch bedingt keine konsistenten Daten	
Mecklenburg-Vorpommern	Zeitreihe 94 - 10	
Niedersachsen	Zeitreihe 94 - 10	
Nordrhein-Westfalen	Zeitreihe 94 - 10	Ziel ist es, die zunehmende Nachfrage nach ökologisch erzeugten Lebensmitteln möglichst mit Ware aus heimischer Produktion zu decken. Der Anteil ökologisch bewirtschafteter Flächen an der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche soll entsprechend steigen.
Rheinland-Pfalz	Zeitreihe 94 - 10	
Saarland	Zeitreihe 94 - 10	10% bis 2006
Sachsen	Zeitreihe 94 - 10	10 %
Sachsen-Anhalt	Zeitreihe 94 - 10	
Schleswig-Holstein	Zeitreihe 94 - 10	
Thüringen	Zeitreihe 94 - 10; Daten für 98, 00-02 d. TLUG korrigiert; Daten ab 03 nicht mit Vorjahr vergleichbar	
Bund	Zeitreihe 94 - 10	20 % in den nächsten Jahren

### Hinweise zur Interpretation

Der Indikator ist normiert. Bei einer länderübergreifenden Interpretation sind Unterschiede in der Agrarstruktur der Länder zu beachten.

### Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte:

Der Indikator wird im Ergebnis der 62. UMK weitergeführt. Er ist Bestandteil der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie. Im Rahmen der Bodennutzungshaupterhebung der amtlichen Statistik werden seit 1999 alle 2 Jahre ebenfalls Daten zur ökologischen Bewirtschaftung erhoben. Im Unterschied zur Definition des UMK-Indikators wird hier die gesamte LF der als Öko-Betriebe gekennzeichneten Betriebe einbezogen. Diese Daten weichen z.T. von den hier sowie für die Nationale Nachhaltigkeitsstrategie gewählten Daten ab. Außerdem ermöglichen die auf der Grundlage der Erhebungen der Kontrollbehörden der Länder ermittelten Daten die Bildung längerer Zeitreihen und eine jährliche Datenaktualisierung.

Der Indikator ist offen für die Einbeziehung anderer Formen der naturschonenden Landwirtschaft sowie für eine naturschonende Forstwirtschaft, sofern hierfür eine geeignete Zertifizierung vorliegt.

**"Verwandte" Indikatoren im Set:**

[06](#) Flächenverbrauch

[07](#) Stickstoffbilanz

[08](#) Schwermetalleintrag

[23](#) Repräsentative Arten

**Ansprechpartner:**

**LIKI-Vertreter**

Hans Friß  
hans.friess@lfu.bayern.de  
Bayerisches Landesamt für Umwelt  
Bürgermeister-Ulrich-Str. 160  
86179 Augsburg  
Tel.: 0821 9071-5208

**Fachansprechpartner**

Gerd Heusinger  
gerd.heusinger@lfu.bayern.de  
Bayerisches Landesamt für Umwelt  
Bürgermeister-Ulrich-Str. 160  
86179 Augsburg  
Tel.: 09281 1800-4671

**Fachansprechpartner**

Jörg Breitenfeld  
umwelt@statistik.rlp.de  
Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz  
Mainzer Straße 14 - 16  
56130 Bad Ems  
Tel.: 02603 71-2610

## 16 - Luftqualität

### a) Jahresmittelwert der PM<sub>10</sub>-Immissionskonzentration im städtischen Hintergrund

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: S, Einheit: [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ])

### b) Jahresmittelwert der NO<sub>2</sub>-Immissionskonzentration im städtischen Hintergrund

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: S, Einheit: [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ])

### c) Ozonkonzentrationen; Anzahl der 1-Stunden-Messwerte (Stundenmittelwerte) größer als 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr im städtischen Hintergrund

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: S, Einheit: [Anzahl])

Stand: 14.07.2011

#### Definition und Berechnungsverfahren:

Der Nachhaltigkeitsindikator "Luftqualität in Städten" ist aufgrund der Wirkung und des allgemeinen Vorkommens von Feinstaub, NO<sub>2</sub> und Ozon von besonderer Relevanz und Aussagekraft zur Beurteilung der Immissionsbelastung in Städten. Die Berechnung erfolgt auf der Grundlage der Daten aus den Messstationen des städtischen Hintergrundes (Definition gemäß EU-Ratsentscheidung über den Informationsaustausch (97/101/EG)). Die Teilindikatoren PM<sub>10</sub> und NO<sub>2</sub> sind definiert als arithmetische Mittelwerte der jeweiligen Jahresmittelwerte. Sie kennzeichnen damit die mittlere langfristige Hintergrundbelastung dieser beiden Luftschadstoffe. Der Teilindikator Ozon ist definiert als der arithmetische Mittelwert der Anzahl der Stunden pro Jahr mit O<sub>3</sub>-Stundenmittelwerten größer als 180  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Er kennzeichnet damit die mittlere Stundenzahl mit O<sub>3</sub>-Konzentrationen größer als 180  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Das UBA stellt die Daten für diesen Indikator für alle Bundesländer zentral bereit.

#### a) PM<sub>10</sub>-Immissionenskonzentration

Feinstaub (PM<sub>10</sub>) bezeichnet die Masse aller im Gesamtstaub enthaltenen Partikel, deren aerodynamischer Durchmesser kleiner als 10  $\mu\text{m}$  ist. Die Messung der PM<sub>10</sub>-Konzentration erfolgt gemäß der 39. BImSchV (Umsetzung der EU-Richtlinie 2008/50/EG in deutsches Recht) nach dem diskontinuierlichen Referenzmessverfahren (gravimetrische Massenbestimmung der auf einem Filter abgeschiedenen PM<sub>10</sub>-Fraktion) oder nach einem gleichwertigen Messverfahren.

#### b) NO<sub>2</sub>-Immissionskonzentration

Die Messung der Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)-Konzentration erfolgt gemäß der 39. BImSchV (Umsetzung der EU-Richtlinie 2008/50/EG in deutsches Recht) kontinuierlich nach dem dort festgelegten Referenzmessverfahren (Chemilumineszenzverfahren) an den Messstationen des Luftqualitätsmessnetzes des jeweiligen Landes oder nach einem gleichwertigen Messverfahren.

#### c) Ozonkonzentrationen

Die Messung der Ozon (O<sub>3</sub>)-Konzentration erfolgt gemäß der 39. BImSchV (Umsetzung der EU-Richtlinie 2008/50/EG in deutsches Recht) kontinuierlich nach dem dort festgeleg-

ten Referenzmessverfahren (UV-Photometrie) an den Messstationen des Luftqualitätsmessnetzes des jeweiligen Landes oder nach einem gleichwertigen Messverfahren.

### **Bedeutung:**

Erhöhte Konzentrationen von Luftschadstoffen können sowohl die menschliche Gesundheit gefährden als auch die Vegetation schädigen.

Der Indikator beschreibt die langfristige, mittlere Luftbelastung in städtischen Gebieten unabhängig von einzelnen lokalen Spitzenwerten und kann zur Charakterisierung der großräumigen und längerfristigen Ozon-, Stickoxid- und Feinstaubbelastung herangezogen werden, um Trendaussagen zu ermöglichen.

Zur Überprüfung der Einhaltung der Grenzwerte und zur Beurteilung der Luftqualität an Belastungsschwerpunkten ist der Indikator aber nicht aussagekräftig, weil die höchsten NO<sub>2</sub>- und PM<sub>10</sub>-Konzentrationen nicht im städtischen Hintergrund, sondern vor allem an Straßen mit hohem Verkehrsaufkommen und geschlossener Randbebauung auftreten, z. T. auch mit Überschreitung der Grenzwerte. Es ist deshalb erforderlich, insbesondere dort die Belastung weiter zu reduzieren.

#### a) PM<sub>10</sub>-Immissionskonzentration

Staub kann, abhängig von der Größe und der ihm anhaftenden Stoffe, gesundheitsgefährdend sein. Insbesondere der Feinstaub im Größenbereich kleiner 10 µm ist gesundheitlich von besonderer Bedeutung, weil Partikel dieser Größe mit vergleichsweise hoher Wahrscheinlichkeit vom Menschen eingeatmet und in die tieferen Atemwege transportiert werden. Untersuchungen weisen auf einen Zusammenhang zwischen der Häufigkeit von chronischer Bronchitis, Lungenkrebs und Krankheiten des Herz-Kreislauf-Systems und der Feinstaubbelastung hin.

Wesentliche PM<sub>10</sub>-Emittenten sind industrielle Prozesse, Feststofffeuerungen und der Kfz-Verkehr.

Beurteilungsmaßstab zum Schutz der menschlichen Gesundheit sind die in der Richtlinie 2008/50/EG bzw. der 39. BImSchV festgelegten Grenzwerte (50 µg/m<sup>3</sup> als Tagesmittelwert, 35 Überschreitungen im Jahr zulässig; 40 µg/m<sup>3</sup> als Mittelwert im Kalenderjahr).

#### b) NO<sub>2</sub>-Immissionskonzentration

Erhöhte NO<sub>2</sub>- Konzentrationen können beim Menschen zu Reizungen der Atemwege führen. NO<sub>2</sub> ist zudem eine wichtige Vorläufersubstanz für die sommerliche Ozonbildung in den bodennahen Luftschichten.

Abgesehen von geringen Anteilen aus natürlichen Quellen stammt NO<sub>2</sub> in etwa zu gleichen Anteilen aus industriellen Verbrennungsprozessen und aus dem Kraftfahrzeugverkehr. Die bodennahen Emissionen der Kraftfahrzeuge führen insbesondere in den Ballungsräumen zu hohen Luftbelastungen, seit dem Jahr 2000 teilweise mit zunehmender Tendenz.

Beurteilungsmaßstab zum Schutz der menschlichen Gesundheit sind die ab 1.1.2010 einzuhaltenden Grenzwerte gemäß der Richtlinie 2008/50/EG bzw. der 39. BImSchV (40

$\mu\text{g}/\text{m}^3$  als Mittelwert im Kalenderjahr;  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als 1-h-Mittelwert (18 Überschreitungen im Jahr zulässig)).

### c) Ozonkonzentrationen

Erhöhte Ozonkonzentrationen können zu Vegetationsschäden führen und auch die menschliche Gesundheit beeinträchtigen, insbesondere durch Reizungen der Atemwege und Augen.

Ozon wird nicht direkt emittiert, sondern aus Vorläuferstoffen (flüchtige organische Verbindungen sowie Stickstoffoxide) unter dem Einfluss der Sonnenstrahlung gebildet. Die besonders wirkungsrelevanten Ozonspitzenwerte treten deshalb insbesondere im Sommer bei geringem Luftaustausch, hohen Temperaturen und starker Sonneneinstrahlung auf. Detaillierte Langzeitanalysen haben ergeben, dass die Ozon-Spitzenwerte zwar zurückgegangen sind, die chronische Belastung jedoch zunimmt.

Wegen des weiträumigen Transports der Vorläufersubstanzen treten die höchsten Ozonwerte häufig weit entfernt von den Emissionsorten auf. Die dem Zielwert zugrunde gelegten 8-Stunden-Mittelwerte werden auch vom weiträumigen Ozonhintergrund der nördlichen Hemisphäre mit beeinflusst. Diese Grundbelastung mit Ozon aus z. T. weit entfernten Quellen in Europa hat sich über die Jahre hinweg weiter aufgebaut.

Für den Nachhaltigkeitsindikator wird als Beurteilungsmaßstab der Informationswert von  $180 \mu\text{g}$  Ozon pro  $\text{m}^3$  Luft als 1-Stunden-Mittelwert zur aktuellen Unterrichtung der Bevölkerung herangezogen. Er charakterisiert die Häufigkeit des Auftretens von Spitzenwerten, zur Beurteilung der Einhaltung des wesentlich strengeren Zielwertes für den Schutz der menschlichen Gesundheit kann er nicht herangezogen werden.

Beurteilungsmaßstäbe zum Schutz der menschlichen Gesundheit sind die in der Richtlinie 2008/50/EG bzw. der 39. BImSchV festgelegten Werte (Zielwert für 2010:  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für den höchsten 8-Stundenwert eines Tages (25 Überschreitungen im Jahr zulässig, gemittelt über 3 Jahre); langfristiges Ziel für 2020:  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  für den höchsten 8-Stundenwert eines Tages; Informationsschwelle:  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als 1-Stunden-Mittelwert; Alarmschwelle:  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$  als 1-Stunden-Mittelwert).

### **Landesspezifika / Stand:**

Die für diesen Nachhaltigkeitsindikator erforderlichen Daten stehen aufgrund der bestehenden Messverpflichtungen ohne zusätzliche Erhebungen zur Verfügung.

	<b>Datenlage</b>	<b>Zielstellungen</b>
<b>Baden-Württemberg</b>	Datenreihen von 2003 bis 2010	Einhaltung der Grenzwerte der 39. BImSchV.
<b>Bayern</b>	Datenreihen von 2003 bis 2010	
<b>Berlin</b>	Datenreihen von 2003 bis 2010	
<b>Brandenburg</b>	Datenreihen von 2003 bis 2010	
<b>Bremen</b>	Datenreihen von 2003 bis 2010	
<b>Hamburg</b>	Datenreihen von 2003 bis 2010	

	Datenlage	Zielstellungen
Hessen	Datenreihen von 2003 bis 2010	
Mecklenburg-Vorpommern	Datenreihen von 2004 bis 2010	
Niedersachsen	Datenreihen von 2003 bis 2010	
Nordrhein-Westfalen	Datenreihen von 2003 bis 2010	PM10: Reduktion der Feinstaubbelastung, Einhaltung der Grenzwerte für die menschliche Gesundheit gemäß der EU-LuftqualitätsRL 2008/50/EG und der 39. BImSchV. NO <sub>2</sub> : Reduktion der NO <sub>2</sub> -Belastung, Einhaltung der Grenzwerte für die menschliche Gesundheit gemäß der EU-LuftqualitätsRL 2008/50/EG und 39. BImSchV. OZON: Verringerung der Überschreitungen des 1h-MW von 180µg/m <sup>3</sup> (EU-LuftqualitätsRL 2008/50/EG und der 39. BImSchV).
Rheinland-Pfalz	Datenreihen von 2003 bis 2010	
Saarland	Datenreihen von 2003 bis 2010	
Sachsen	Datenreihen von 2003 bis 2010	
Sachsen-Anhalt	Datenreihen von 2003 bis 2010	
Schleswig-Holstein	Datenreihen von 2003 bis 2010	Einhaltung der Grenzwerte der 39. BImSchV
Thüringen	Datenreihen von 2003 bis 2010	
Bund		

### Hinweise zur Interpretation

Die Indikatoren sind normiert. Wegen unterschiedlicher Messnetzcharakteristik sind Ländervergleiche aber nicht möglich.

Beim Indikator 16c) bedeuten fehlende Säulen den Wert "Null".

Aussagen zu Grenzwerteinhaltung und Spitzenbelastungen sind nicht möglich, da die Messwerte an städtischen Hintergrundstationen (nicht an den Hauptverkehrsstraßen) ermittelt sind.

### Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte:

Es sollen die Daten von den städtischen Hintergrundmessstationen in den Bundesländern verwendet werden. Basis für die zentrale Berechnung des Indikators ist die Datensammlung des Umweltbundesamtes, die auch online verfügbar ist. Dort finden sich Messstellen vom Typ städtisches Gebiet/Hintergrund und vorstädtisches Gebiet/Hintergrund. Der LAI wurde um Auskunft gebeten, ob die vorstädtischen Hintergrundmessstellen definitiv nicht betrachtet werden sollen.

Mit in Kraft treten der neuen EU-Richtlinie Luftqualität und saubere Luft für Europa bzw. der 39. BImSchV müssen auch die PM<sub>2,5</sub>-Immissionen erfasst und bewertet werden. Um den Indikator an die neuen gesetzlichen Bestimmungen anzupassen, soll nach Vorliegen ausreichend langer Messreihen in allen Bundesländern der Feinstaubparameter PM<sub>2,5</sub> aufgenommen werden.

### "Verwandte" Indikatoren im Set:

[04](#) Verkehrsleistung

[09](#) Säure- und Stickstoffeintrag

## **Ansprechpartner:**

### **LIKI-Vertreterin**

Dr. Jutta Rademacher  
jutta.rademacher@lugv.brandenburg.de  
Landesamt für Umwelt, Gesundheit und  
Verbraucherschutz  
Seeburger Chaussee 2  
14476 Potsdam OT Groß Glienicke  
Tel.: 033201 442-281

### **Fachansprechpartnerin**

Ute Dauert  
ute.dauert@uba.de  
Umweltbundesamt  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau  
Tel.: 0340 2103-2531

### **AG "Wirkungsfragen" des BLAI-UA "Luftqualität/Verkehrsimmissionen/Wirkungsfragen"**

Dr. Eckehard Koch  
eckehard.koch@mkulnv.nrw.de  
Ministerium für Klimaschutz, Umwelt,  
Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW  
Schwannstr. 3  
40476 Düsseldorf  
Tel.: 0211 4566-571



## 17 - Erholungsflächen

### **a) Anteil der Erholungs- und Friedhofsflächen an den Siedlungs- und Verkehrsflächen in Kernstädten der Agglomerationsräume**

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: R, Einheit: [%])

### **b) Anteil der Erholungs- und Friedhofsflächen an den Siedlungs- und Verkehrsflächen in Kernstädten der verstärkten Räume**

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: R, Einheit: [%])

Stand: 04.05.2011

#### **Definition und Berechnungsverfahren:**

Grundlage für die Berechnung sind die länderübergreifend einheitlich geregelten Flächenerhebungen (tatsächliche Nutzung). Für den Indikator werden sowohl die Kernstädte der Agglomerationsräume (Kreistyp 1) als auch die Kernstädte der verstärkten Räume (Kreistyp 5) getrennt betrachtet. Kernstädte sind kreisfreie Städte größer 100 000 Einwohner. Agglomerationsräume sind die "Zusammenfassung von Regionen mit Oberzentren größer als 300 000 Einwohner oder einer Bevölkerungsdichte um/größer als 300 Einwohner/km<sup>2</sup>" (Regionstyp I). Verstärkte Räume sind definiert als "Zusammenfassung von Regionen mit Oberzentren größer als 100 000 Einwohner oder einer Bevölkerungsdichte größer als 150 Einwohner/km<sup>2</sup> bei einer Mindestdichte von 100 Einwohnern/km<sup>2</sup>" (Regionstyp II).

Die Erholungsflächen sind "unbebaute Flächen, die vorherrschend dem Sport, der Erholung oder dazu dienen, Tiere und Pflanzen zu zeigen". Sie beinhalten auch Grünanlagen. Siedlungs- und Verkehrsflächen sind die Summe aus Gebäude- und Freifläche, Betriebsfläche (ohne Abbauland), Erholungsfläche, Verkehrsfläche sowie Friedhofsfläche.

Zur Berechnung des Indikators werden die Erholungsflächen zuzüglich der Friedhofsflächen des jeweiligen Kreistyps in Bezug gesetzt zu den Siedlungs- und Verkehrsflächen und in % ausgedrückt.

Die Nutzungsartenbezeichnungen sind von der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder (AdV) im Nutzungsartenkatalog geregelt.

Die Flächenanteile werden von den Statistischen Landesämtern in der Flächenerhebung - tatsächliche Nutzung - erhoben. Die Ausweisung der Nutzungsarten nach strukturellen Kreistypen erfolgt alle 4 Jahre, beginnend im Jahr 1996. Ab 2008 stehen die Daten jedoch jährlich zur Verfügung. Sie werden für alle Bundesländer von der AG UGRdL bereitgestellt.

Agglomerations-, verstärkte und ländliche Räume gehören zu den siedlungsstrukturellen Regionstypen, die vom Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) definiert werden. Die aktuelle Zuordnung zu Regionstypen mit Stichtag 31.12.2008 wurde für alle Jahre verwendet.

Datenquellen: Statistische Landesämter, AG UGRdL

## Bedeutung:

Erholungsflächen (bestehend aus Sportflächen, Grünanlagen und Campingplätzen) und Friedhofsflächen sind überwiegend grüne, weniger versiegelte Flächen, die wichtige Funktionen für das lokale Kleinklima und die Grundwasserneubildung übernehmen. Sie tragen zur ökologischen Aufwertung der Kernstädte der Agglomerations- und verstädterten Räume bei und erhöhen deren Wohnqualität.

Besonders für weniger mobile Bevölkerungsgruppen wie ältere und kranke (gehbehinderte) Menschen, Kinder und Menschen ohne eigenes Auto sind Erholungsflächen in der Wohnumgebung für eine aktive Freizeitgestaltung und Erholung im Freien und somit für die Gesundheitsvorsorge wichtig. Der leichte Zugang zu ausreichend großen und attraktiven Erholungsflächen kann zur Reduzierung des Freizeitverkehrs und indirekt somit zur Umweltentlastung beitragen.

Durch die Fokussierung auf die Kernstädte hat der Indikator insbesondere für die Stadtstaaten sowie für Bundesländer mit hohen Anteilen an Agglomerations- und verstädterten Räumen große Bedeutung für die Steuerung der Entwicklung der Wohn- und Lebensqualität. Weitere zur Erholung nutzbare Flächen in Agglomerations- und verstädterten Räumen (wie Feldwege) bleiben hier unberücksichtigt.

## Landesspezifika / Stand:

Daten ländereinheitlich aus amtlicher Statistik berechenbar.

Datenlage: Für alle neuen Bundesländer kann es durch die Umstellung auf das Automatisierte Liegenschaftsbuch zu scheinbaren Nutzungsänderungen kommen, die nicht den tatsächlichen Nutzungsveränderungen entsprechen und die die zeitliche und räumliche Datenvergleichbarkeit einschränken.

Anteile der unten genannten Raumtypen (nach BBR) an der Gesamtfläche in den Bundesländern am 31.12.2008 (in %): a) Agglomerationsräume b) Verstädterte Räume c) Ländliche Räume

	Datenlage/Anteile der Raumtypen: a) Agglomerationsräume b) Verstädterte Räume c) Ländliche Räume	Zielstellungen
<b>Baden-Württemberg</b>	Zeitreihe: 1996, 2000, 2004, ab 2008 jährlich Raumtypen: a) 23,0 b) 77,0 c) 0,0	Im Sinne einer "doppelten Innenentwicklung" sollen in Siedlungsbereichen mit einem Defizit an innerörtlichem Grün auf Brachflächen auch neue Grünflächen entwickelt werden (Umweltplan 2007-2012).
<b>Bayern</b>	Zeitreihe: 1996, 2000, 2004, ab 2008 jährlich Raumtypen: a) 12,0 b) 32,7 c) 55,3	
<b>Berlin</b>	Zeitreihe: 1996, 2000, 2004, ab 2008 jährlich Raumtypen: a) 100,0 b) 0,0 c) 0,0	
<b>Brandenburg</b>	Zeitreihe: 1996, 2000, 2004, ab 2008 jährlich Raumtypen: a) 57,2 b) 16,7 c) 26,1	

	<b>Datenlage/Anteile der Raumtypen:</b> a) <b>Agglomerationsräume</b> b) <b>Verstädterte Räume</b> c) <b>Ländliche Räume</b>	<b>Zielstellungen</b>
<b>Bremen</b>	Zeitreihe: 1996, 2000, 2004, ab 2008 jährlich Raumtypen: a) 80,5 b) 19,5 c) 0,0	Grün- und Freiflächen sollen erhalten, weiterentwickelt und zur Verbesserung der Naherholungsmöglichkeiten untereinander weiter vernetzt werden; Fluss- und Landschaftsräume sind zu integrieren (Bezug Koalitionsvereinbarung 2007)
<b>Hamburg</b>	Zeitreihe: 1996, 2000, 2004, ab 2008 jährlich Raumtypen: a) 100,0 b) 0,0 c) 0,0	
<b>Hessen</b>	Zeitreihe: 1996, 2000, 2004, ab 2008 jährlich Raumtypen: a) 35,3 b) 53,0 c) 11,7	Die vorhandenen wohnortnahen Erholungsräume werden flächenmäßig erhalten, gepflegt und entwickelt.
<b>Mecklenburg-Vorpommern</b>	Zeitreihe: 1996, 2000, 2004, ab 2008 jährlich Raumtypen: a) 0,0 b) 15,5 c) 84,5	
<b>Niedersachsen</b>	Zeitreihe: 1996, 2000, 2004, ab 2008 jährlich Raumtypen: a) 26,1 (keine Kernstädte) b) 50,2 c) 23,7	
<b>Nordrhein-Westfalen</b>	Zeitreihe: 1996, 2000, 2004, ab 2008 jährlich Raumtypen: a) 60,3 b) 39,7 c) 0,0	
<b>Rheinland-Pfalz</b>	Zeitreihe: 1996, 2000, 2004, ab 2008 jährlich Raumtypen: a) 11,9 b) 63,3 c) 24,8	
<b>Saarland</b>	Zeitreihe: 1996, 2000, 2004, ab 2008 jährlich Raumtypen: a) 100,0 b) 0,0 c) 0,0	Nicht relevant
<b>Sachsen</b>	Zeitreihe: 1996, 2000, 2004, ab 2008 jährlich Raumtypen: a) 62,8 b) 37,2 c) 0,0	
<b>Sachsen-Anhalt</b>	Zeitreihe: 1996, 2000, 2004, ab 2008 jährlich Raumtypen: a) 0,0 b) 59,2 c) 40,8	
<b>Schleswig-Holstein</b>	Zeitreihe: 1996, 2000, 2004, ab 2008 jährlich Raumtypen: a) 25,6 b) 32,1 c) 42,3	
<b>Thüringen</b>	Zeitreihe: 1996, 2000, 2004, ab 2008 jährlich Raumtypen: a) 0,0 b) 52,1 c) 47,9	
<b>Bund</b>	Zeitreihe: 1996, 2000, 2004, ab 2008 jährlich Raumtypen: a) 27,0 b) 42,8 c) 30,2	

### Hinweise zur Interpretation

Die Indikatoren sind normiert. Bei einer länderübergreifenden Interpretation sind Unterschiede der Siedlungsstrukturen in den Ländern zu beachten.

Datenlücken treten auf, wenn Länder keine Räume bzw. keine Kernstädte der Kategorie "Agglomerationsräume" bzw. "Verstädterte Räume" haben.

## **"Verwandte" Indikatoren im Set:**

[06](#) Flächenverbrauch

[22](#) Naturschutzflächen

## **Ansprechpartner:**

### **LIKI-Vertreterin**

Sonja Singer-Posern  
sonja.singer-posern@hlug.hessen.de  
Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie  
Rheingaustraße 186  
65203 Wiesbaden  
Tel.: 0611 6939 250

### **Fachansprechpartner**

Jörg Breitenfeld  
umwelt@statistik.rlp.de  
Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz  
Mainzer Straße 14 - 16  
56130 Bad Ems  
Tel.: 02603 71-2610

## 18 - Lärmbelastung

### a) Anteil Betroffener von $L_{den} > 65$ dB an der Gesamtbevölkerung

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: S, Einheit: [%])

### b) Anteil Betroffener von $L_{night} > 55$ dB an der Gesamtbevölkerung (nachts)

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: S, Einheit: [%])

Stand: 22.02.2011

#### Definition und Berechnungsverfahren:

Durch den Indikator wird der prozentuale Anteil der Bevölkerung in tendenziell geräuschbelasteten Gebieten erfasst, der dauerhaft einem definierten Geräuschpegel ausgesetzt ist. Es sollen für die Bestimmung der Betroffenen die Überschreitungen der Lärmindizes der EU-Umgebungslärmrichtlinie (Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Juli 2002 über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm) herangezogen werden. Das wird durch zwei Teilindikatoren umgesetzt.

Indikator 18 a): Durch diesen Teilindikator wird der Anteil von kartierungspflichtigem Umgebungslärm Betroffener von  $L_{den} > 65$  dB an der Gesamtbevölkerung des Bundeslandes dargestellt.

Indikator 18 b): Durch diesen Teilindikator wird der Anteil von kartierungspflichtigem Umgebungslärm Betroffener von  $L_{night} > 55$  dB an der Gesamtbevölkerung des Bundeslandes dargestellt.

Die Betroffenen sind für alle Ballungsräume und die Umgebungen der Hauptverkehrsstraßen, Haupteisenbahnstrecken und Großflughäfen zu bestimmen, für die strategische Lärmkarten im Sinne der EU-Umgebungslärmrichtlinie aufzustellen sind. Aufgrund der Methodik sind Mehrfachzählungen von Betroffenen, z. B. durch Großflughafen und Hauptverkehrsstraße betroffen, möglich. In Übereinstimmungen mit den Untersuchungszeiträumen der EU-Umgebungslärmrichtlinie und auf Grund der Tatsache, dass signifikante Auswirkungen auf den Geräuschpegel erst bei erheblichen Veränderungen der Technologien bzw. der Verkehrsmengen auftreten, ist die Fortschreibung des Indikators aller 5 Jahre vorzunehmen. Zu beachten ist, dass in die Untersuchung nicht das ganze Bundesland sondern nur lärmbelastete Gebiete einfließen, die die Kriterien nach §47c BImSchG erfüllen.

Die dargestellten Daten haben den Datenstand 31.12.2009. Die Betroffenenanzahlen wurden durch das Umweltbundesamt zusammengestellt. Die einbezogenen Daten beinhalten die Erfassungen zu Hauptverkehrsstraßen, Ballungsräumen, Großflughäfen sowie zu Schienenwegen von Eisenbahnen in Ballungsräumen.

#### Bedeutung:

Bei Dauerbelastungen oberhalb von 65 dB(A) am Tag und 55 dB(A) während der Nacht besteht nach neuen medizinischen Erkenntnissen ein signifikant höheres gesundheitliches Risiko von Herz-Kreislauf-Erkrankungen, von Bluthochdruck und weiteren Erkrankungen

unabhängig davon, ob die Geräusche von den Betroffenen bewusst als störend wahrgenommen werden oder nicht. Durch die Erfassung der Betroffenen für die Ballungsräume sowie in der Umgebung von Hauptverkehrswegen und Großflughäfen wird als Indikator eine Größe benutzt, die entsprechend den Anforderungen der EU-Umgebungslärmrichtlinie exakt ermittelt und fortlaufend beobachtet werden muss. Ein großer Anteil der Gesamtbevölkerung, der hohen Geräuschbelastungen ausgesetzt ist, wohnt in diesen Gebieten. Länderübergreifende einheitliche und regelmäßige Erfassungen sind auf dieser Grundlage ohne zusätzlichen Aufwand sichergestellt.

### Landesspezifika / Stand:

	Datenlage	Zielstellungen
Baden-Württemberg		Umweltplan 2007-2012: Die Lärmbelastung in der Fläche darf nicht weiter zunehmen. Mindestziel der Lärminderung ist, die Lärmsanierungswerte von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts in Wohngebieten, an Schulen, Krankenhäusern, Kur- und Altenheimen entlang von Verkehrswegen einzuhalten
Bayern		Absenkung auf 65dB(A) tags und 55 dB(A) nachts oder weniger
Berlin		Lärmaktionsplan 2008, mittelfristige Zielwerte 65/55 dB/A tags/nachts
Brandenburg		
Bremen		Die Zahl der Betroffenen, die nachts einem Lärmpegel von >60 dB(A) ausgesetzt sind, soll mittelfristig verringert werden; Langfristig soll der Sanierungswert auf 55 dB(A) gesenkt werden
Hamburg		
Hessen		Minderung der Geräuschemissionen aus dem Verkehr und Minderung der Geräuschbelastung durch Fluglärm
Mecklenburg-Vorpommern		
Niedersachsen		
Nordrhein-Westfalen		Vermeidung und Verminderung schädlicher Umweltwirkungen durch Umgebungslärm
Rheinland-Pfalz		
Saarland		
Sachsen		Einhaltung von 65db(A) tags und 55 dB(A) nachts
Sachsen-Anhalt		Absenkung auf 65 dB(A) tagsüber und < 55 dB(A) in der Nacht
Schleswig-Holstein		
Thüringen		
Deutschland		

### Hinweise zur Interpretation

Die Indikatoren 18a) und 18b) sind normiert. Bei einer länderübergreifenden Interpretation sind Mehrfachzählungen (z. B. durch Großflughafen und Hauptverkehrsstraßen), die eingeschränkte Erhebungskulisse (Gebiete nach §47c BImSchG) und noch fehlende Haupt-eisenbahnstrecken zu beachten.

### Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte:

Die bei der Lärmkartierung gesammelten Erfahrungen sind für die weitere Gestaltung des Lärmindicators zu berücksichtigen. 2012 tritt mit der zweiten Stufe der Umgebungslärmrichtlinie nochmals eine Ausweitung der Untersuchungsgebiete in Kraft, die unter anderem

infolge der Einbeziehung von Hauptverkehrsstraßen mit einer täglichen Verkehrsbelegung von mehr als 8000 Kfz (gegenwärtig: 16000 Kfz) deutlich höhere Betroffenheitszahlen erwarten lässt. Danach erfolgt eine Fortschreibung anhand der gleichen Kriterien alle 5 Jahre. Langfristig wird durch die EU die europaeinheitliche Festlegung der Rechen- und Beurteilungsverfahren zur Bestimmung der Geräuschemissionen und Geräuschimmissionen angestrebt.

### **"Verwandte" Indikatoren im Set:**

[04](#) Verkehrsleistung

### **Ansprechpartner:**

#### **LIKI-Vertreter**

Dr. Jens Hennig  
jens.hennig@smul.sachsen.de  
Sächsisches Landesamt für Umwelt,  
Landwirtschaft und Geologie  
Pillnitzer Platz 3  
01326 Dresden  
Tel.: 0351 2612-2100

#### **Fachansprechpartner**

Dr. Johannes Herhold  
johannes.herhold@lfug.smul.sachsen.de  
Sächsisches Landesamt für Umwelt,  
Landwirtschaft und Geologie  
Pillnitzer Platz 3  
01326 Dresden  
Tel.: 0351 8312-612

## 20 - Nitrat im Grundwasser

### a) Anteil der Messstellen mit Nitratgehalten über 25 mg/l

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: S, Einheit: [%])

### b) Anteil der Messstellen mit Nitratgehalten über 50 mg/l

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: S, Einheit: [%])

Stand: 16.06.2011

#### **Definition und Berechnungsverfahren:**

Die Messstellen mit Nitratgehalten über 50 mg/l sind eine Teilmenge der Messstellen mit Nitratwerten größer 25 mg/l. Die Grundlage für die Datenermittlung bildet eine repräsentative und über die Jahre konsistente Messstellenauswahl.

Da die gewässerkundlichen Landesmessnetze einer laufenden Optimierung mit entsprechenden Wechseln der beprobten Messstellen und der Messhäufigkeit unterliegen, kann die Konsistenz in vielen Ländern nur für eine relativ kleine Messstellenauswahl über längere Zeiträume hinweg gewährleistet werden. Weil als Indikator nur zwei landesweit aggregierte Überschreitungshäufigkeiten benötigt werden, ist es vertretbar, einen repräsentativen Wert auf der Basis einer Messstellendichte von etwa einer Messstelle pro 500 km<sup>2</sup> zu ermitteln. Diese Messstellendichte wird durch die 800 Messstellen, die nach der Verwaltungsvereinbarung zwischen Bund und Ländern jährlich für die Europäische Umweltagentur EUA in Kopenhagen unter anderem auch auf Nitrat beprobt werden, erreicht. Die Auswahl der EUA-Messstellen erfolgte auf der Grundlage einer größeren Zahl von Messstellen aus den Landesmessnetzen und kann darum in den meisten Fällen als repräsentativ angesehen werden. In Ländern, in denen bei den EUA-Messstellen nicht von einer ausreichenden Repräsentativität gesprochen werden kann, sollten weitere Messstellen zur Berechnung des Indikators herangezogen werden, deren langfristiger Betrieb jedoch sicherzustellen ist.

Die Messstellen werden in den meisten Bundesländern durch die Wasserwirtschaftsverwaltung zweimal jährlich (Frühjahr/Herbst), mindestens aber einmal jährlich (im Herbst) untersucht. Die Daten liegen überwiegend ab 1990 vor. Wenn von einer Messstelle mehrere Messwerte pro Jahr vorliegen, ist zunächst der Medianwert an diesen Messstellen zu ermitteln und in der Berechnung der Überschreitungshäufigkeiten zu verwenden. Beurteilungsgröße ist der Trend. Dieser ist auf Signifikanz zu prüfen.

#### **Bedeutung:**

Die menschliche Gesundheit kann durch zu hohe Nitratgehalte im Trinkwasser beeinträchtigt werden. Außerdem verändern sich die Lebensraumfunktionen der Gewässer durch Nährstoffeinträge. Andauernde hohe Einträge führen zur Eutrophierung.

Mit der Nitratbelastung als Indikator lassen sich die Auswirkungen von Schutzmaßnahmen zur Verminderung des Eintrages diffuser Stoffe aus der Landwirtschaft auf die Grundwasserbeschaffenheit dokumentieren. Insbesondere die Resultate durch Veränderungen in landwirtschaftlichen Bewirtschaftungsformen (20% verringerte Stickstoffdüngung in Was-



serschutzgebieten oder auf Flächen des ökologischen Landbaus) werden langfristig durch die Entwicklung der Nitratgehalte belegt.

### Landesspezifika / Stand:

	Datenlage	Zielstellungen
<b>Baden-Württemberg</b>	Herangezogen werden 80 konsistente (d.h. seit 1993 mit wenigen Ausnahmen durchgehend beprobte) EUA-Messstellen aus dem gesamten Messnetz.	Hauptziele sind das Erreichen der erweiterten Vorgaben der WRRL möglichst bis zum Jahr 2015 sowie die Sicherstellung einer flächendeckend hohen Grundwasserqualität (Umweltplan 2007-2012).
<b>Bayern</b>	Mit Neuordnung des Landesmessnetzes in 2007 Reduzierung auf flächendeckend 160 Grundwassermessstellen, davon 96 EUA-Messstellen; Daten für jede Messstelle konsistent seit 1991.	weitergehende Reduzierung
<b>Berlin</b>	Der Indikator entfällt für Stadtstaaten wegen zu weniger Messstellen.	
<b>Brandenburg</b>	Durch Umbau und Neubau der Grundwassermessstellen bis 2002 nahm die Anzahl der EUA-Messstellen in Brandenburg überproportional zu (1992 wurde 1 Messstelle beprobt, 1993 → 3, 1994 → 5, 1995 → 19, 1996 → 21, 1997 → 37, 1998 → 47, 1999 → 49, 2000 → 51, 2001 → 60), so dass ab 1998 (47 von 60 Messstellen) von einem konsistenten Messstellenbestand gesprochen werden kann.	Alle Werte kleiner als 25 mg/l
<b>Bremen</b>	Der Indikator entfällt für Stadtstaaten wegen zu weniger Messstellen.	
<b>Hamburg</b>	Der Indikator entfällt für Stadtstaaten wegen zu weniger Messstellen.	
<b>Hessen</b>	Grundlage ist das seit 1997 konsistente EUA-Messnetz in Hessen mit 49 Messstellen. Für die Jahre 1990-1996 wurden die Daten der späteren EUA-Messstellen ausgewertet, die allerdings nicht durchgängig jährlich beprobt wurden.	
<b>Mecklenburg-Vorpommern</b>	Zugrunde liegende Anzahl der für die EUA auf Nitrat beprobte Messstellen in den Jahren 1993-1995: 16 bzw. 17 in den Jahren 1996-2001: 32	
<b>Niedersachsen</b>	Messstellenauswahl aus dem staatlichen Grundwassergüte-Grundmessnetz; keine Rohwasser- und Vorfeldmessstellen; bis 1994 Auf- und Ausbau, ab 1995 konsistent; Anzahl ab 1995: 106, davon 46 Basis- und 60 Trendmessstellen, überwiegend landweit genutztes Einzugsgebiet.	
<b>Nordrhein-Westfalen</b>	Grundlage ist das für die Berichterstattung an die Europäische Umweltagentur festgelegte Messnetz (EUA-Messnetz) mit 77 Grundwassermessstellen. Durch die Einbeziehung dieser Messstellen in das Grundwassermonitoring für die Europäische Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) ist eine jährliche Beprobung sichergestellt.	Der Bewirtschaftungsplan zur Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie sieht für alle Grundwasserkörper die Minderung der Nitratbelastung mindestens unter 50 mg/l und längstens bis zum Jahr 2027 vor.
<b>Rheinland-Pfalz</b>	Herangezogen werden 50 konsistente EUA-Messstellen.	
<b>Saarland</b>	Herangezogen wurden 105 Messstellen des Grundwassermessnetzes, für die vollständige Messreihe 1990-2007 vorliegt. Abstellung alleine auf EUA-Messstellen (3 Stellen) nicht repräsentativ. Für 2008 sind nur für ca. 50% der Messstellen Werte vorhanden.	
<b>Sachsen</b>	1990-1995 keine vergleichbaren Zahlen, da Netzaufbau. 1996 bis 2006 35 durchgehend beprobte EUA-Messstellen, ab 2007 nur noch 22 Messstellen. Im Rahmen des Aufbaus des Überwachungsnetzes nach WRRL mussten Messstellen aus dem EUA-Messnetz ausgesondert werden, da sie nicht den Anforderungen entsprachen. Auf Grund der aktuellen Messstellendichte von einer Messstelle pro 837 km <sup>2</sup> ist eine Repräsentanz der Werte derzeit gegeben.	
<b>Sachsen-Anhalt</b>	Grundlage: EUA-Messnetz mit 50 ausgew. Messstellen. Daten werden erst ab 1995 angegeben, da zuvor Messnetz im Aufbau und Vergleichbarkeit somit nicht gegeben. Ab 1995 annähernd konsistent.	
<b>Schleswig-Holstein</b>	EUA-Messnetz mit 36 Grundwassermessstellen; 14 aus dem ehemaligen Basis-messnetz, welches den möglichst unbeeinflussten Zustand repräsentieren sollte, und 22 aus dem ehemaligen Trendmessnetz, welche gezielt in Bereichen landwirtschaftlicher Bodennutzung eingerichtet wurden. Daher setzt sich das EUA-Messnetz auch hauptsächlich aus nicht belasteten oder deutlich belasteten Messstellen zusammen. Da die Messstellen des Trendmessnetzes erst ab 1995 untersucht werden, sind die Daten erst ab diesem Zeitpunkt für vergleichende statistische Zwecke verwendbar. Untersuchungen an einzelnen Messstellen des Basismessnetzes reichen bis 1986 zurück. Da die Werte mehrerer Messstellen über die Jahre gerade um die Bereichsgren-	

	Datenlage	Zielstellungen
	zen schwanken, treten immer wieder Änderungen der Messstellenanzahl pro Klasse auf. Insgesamt ist aber noch keine Tendenzentwicklung ableitbar.	
Thüringen	Ca. 130 Messstellen (MST) im Grundnetz Grundwasserbeschaffenheit und in den Emittentenmessnetzen, wovon seit 1997 ca. 30 MST jährlich an die EUA gemeldet werden. Die Zahlen von 1992 (hier nur 17 MST) bis 1996 wurden ergänzt. Ältere Daten liegen nicht vor.	
Bund		Nationale Nachhaltigkeitsstrategie: -

### Hinweise zur Interpretation

Die Indikatoren sind normiert. Bei einer länderübergreifenden Interpretation sind Unterschiede in der Landnutzung (z. B. Landwirtschaft) und naturräumliche Gegebenheiten (Struktur der Grundwasserleiter und Deckschichten) zu beachten.

Der Indikator entfällt für die Stadtstaaten, da zu wenige Messstellen vorhanden sind.

### Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte:

In der 129.LAWA-Vollversammlung (September 2005) wurde die weitere Bearbeitung des Indikators dem Ausschuss "Grundwasser und Wasserversorgung" zugewiesen.

Auf der 55. LAWA-AG-Sitzung wurde folgender Beschluss gefasst:

1. Die bisherige Verfahrensweise bei der Erhebung des LIKI-Indikators "Nitratgehalt des Grundwassers" kann beibehalten werden.(einstimmig)
2. Der Teilindikator 20a "Nitratgehalt über 25 mg/l" soll als Frühwarnwert weitergeführt werden.(einstimmig)
3. Die "Trendentwicklung der mittleren jährlichen Nitratbelastung im EU-Belastungsmessnetz" wird als zusätzlicher Indikator nicht für notwendig angesehen. (einstimmig)

### "Verwandte" Indikatoren im Set:

[07](#) Flächenbilanz Stickstoff-Überschuss

## **Ansprechpartner:**

### **LIKI-Vertreterin**

Dr. Rosemarie Zimmermann  
rosemarie.zimmermann@lubw.bwl.de  
Landesanstalt für Umwelt, Messungen und  
Naturschutz Baden-Württemberg  
Griesbachstraße 1  
76185 Karlsruhe  
Tel.: 0721 5600-1542

### **LAWA-AG**

LAWA-AG (Ständiger Ausschuss Grundwasser  
und Wasserversorgung)

Freie und Hansestadt Hamburg  
Billstraße 84  
20539 Hamburg  
Tel.: 040 42845-2022

### **Fachansprechpartner**

Burkhard Schneider  
burkhard.schneider@lubw.bwl.de  
Landesanstalt für Umwelt, Messungen und  
Naturschutz Baden-Württemberg  
Griesbachstraße 1  
76185 Karlsruhe  
Tel.: 0721 5600-2256

## 21 - Gewässergüte

### a) Anteil der Fließstrecke von Fließgewässern mit erreichtem Zielwert "mäßig belastet" (Gewässergüteklasse II) oder besser

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: S, Einheit: [%])

Stand: 26.05.2011

#### Definition und Berechnungsverfahren:

Als Datenbasis werden die von den Bundesländern an die LAWA für den Gewässergüteatlas der Bundesrepublik Deutschland übermittelten Daten aus deren Gewässermessnetz herangezogen.

Grundlage des Verfahrens ist die biologische Gewässergüteuntersuchung auf der Basis des Saprobien-systems (DIN 38 410). Hierzu werden die im Gewässer vorkommenden Arten des **Makrozoobenthos**, also im Wesentlichen Organismen des Gewässerbodens wie Insektenlarven, Krebse, Egel, etc., erfasst. Entsprechend der Empfindlichkeit der vorhandenen Arten gegenüber der Beeinträchtigung des Sauerstoffhaushaltes können diese als so genannte Bioindikatoren (Zeigerorganismen) zur Erfassung des Belastungszustandes herangezogen werden. Ergänzend fließen physiographische und chemische Eigenschaften des Fließgewässers mit in die Bewertung ein. Gemäß LAWA lässt sich der Belastungszustand des Gewässers in sieben Gewässergüteklassen (I: "unbelastet bis sehr gering belastet" bis IV: "übermäßig verschmutzt") klassifizieren.

Untersuchungen zur biologischen Gewässergüte werden in Deutschland in etwa 5-jährlichem Turnus bundesweit durchgeführt; die Ergebnisse werden seit 1974 klassiert in Güteklassen in kartografischer Form (biologische Gütekarte) herausgegeben.

#### Bedeutung:

Die "biologische Gewässergüte" nach LAWA lässt vor allem Beeinträchtigungen von Fließgewässern durch biologisch leicht abbaubare Stoffe und sich hieraus ergebende Defizite des Sauerstoffhaushaltes erkennen. Bei der Überwachung der Fließgewässer diente die biologische Gewässergüte bisher als Leitparameter für die Beschaffenheit schlechthin und wurde als Hauptinstrument herangezogen, um Handlungsbedarf und Sanierungserfolge bei der Behandlung von kommunalen und vergleichbarer Abwässer zu erkennen.

#### Landesspezifika / Stand:

	Datenlage	Zielstellungen
<b>Baden-Württemberg</b>	Daten zur Gewässergüte (seit 1968) wurden bis 2004 etwa alle 5 Jahre zusammengeführt und veröffentlicht. Für Ausweisung des Indikators wurden 800 Messstellen des Basismessnetzes (LAWA-Messnetz) herangezogen (insgesamt ca. 1.800 Inspektionsstellen im Land). Ab 2006 wurden 850 Inspektionsstellen gemäß der neuen WRRL beprobt. Die Datenauswertung nach WRRL wird seit 2007 durchgeführt.	Hauptziel ist das Erreichen der erweiterten Vorgaben der WRRL bis 2015 (Umweltplan 2007-2012)
<b>Bayern</b>	Daten werden in 3-jährlichem Turnus erhoben und veröffentlicht. Grundlage bilden die ca. 100 Hauptmessstellen des Landesnetzes "Fließgewässerbeschaffenheit" ergänzt durch biologische Bestandsaufnahmen (auch an kleineren FG. Darüber hinaus werden die Mikroorganismen untersucht. Aus Mikro- und Makrobefund wird ein Gesamtindex berechnet.	

	Datenlage	Zielstellungen
<b>Berlin</b>	Der Indikator entfällt für Stadtstaaten	
<b>Brandenburg</b>	In Brandenburg finden Untersuchungen des Makrozoobenthos (bisher) nur aller 5-6 Jahre an ca. 100 Messstellen ausgewählter (repräsentativer) Fließgewässer aller Typen statt, wobei alle Flüsse >1.000 km <sup>2</sup> EZG enthalten sind und alle auffindbaren Arten (nicht nur die DIN-Arten) nach einer 30-Minuten-Zeitsammelmethode erfasst werden. Für die Bewertung werden neben den in der DIN 38410 enthaltenen Saprobien auch Vorkommen zusätzlicher saprobie-sensitiver Differenzialarten mit regional sehr guten Indikatoreigenschaften hinzugezogen.	Alle Werte ≤ Gütestufe II
<b>Bremen</b>	Der Indikator entfällt für Stadtstaaten	
<b>Hamburg</b>	Der Indikator entfällt für Stadtstaaten	
<b>Hessen</b>	Die Daten beziehen sich auf das LAWA-Messnetz und werden in Hessen alle 4 - 5 Jahre erhoben. Trotz gemäß WRRL neuer Erhebungsparameter Aktualisierung der Daten für die Gewässergütekarte im Jahr 2006.	
<b>Mecklenburg-Vorpommern</b>	Regelmäßige Untersuchung des SI seit 1992. Im Zeitraum 1992-1994 wurden Untersuchungen gem. DIN 38410 an ca. 100 Landesmessstellen durchgeführt. Zusammenfassung der Ergebnisse erfolgte 1995 und 2000 für die Bundesdeutsche Gewässergütekarte.	
<b>Niedersachsen</b>	Im Jahr 2000 wurde eine Gewässergütekarte veröffentlicht, für deren Erstellung ca. 6000 Einzelmessungen untersucht wurden.	
<b>Nordrhein-Westfalen</b>	Daten werden 2-mal in 5 Jahren an 3.500 Basismessstellen und jährlich an 105 Trendstellen erhoben sowie alle 5 Jahre aggregiert und dargestellt. Daten: 1990, 1995, 1999, 2004	Der Bewirtschaftungsplan zur Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie sieht für 40 % der Gewässer die Erreichung des guten ökologischen Zustands und für 60 % der Gewässer die Erreichung des guten ökologischen Potentials spätestens bis zum Jahr 2027 vor. Eine Überprüfung des Bewirtschaftungsplans erfolgt alle 6 Jahre.
<b>Rheinland-Pfalz</b>	Anzahl der Messstellen landesweit 1.902. Für Bundeskarte werden ca. 280 Messstellen gemeldet. Die größeren Fließgewässer werden jährlich untersucht, die kleineren nur ca. alle 5-8 Jahre.	
<b>Saarland</b>	Anzahl der Messstellen: 360 (1990), 370 (1995), 374 (2000). Die Daten werden fünfjährlich erhoben und umfassen alle Gewässerklassen bis hin zu FG 3. Ordnung	60 % bis 2008 100 % bis 2015
<b>Sachsen</b>	Gesammelte Daten werden alle 3 Jahre aggregiert und veröffentlicht. Die abgebildete Fließgewässerstrecke umfasst 180 km Bundeswasserstraße (Elbe), 3.000 km FG 1. Ordnung und 1.000 km FG 2. Ordnung.	Gewässergüteklasse 2 oder besser
<b>Sachsen-Anhalt</b>	Daten zur Gewässergüte werden jährlich erhoben und bewertet. Grundlage für den Indikator bildeten ca. 200 Messstellen auf ca. 2000 km Fließstrecke. Die Kanäle (Mittellandkanal, Elbe-Havel-Kanal) werden ebenfalls untersucht, aber hinsichtlich ihrer saprobiellen Belastung nicht bewertet und gehen damit nicht in den Indikator ein.	
<b>Schleswig-Holstein</b>	Daten zur Gewässergüte werden alle 5 Jahre zusammengeführt und veröffentlicht. Für die Auswertung wurden die Jahre 1997 und 2002 berücksichtigt. Die ausgewertete Fließgewässerstrecke umfasst 2.200 km (1997) und 2.640 km (2002). Für die Gütekarte 2002 wurden alle Gewässerabschnitte beprobt, die in der Karte von 1997 als stark bzw. sehr stark verschmutzt ausgewiesen worden waren und zusätzlich noch weitere Gewässer untersucht.	
<b>Thüringen</b>	Für die bundesweite Gütekarte werden 219 Messstellen an max. 1543 km FG 1. Ordnung und bis 57 km an FG 2. Ordnung herangezogen. Gesamtlänge der untersuchten FG-Strecken: 1.245 km (1995), 1.600 km (2000)	
<b>Bund</b>		Nationale Nachhaltigkeitsstrategie: -

## Hinweise zur Interpretation

Der Indikator ist normiert. Bei einer länderübergreifenden Interpretation sind naturräumliche Unterschiede bei den Fließgewässern in den Ländern zu beachten.

Der Indikator entfällt für die Stadtstaaten.

## **Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte:**

Das Makrozoobenthos als Bioindikator zur Gewässergüte wurde im Sinne der EU-WRRL weiterentwickelt. Dabei wurde u.a. ein standardisiertes Verfahren zur Probenahme eingeführt, das DIN-Verfahren grundlegend überarbeitet und ergänzt sowie eine gewässertypspezifische, leitbildorientierte Bewertung festgelegt. Aufgrund dieser umfangreichen Verfahrensänderungen kann der Umweltindikator "Gewässergüte" nicht in der bisherigen Form weitergeführt werden. Zudem wird für die Gewässerbewertung nach WRRL das Makrozoobenthos um die biologischen Parameter Fische, Makrophyten (höhere Pflanzen des Wassers), Phytobenthos (Algenaufwuchs) und Plankton ergänzt. Das Ziel ist eine weiterreichende gewässertypspezifische Bewertung des ökologischen Zustandes auf Wasserkörperebene. Als Sanierungsziel der europäischen Gewässer wird dabei die "gute ökologische Qualität" in einer fünfstufigen Bewertungsskala angestrebt. Mit dem entsprechenden biologischen Monitoring wurde 2006 begonnen.

Die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) wurde gebeten, den Indikator im Hinblick auf die Umsetzung der WRRL fortzuentwickeln. Laut LAWA-AO (27. Sitzung 29./30.10.2008) soll der Indikator durch den neuen Indikator "Ökologische Zustandsklasse" ersetzt werden. Ein neues Kennblatt ist in Vorbereitung. Eine abgleichende Berechnung des alten und neuen Indikators ist aus methodischen Gründen nicht möglich.

## **"Verwandte" Indikatoren im Set:**

[A](#) Gewässerstruktur

[B](#) Ökologischer Zustand oberirdischer Binnengewässer

## **Ansprechpartner:**

### **LIKI-Vertreterin**

Dr. Rosemarie Zimmermann  
rosemarie.zimmermann@lubw.bwl.de  
Landesanstalt für Umwelt, Messungen und  
Naturschutz Baden-Württemberg  
Griesbachstraße 1  
76185 Karlsruhe  
Tel.: 0721 5600-1542

### **Fachansprechpartnerin (Teilind. a)**

Renate Semmler-Elpers  
renate.semmler-elpers@lubw.bwl.de  
Landesanstalt für Umwelt, Messungen und  
Naturschutz Baden-Württemberg  
Griesbachstraße 1  
76185 Karlsruhe  
Tel.: 0721 5600-2261

### **LAWA-AO**

LAWA-AO

Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr  
Keplerstraße 18  
66117 Saarbrücken  
Tel.: 0681 501-4372

## 22 - Naturschutzflächen

### a) Anteil der bundeseinheitlich streng geschützten Gebiete des Naturschutzes an der Landesfläche

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: R, Einheit: [%])

Stand: 30.05.2011

#### **Definition und Berechnungsverfahren:**

Flächenanteil der bundeseinheitlich naturschutzrechtlich streng geschützten Gebiete, die vorrangig dem Schutzgut "Arten- und Biotopschutz" dienen. Einbezogen werden

- Naturschutzgebiete gemäß § 23 BNatSchG
- Nationalparke gemäß § 24 BNatSchG (nur Kern- und Pflegezonen, die wie NSG geschützt sind)
- Biosphärenreservate gemäß § 25 BNatSchG (nur Kern- und Pflegezonen, die wie NSG geschützt sind).

Wenn sich verschiedene Schutzkategorien überschneiden, wird der mehrfach geschützte Flächenanteil nur einmal mitgezählt.

Im Interesse der bundesweiten Vergleichbarkeit und der Plausibilität ist eine konsequente Abgrenzung und Begründung der berücksichtigten Schutzkategorien zwingend erforderlich. Die o.g. Definition berücksichtigt nur Kategorien, die im Bundesnaturschutzgesetz definiert und insofern bundesweit einheitlich vorgegeben sind. Die Gebiete gemeinschaftlicher Bedeutung (so genannte "FFH-Gebiete") - beim bisherigen Verfahrensstand nationale Gebietsvorschläge, deren Übernahme in die Liste der Europäischen Kommission noch aussteht - werden, soweit sie nicht ohnehin bereits Naturschutzgebiet, Nationalpark oder Biosphärenreservat sind, nicht zusätzlich berücksichtigt. Denn das Naturschutzgesetz sieht in § 33 (2) vor, dass die Länder die in die Liste der Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung eingetragenen Gebiete nach Landesrecht unter Schutz stellen sollen; der Status als "FFH-Gebiet" allein begründet noch keinen hinreichenden Schutz gegenüber jedermann. Würde man FFH-Gebietsmeldungen beim Indikator mit zählen, würden sich die künftigen Aktivitäten der Bundesländer zur rechtlichen Sicherung der gemeldeten Gebiete - ein Schwerpunkt künftiger Naturschutzarbeit - im Indikator nicht mehr widerspiegeln.

Die Landesfläche wird nach dem Amtlichen Liegenschaftsbuch angegeben. Bei Küstenländern wird die amtliche Flächenangabe bis zur 12-Seemeilen-Grenze verwendet.

#### **Bedeutung:**

Um die biologische Vielfalt nachhaltig zu sichern, sind ausreichend große Flächen erforderlich, auf denen sich die Natur ohne belastende Eingriffe des Menschen entfalten kann - streng geschützte Gebiete mit "Vorrang für Natur". Die Ausweisung von Schutzgebieten gehört deshalb zu den wichtigsten Instrumenten des Naturschutzes. Ihr Flächenanteil sagt etwas aus über die Aktivitäten der Länder zur Erhaltung, Wiederherstellung und Entwicklung von Existenzmöglichkeiten für empfindliche Arten und Biotope. Allerdings entspricht in vielen Gebieten der tatsächliche Zustand nicht den Anforderungen, die an Vorrangflä-

chen eigentlich zu stellen sind. Da der Indikator keine Aussagen zur Qualität der Gebiete beinhaltet, hat er insofern nur eine begrenzte Aussagekraft. Es handelt sich um einen Maßnahmenindikator, keinen Zustandsindikator. Mittelfristig wäre eine Ergänzung durch einen Zustandsindikator zur Qualität der Schutzgebiete wünschenswert.

### Landesspezifika / Stand:

	Datenlage	Zielstellungen
<b>Baden-Württemberg</b>	jährliche Daten 1990-2010	Unter Berücksichtigung des Biotopverbunds sollen auch weiterhin besonders wertvolle und schutzbedürftige Flächen als Naturschutzgebiete und -denkmale ausgewiesen und die Erhaltung der besonders geschützten Biotope und des Biotopschutzwaldes sichergestellt werden (Umweltplan 2007-2012)
<b>Bayern</b>	jährliche Daten 1981-2010	
<b>Berlin</b>	jährliche Daten < 1990-2010	
<b>Brandenburg</b>	Daten 1990, 1992 und 1994-2010	
<b>Bremen</b>	jährliche Daten 1990-2010; zum 1.1.2010 ist die Landesfläche Bremen um 1.400 ha größer geworden durch die hoheitliche Übertragung der Luneplate von NI auf HB. Daher ist der prozentuale Sprung der NSG-Erweiterung kleiner als beim Bezug auf die frühere Landesfläche (wären 5,0%)	
<b>Hamburg</b>	jährliche Daten 1991-2010; enthalten sind die Flächen des Nationalparks Hamburgisches Wattenmeer inklusive der dazugehörigen Watt- und Wasserflächen.	
<b>Hessen</b>	jährliche Daten < 1990-2010	
<b>Mecklenburg-Vorpommern</b>	Daten liegen erst ab 2004 vor. Die hier zugrunde gelegte Fläche von M-V setzt sich aus der amtlichen Landesfläche plus der 12 Seemeilen-Zone zusammen.	
<b>Niedersachsen</b>	jährliche Daten 1981-2010. Die Landesfläche wird generell bis zur 12-sm-Grenze gerechnet.	
<b>Nordrhein-Westfalen</b>	jährliche Daten 1980-2010	Der Bundesgesetzgeber hat im § 3 des Bundesnaturschutzgesetzes für einen nationalen Biotopverbund eine flächenbezogene Zielvorgabe von 10 % geeigneter Flächen (u.a. Naturschutzgebiete) gemacht.
<b>Rheinland-Pfalz</b>	jährliche Daten 1981-2010	
<b>Saarland</b>	jährliche Daten 1981-2010	NSG + FFH 12% der Landesfläche bis 2010
<b>Sachsen</b>	jährliche Daten 1990-2010	
<b>Sachsen-Anhalt</b>	jährliche Daten 1990-2010	Gemäß den Empfehlungen des Landschaftsprogrammes des Landes Sachsen-Anhalt (1994) sollte die NSG-Fläche von 3 % (1993) auf mindestens 6, möglichst 10 % im Jahre 2005 steigen.
<b>Schleswig-Holstein</b>	jährliche Daten 1980 - 2010. Die Landesfläche wird bis zur 12-sm-Grenze gerechnet. Starke Anstiege durch Einrichtung des NSG Nordfriesisches / NP Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer begründet.	Ziel 15 % der Landesfläche bis 2012, bezieht sich aber nur auf Landfläche mit geringen Wasserflächenanteilen und ist erweitert um Ausgleichs- und Ersatzflächen und solche der Stiftung Naturschutz
<b>Thüringen</b>	jährliche Daten 1990-2010	
<b>Bund</b>		

### Hinweise zur Interpretation

Der Indikator ist normiert. Bei einer länderübergreifenden Interpretation sind strukturelle Unterschiede der Landnutzung (z. B. Landwirtschaft) und der Naturräume in den Ländern (z. B. Meeresflächen, Alpen) zu beachten.



## **Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte:**

Die 62. UMK hat die Länderarbeitsgemeinschaft für Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung (LANA) gebeten, Vorschläge für qualitative Ergänzungsindikatoren auszuarbeiten. Die Ergänzung durch einen Indikator zum Zustand der Naturschutzflächen ist unter Einbindung des BfN geprüft worden. Dazu hatte Sachsen-Anhalt einen Vorschlag für den **Indikator 22b "Erhaltungszustand der FFH-Lebensraumtypen (FFH-LRT) innerhalb der FFH-Gebiete"** erarbeitet, der aber aufgrund zu geringer Stichprobengrößen aus heutiger Sicht nicht auf Länderebene zu erheben sein wird.

## **"Verwandte" Indikatoren im Set:**

- [06](#) Flächenverbrauch
- [10](#) Landschaftszerschneidung
- [17](#) Erholungsflächen
- [23](#) Repräsentative Arten
- [24](#) Waldzustand

## **Ansprechpartner:**

### **LIKI-Vertreter**

Martin Schmidt  
martin.schmidt@llur.landsh.de  
Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und  
ländliche Räume Schleswig-Holstein  
Hamburger Chaussee 25  
24220 Flintbek  
Tel.: 04347 704-243

### **Fachansprechpartnerin**

Kathleen Langner  
kathleen.langner@llur.landsh.de  
Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und  
ländliche Räume Schleswig-Holstein  
Hamburger Chaussee 25  
24220 Flintbek  
Tel.: 04347 704-348

## 23 - Repräsentative Arten

### a) Bestandsentwicklung repräsentativer Arten: Index zum Ziel 2015

(Machbarkeit: 2, DPSIR-Einstufung: S, Einheit: [2015 = 100%])

Stand: 31.05.2011

#### Definition und Berechnungsverfahren:

Der Indikator macht eine Aussage zum Zustand der Normallandschaft; damit ist die genutzte und nicht besonders geschützte Landschaft gemeint, die über 90% der Fläche Deutschlands ausmacht. Dargestellt wird die quantitative Bestandsentwicklung repräsentativer Vogelarten, die diese Normallandschaft bewohnen, d.h. es werden Arten ausgewählt, deren Bestandsentwicklung i.d.R. nicht durch besondere Artenschutzmaßnahmen beeinflusst ist und die repräsentativ sind für die wichtigsten Lebensräume der Normallandschaft: Agrarland (Ackerland, Grünland), Wälder, Siedlungen, Binnengewässer sowie Küsten/Meere und Alpen.

Für jeden dieser Hauptlebensraumtypen wird ein Teilindikator gebildet (arithmetisches Mittel der Indices der einbezogenen Arten).

Der Gesamtindikator setzt sich aus den Teilindikatoren, gewichtet nach ihrem Flächenanteil im jeweiligen Land, zusammen.

Es werden Arten ausgewählt, die auf Veränderungen der Flächennutzungen sensibel reagieren und deshalb Aussagen zur Nachhaltigkeit der Nutzung zulassen. Die meisten Arten sind weit verbreitet. Für jeden Hauptlebensraumtyp werden sowohl für das ökologische Spektrum als auch hinsichtlich der Raumstruktur Arten ausgewählt, die für verschiedene Untertypen charakteristisch sind. Es werden nur Arten einbezogen, für die verlässliche geschätzte oder hochgerechnete Daten vorliegen. Folgende Kernarten sind in allen Ländern verbreitet und können landesspezifisch durch weitere Arten ergänzt werden:

- **Agrarland:** Feldlerche, Goldammer, Braunkehlchen, Kiebitz, Neuntöter,
- **Wälder:** Waldlaubsänger, Mittelspecht, Sumpfmehse, Weidenmehse, Kleiber,
- **Siedlungen:** Haussperling, Mehlschwalbe, Hausrotschwanz, Mauersegler, Gartenrotschwanz,
- **Binnengewässer:** Haubentaucher, Wasserralle, Teichrohrsänge, Rohrweihe, Eisvogel,
- **Küsten/Meere:** Austernfischer, Zwergseeschwalbe, Rotschenkel, Flusseeeschwalbe, Trottellumme.

Als Bezugsgröße für eine Normierung der Bestandsverläufe der Indikatorarten dient die artspezifische Bestandsgröße, die bei Umsetzung der Ziele der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie aus populationsbiologischer Sicht bis 2015 erreichbar ist. Dieser Zielwert von 100% ist der artspezifische Wert, den Experten aus populationsbiologischer Sicht für erreichbar halten unter der Voraussetzung, dass ab sofort

- alle verbindlichen Naturschutzbestimmungen eingehalten werden,

- Land- und Forstwirtschaft sowie Siedlung, Industrie und Verkehr sich zügig in Richtung auf eine nachhaltige Nutzung entwickeln.

Datenquelle: LIKI

**Bedeutung:**

Über 90% der Fläche Deutschlands werden intensiv genutzt. Hinzu kommen flächendeckend stoffliche Einträge. Der Indikator beschreibt zusammenfassend, wie sich diese Einflüsse auf die Artenvielfalt und Landschaftsqualität der nicht besonders geschützten Normallandschaft auswirken und wie sich der Landschaftszustand über die Zeit verändert hat und weiter verändert. Die Bestandsentwicklung repräsentativer Vogelarten zeigt stellvertretend die Bestandsentwicklung vieler anderer Arten, die Qualität von Biotopen und die Eignung der Landschaft als Lebensraum an.

Als zentraler Indikator für den Zustand von Natur und Landschaft ist dieser Indikator nach intensiver fachlicher Abstimmung zwischen den Ländern und dem Bund unter der Bezeichnung "Nachhaltigkeitsindikator für die Artenvielfalt" erstmals in den Nationalen Nachhaltigkeitsbericht 2004 aufgenommen worden und hat den vorläufigen Artenindex der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie von 2002 ersetzt. Auf Ebene des Bundes wird er derzeit unter der Bezeichnung "Artenvielfalt und Landschaftsqualität" als wichtiger Naturschutzindikator regelmäßig berichtet. Neben der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie ist er auch Teil des Indikatorensets der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt.

**Landesspezifika / Stand:**

	Datenlage	Zielstellungen
<b>Baden-Württemberg</b>	<p>Die Bilanzierung eines modifizierten Indikators mit landesspezifischen Ergänzungen und Streichungen wird vorbereitet. Basisgröße (Zielwert 100 %) muss durch Expertenbefragung noch ermittelt werden.</p> <p>Als Datengrundlage dient das Brutvogelmonitoring häufiger Arten in der Normallandschaft (BVM; seit 2004 nach bundesweit standardisierter BfN-Methodik), wobei Daten seit 1999 für insgesamt 13 Arten vorliegen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Agrarland:</b> Feldlerche, Goldammer, Neuntöter (Braunkehlchen und Kiebitz können nur unzureichend ausgewertet werden, da zu wenige Daten vorliegen und die Daten große Streuungen aufweisen. Das Braunkehlchen kommt zudem in BW überwiegend außerhalb der "Normallandschaft" in besonders geschützten Landschaftsteilen vor.)</li> <li>• <b>Wälder:</b> Waldlaubsänger, Sumpfmeise, Kleiber, Mittelspecht (Die Daten zur Weidenmeise können aus oben genannten Gründen ebenfalls nur unzureichend ausgewertet werden.)</li> <li>• <b>Siedlungen:</b> Haussperling, Mehlschwalbe, Hausrotschwanz, Mauersegler, Gartenrotschwanz</li> <li>• <b>Binnengewässer:</b> Haubentaucher, Wasserralle, Rohrweihe und Eisvogel werden aufgrund ihrer Seltenheit und des Mangels an Stichprobenflächen mit Gewässern nur in Einzelfällen bzw. gar nicht über das BVM erfasst, weswegen bis dato keine sinnvollen Auswertungen möglich sind. Beim Teichrohrsänger wird erst bei einem besseren Vergabestand der Probeflächen mit auswertbaren Ergebnissen gerechnet.</li> </ul> <p>Es wird daran gearbeitet, die Datenreihen aus dem alten Brutvogelmonitoring (ab 1999) in die Datenreihen nach dem neuen Brutvogelmonitoring zu überführen.</p>	<p>Erhaltung der heimischen Arten in deren Lebensräumen in ausreichender Populationsgröße (Umweltplan 2007-2012)</p>
<b>Bayern</b>	<p>Der Indikator wird bilanziert, aber bisher nur teilweise nach den methodischen LIKI-Vorgaben. Derzeit beruht der Indikator auf der Auswertung umfangreicher historischer Literaturangaben seit 1960 zur Siedlungsdichte bayerischer Brutvögel. In die Berechnungen gehen insgesamt 61 Brutvogelarten ein. Die Bestandsverläufe bezie-</p>	<p>Die meisten Indikatorarten sollen bis zum Jahr 2010 einen Indexwert von 100% erreichen.</p>

	Datenlage	Zielstellungen
	<p>hen sich auf das Zieljahr 2010, das auf 100% normiert wurde. Mit Hilfe einer strukturierten Expertenbefragung nach der Delphi-Methode wurden für das Zieljahr 2010 die angestrebten Bestandsgrößen für die meisten Vogelarten des Indikators ermittelt. Für die LIKI-Arten Haussperling, Mauersegler, Rohrweihe und Eisvogel liegen für Bayern bisher jedoch keine Zielwerte vor. Die Zielwerte müssen über das Jahr 2010 hinaus fortgeschrieben werden. Eine Entscheidung hierzu steht derzeit aus. Die Indikatorwerte ergeben sich durch Mittelung der Werte aller Vogelarten ohne Gewichtung. Derzeit sind folgende 61 Brutvogelarten in die Bildung des Indikators einbezogen (6 Arten erscheinen doppelt):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>20 Arten der Äcker und strukturreichen Landschaft:</b> Feldlerche, Goldammer, Neuntöter, Baumpieper, Dorngrasmücke, Feldschwirl, Feldsperling, Gartenrotschwanz, Grauammer, Hänfling, Kuckuck, Mönchsgrasmücke, Nachtigall, Ortolan, Rebhuhn, Rotmilan, Schafstelze, Steinkauz, Sumpfrohrsänger, Wendehals</li> <li>● <b>8 Arten des Grünlandes:</b> Braunkehlchen, Kiebitz, Bekassine, Großer Brachvogel, Rotschenkel, Uferschnepfe, Wachtelkönig, Wiesenpieper</li> <li>● <b>14 Arten der Wälder:</b> Kleiber, Mittelspecht, Sumpfmeise, Waldlaubsänger, Weidenmeise, Berglaubsänger, Buntspecht, Gartenbaumläufer, Grauspecht, Habicht, Heckenbraunelle, Hohltaube, Mönchsgrasmücke, Schwarzspecht</li> <li>● <b>10 Arten der Siedlungen:</b> Gartenrotschwanz, Hausrotschwanz, Mehlschwalbe, Gartenbaumläufer, Girlitz, Grauschnäpper, Heckenbraunelle, Klappergrasmücke, Singdrossel, Rauchschwalbe</li> <li>● <b>14 Arten der Binnengewässer:</b> Haubentaucher, Rohrweihe, Teichrohrsänger, Wasserralle, Bläßhuhn, Blaukehlchen, Drosselrohrsänger, Flussregenpfeifer, Flussuferläufer, Gänsesäger, Rohammer, Rohrschwirl, Schilfrohrsänger, Sumpfrohrsänger</li> </ul> <p>Um den Erfordernissen der Berichterstattung gemäß ELER-VO zu entsprechen, wurden für Bayern sogenannte Nachhaltigkeitsindikatoren für die Biodiversität der Agrarlandschaft und der Wälder ermittelt und in die aktuelle Berichterstattung durch das BayStMELF integriert. Dafür wurde die Artenauswahl des oben für Bayern genannten Artensets geringfügig verändert, die artspezifischen Zielwerte des Indikators 23 "Repräsentative Arten" wurden - soweit möglich - übernommen. Die Fortschreibung der Indexwerte bis 2008 bzw. 2009 baut neben Daten aus Spezialkartierungen überwiegend auf Daten des Brutvogelmonitorings auf. Die Entscheidung, ob die beiden genannten für Bayern neu entwickelten ELER-Indikatoren als Teilindikatoren des Indikators 23 "Repräsentative Arten" übernommen werden, steht derzeit aus.</p>	
<b>Berlin</b>		
<b>Brandenburg</b>	<p>Im Rahmen verschiedener Vogelmonitoring-Programme (seltene und häufige Brutvogelarten, Greifvögel und Eulen) werden Brutbestände und Reproduktion zahlreicher Arten jährlich erfasst, teils als Indices (häufige Arten), teils als absolute Zahlen (z. B. Adler). Für die "mittelhäufigen" Arten (z. B. Eisvogel und Wasserralle), die über das Monitoring häufiger Brutvogelarten nur bedingt erfassbar sind, werden z. Z. beim DDA bessere Erfassungsmethoden erarbeitet. Es sollen Bestandstrends der 100 häufigsten Arten und von Leitartengruppen verschiedener Lebensräume ermittelt werden.</p> <p>Die Datenreihen liegen für die meisten der LIKI-Arten seit 1995 vor, bei einigen Arten schon länger. Einen nach den LIKI-Vorgaben berechneten Landesindikator gibt es bisher nicht. Weiterhin fehlen bisher Zielwerte für die Arten.</p>	
<b>Bremen</b>	<p>Im Land Bremen werden seit 2006 alle Probeflächen des Brutvogelmonitorings (3 Bundes- und 15 Landesflächen) jährlich erfasst. Die Ergebnisse fließen in die bundesweiten Bestandszahlen ein. Erfassungen im Grünlandgürtel und in den Großschutzgebieten finden alle 3 Jahre statt. Weiterhin werden Kartierungen der Wiesenvogelarten durchgeführt. Bisher wird der Indikator nicht bilanziert. Eine Ergänzung des Artensets und eine Bestimmung der Zielwerte sind derzeit nicht geplant.</p>	
<b>Hamburg</b>	<p>Daten zur Berechnung des Indikators liegen vor. Das Artenset wurde ergänzt und an die in Hamburg vorherrschenden Strukturen angepasst. Mit Hilfe der Delphi-Methode wurden Zielwerte für das Jahr 2025 bestimmt (das Zieljahr wurde beim Fachgespräch am BfN empfohlen). Bis zum Ende des Jahres 2011 können voraussichtlich die Kurvenverläufe des Indikators und der Teilindikatoren für Hamburg berechnet werden.</p>	
<b>Hessen</b>	<p>Für Hessen wurden in einem vereinfachten Delphi-Verfahren unter Federführung der Staatlichen Vogelschutzwarte für Hessen, Rheinland-Pfalz und das Saarland gemeinsam mit Fachornithologen die Grundlagen für die Berechnung des Indikators für Hessen erarbeitet. Zu den im Indikator vorgeschlagenen Kernarten (s.o.) wurden für</p>	<p>Die Indikatorarten sollen bis zum Jahr 2020 einen Indexwert von 100% erreichen. Der Gesamtindikator hat vorläufig einen Zielwert von 98% im Jahr 2020, da der Teilindikator</p>

	Datenlage	Zielstellungen
	<p>Hessen weitere Vogelarten ergänzt und die in Hessen nicht vorkommenden Kernarten weggelassen. Zielwerte wurden für alle Arten für das Jahr 2020 festgelegt. Folgende Vogelarten wurden für Hessen ausgewählt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Agrarland:</b> Braunkehlchen, Bekassine, Feldlerche, Goldammer, Kiebitz, Neuntöter, Rebhuhn, Rotmilan, Steinkauz</li> <li>● <b>Wälder:</b> Grauspecht, Hohltaube, Kleiber, Mittelspecht, Schwarzspecht, Schwarzstorch, Sumpfmeise, Waldlaubsänger, Weidenmeise</li> <li>● <b>Siedlungen:</b> Dohle, Gartenrotschwanz, Girlitz, Hausrotschwanz, Haussperling, Mauersegler, Mehlschwalbe, Rauchschwalbe, Türkentaube</li> <li>● <b>Binnengewässer:</b> Eisvogel, Haubentaucher, Knäkente, Rohrammer, Teichrohrsänger, Wasseramsel, Wasserralle, Zwergtaucher</li> </ul> <p>Daten liegen für die Jahre 1994 bis 2009 vor (Datenquelle: diverse laufende Monitoringprogramme laut Monitoringkonzept der Staatlichen Vogelschutzwarte; Berechnung: DDA). Einzig der Teilindikator für die Binnengewässer konnte noch nicht berechnet werden. Daher basiert die Kurve des Gesamtindikators vorläufig auf den Lebensräumen des Agrarlandes, der Wälder und der Siedlungen.</p>	für die Binnengewässer derzeit noch nicht in die Berechnungen einfließt.
<b>Mecklenburg-Vorpommern</b>		
<b>Niedersachsen</b>	<p>Es liegen Daten für die Jahre 1970, 1975, 1980, 1985, 1990, 1995 und 1999 vor. Die Datenlage war bei den häufigen Arten bis 1999 gut, bei den seltenen Arten bestanden bis 1999 auch Datenlücken. Bisher wurde ein Prototyp berechnet mit dem Zieljahr 2010, der nur teilweise den methodischen LIKI-Vorgaben folgte. Es wurden folgende 24 Brutvogelarten in die Bilanzierung dieses Prototyps einbezogen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>6 Arten des Ackerlandes:</b> Rotmilan, Wiesenweihe, Heidelerche, Feldlerche, Ortolan, Grauammer</li> <li>● <b>6 Arten des Grünlandes:</b> Wachtelkönig, Kiebitz, Kampfläufer, Uferschnepfe, Steinkauz, Braunkehlchen</li> <li>● <b>5 Arten der Wälder:</b> Tannenmeise, Kleiber, Habicht, Sperlingskauz, Mittelspecht</li> <li>● <b>3 Arten der Siedlungen:</b> Rauchschwalbe, Mehlschwalbe, Gartenrotschwanz</li> <li>● <b>1 Art der Binnengewässer:</b> Rohrdommel</li> <li>● <b>1 Art der Küsten:</b> Sandregenpfeifer</li> <li>● <b>1 Art der Moore:</b> Großer Brachvogel</li> <li>● <b>1 Art der Heiden:</b> Ziegenmelker</li> </ul> <p>Künftig wird das Land Niedersachsen den Indikator nicht mehr berichten.</p>	Die Indikatorarten sollen bis zum Jahr 2010 einen Indexwert von 100% erreichen.
<b>Nordrhein-Westfalen</b>	<p>Die Daten werden regelmäßig auf einem landesweit repräsentativen Stichprobennetz der Ökologischen Flächenstichprobe (N=170) erhoben. Die Erhebungen finden jährlich auf 1/6 der Probeflächen statt. Ein vollständiger Durchgang ist nach 6 Jahren abgeschlossen. Für die vier Hauptlebensraumtypen "Agrarland", "Wälder", "Siedlungen" und "Binnengewässer" wurden je 10 repräsentative Vogelarten ausgewählt. Es sind dies die folgenden Arten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Agrarland:</b> Feldlerche, Goldammer, Braunkehlchen, Kiebitz, Neuntöter, Bluthänfling, Dorngrasmücke, Rebhuhn, Sumpfrohrsänger, Wiesenpieper</li> <li>● <b>Wälder:</b> Waldlaubsänger, Mittelspecht, Sumpfmeise, Weidenmeise, Kleiber, Baumpieper, Buntspecht, Fitis, Gartenbaumläufer, Kleinspecht</li> <li>● <b>Siedlungen:</b> Haussperling, Mehlschwalbe, Hausrotschwanz, Mauersegler, Gartenrotschwanz, Feldsperling, Grauschnäpper, Rauchschwalbe, Star, Türkentaube</li> <li>● <b>Binnengewässer:</b> Haubentaucher, Wasserralle, Teichrohrsänger, Rohrweihe, Eisvogel, Flussregenpfeifer, Krickente, Rohrammer, Wasseramsel, Zwergtaucher</li> </ul> <p>Für jeden Teilindikator wird ein Index wie folgt berechnet: Die Abundanzen in den Jahren 2002 bis 2009 werden für jede der o.g. Arten zur Abundanz im Jahre 2002 ins Verhältnis gesetzt. Man erhält so für jede Art eine Zeitreihe, die im Jahr 2002 mit 100 Indexpunkten beginnt und in den Folgejahren die relative Änderung der Abundanz</p>	Ziel ist es, durch geeignete Programme und Maßnahmen den Trend negativer Bestandsentwicklungen von Arten zu stoppen.

	Datenlage	Zielstellungen
	<p>zum Basisjahr 2002 wiedergibt. Für die Teilindikatoren wird jährlich ein gewichtetes arithmetisches Mittel gebildet. Die Gewichte sind die Kehrwerte der artspezifischen Variationskoeffizienten, so dass Arten mit ungenau zu schätzenden Abundanzen (mit großen Variationskoeffizienten) mit geringerem Gewicht in den Index eingehen und Arten mit genaueren Schätzungen ein höheres Gewicht erhalten. Ergebnis ist ein Indexwert pro Teilindikator und Jahr. Die vier Indices werden jährlich zu einem Gesamtindex zusammengefasst, indem jeder Teilindex mit dem Flächenanteil gewichtet wird, den er an der Landesfläche von NRW repräsentiert (Grundlage ATKIS-Daten).</p> <p>Der Teilindikator "Binnengewässer" geht zwar in die Berechnung des Gesamtindikators ein, wird aber aufgrund der sehr geringen landesweiten Bedeutung graphisch nicht gesondert dargestellt. Eine den methodischen LIKI-Vorgaben folgende Bestimmung von Zielwerten für die Indikatorarten - basierend auf Experteneinschätzungen - und eine entsprechende Bilanzierung des Indikators ist derzeit nicht vorgesehen. Trotzdem ist ein Vergleich der Verläufe der Indikatorcurven mit anderen Bundesländern und mit dem bundesweiten Indikator möglich.</p>	
<b>Rheinland-Pfalz</b>	<p>Erhebungen der Brutvogelbestände finden rein ehrenamtlich statt. Die Verteilung der Probeflächen im Land ist nicht repräsentativ. Daher liegen bisher keine auswertbaren Daten vor. Den Landesbehörden fehlen derzeit personelle und finanzielle Mittel, eine Umsetzung des Indikators voranzutreiben. Das MUFV erwägt, das ehrenamtliche Vogelmonitoring im Jahr 2011 zu unterstützen.</p>	
<b>Saarland</b>	<p>Das Zentrum für Biodokumentation hat ein Monitoringkonzept erarbeitet, das seit 2006 umgesetzt wird. Derzeit erfasst der Ornithologische Beobachterring Saar auf 20 von 30 Stichprobenflächen Brutvögel. Daten liegen für 2006 und 2009 vor. Zielwerte für die einzelnen Vogelarten sollen im Laufe des Jahres 2011 nach dem Delphi-Verfahren von örtlichen Ornithologen zusammen mit der Staatlichen Vogelschutzwarte Frankfurt bestimmt werden. Eine Bilanzierung des Indikators nach den Vorgaben der LIKI ist bis Ende des Jahres 2011 geplant. Das Monitoring umfasst derzeit folgende LIKI-Arten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>6 Arten des Agrarlandes:</b> Feldlerche, Grauammer, Kiebitz, Goldammer, Neuntöter, Rotmilan</li> <li>● <b>6 Arten der Wälder:</b> Kleiber, Mittelspecht, Schwarzspecht, Grauspecht, Waldlaubsänger, Sumpfmehse</li> <li>● <b>7 Arten der Siedlungen:</b> Mauersegler, Mehlschwalbe, Rauchschwalbe, Gartenrotschwanz, Hausrotschwanz, Haussperling, Girlitz</li> <li>● <b>5 Arten der Binnengewässer:</b> Haubentaucher, Zwergtaucher, Wasserralle, Eisvogel, Teichrohrsänger</li> </ul>	
<b>Sachsen</b>	<p>Die Zusammenarbeit mit den ehrenamtlichen Kartierern funktioniert gut. Die Kartierer werden ab 2011 finanziell mit 200 € pro Probefläche unterstützt. Der Anteil an bearbeiteten Probeflächen konnte 2011 von ca. 30 % auf ca. 50 % gesteigert werden. Der Indikator wird bisher nicht bilanziert. Ein Workshop zur Ergänzung des Artensets und Bestimmung der Zielwerte ist derzeit nicht geplant.</p>	
<b>Sachsen-Anhalt</b>	<p>Datengrundlage: Gesamtbestandsschätzungen im Rahmen der Rote-Liste-Erarbeitung für die Jahre 1994, 1999 und 2005 sowie Extrapolation der Gesamtbestände für das Jahr 1974 anhand der Trendangabe für die letzten 25 Jahre in der Rote-Liste-Grundlage 1999.</p> <p>Folgende Arten gehen in die Bilanzierung des Indikators ein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>7 Arten des Agrarlandes:</b> Kiebitz, Rotmilan, Neuntöter, Braunkehlchen, Feldlerche, Goldammer, Grauammer</li> <li>● <b>6 Arten der Wälder und Forsten:</b> Mittelspecht, Ziegenmelker, Kleiber, Sumpfmehse, Weidenmehse, Waldlaubsänger</li> <li>● <b>7 Arten der Siedlungen:</b> Mauersegler, Dohle, Hausrotschwanz, Gartenrotschwanz, Rauchschwalbe, Mehlschwalbe, Haussperling</li> <li>● <b>6 Arten der Binnengewässer:</b> Eisvogel, Wasserralle, Rohrweihe, Haubentaucher, Rohrdommel, Teichrohrsänger</li> </ul> <p>Die Aggregation der Teilindikatoren zum Gesamtindikator erfolgte nach Achtziger et al. (2004). Als Gewichtungsfaktoren für die Hauptlebensräume wurden die von Achtziger et al. (2004) auf S. 35 für Sachsen-Anhalt genannten Werte verwendet (Agrarland 63%, Wälder 21%, Siedlungen 9%, Binnengewässer 6%).</p>	<p>Die Indikatorarten sollen bis zum Jahr 2015 einen Indexwert von 100% erreichen.</p>

	Datenlage	Zielstellungen
Schleswig-Holstein	Das Monitoring häufiger Brutvogelarten wird seitens des Landes Schleswig-Holstein finanziell gefördert. Die bestehende Artenauswahl der LIKI wird als ausreichend angesehen, eine Auswahl weiterer Arten wird nicht angestrebt. Der Indikator kann derzeit für den Zeitraum 2004 bis 2010 bilanziert werden. Da keine Zielwerte für die Arten festgelegt wurden, wird eine Normierung auf 100 % für das Startjahr 2004 vorgenommen. Ob der Indikator künftig in die Umweltberichterstattung des Landes aufgenommen wird, ist derzeit offen.	
Thüringen	<p>Die Bilanzierung des Indikators nach LIKI-Vorgaben ist ab 2012 unter Federführung der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie / Vogelschutzwarte Seebach vorgesehen. Die Zielwertbestimmung erfolgt für das Jahr 2020 auf Grundlage gesetzlicher Regelungen und den Festlegungen in landesweiten Strategien / Programmen. 2010 wurde ein Fachbüro mit der Vorbereitung der Zielwertbestimmung beauftragt. Die abschließende Durchführung eines Delphi-Verfahrens ist für Frühjahr 2011 in Zusammenarbeit mit rund 20 Ornithologen / Artspezialisten vorgesehen.</p> <p>Zu den von der LIKI vorgeschlagenen Vogelarten wurden pro Hauptlebensraumtyp vier weitere Arten aus dem Artenvorschlag des DDA (2010) ergänzt. Damit berücksichtigt der Indikator in Thüringen insgesamt 36 Vogelarten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Agrarland:</b> Braunkehlchen, Bluthänfling, Dorngrasmücke, Feldlerche, Goldammer, Grauammer, Kiebitz, Neuntöter, Wachtel</li> <li>• <b>Wälder:</b> Baumpieper, Kleiber, Grauspecht, Mittelspecht, Hohltaube, Sumpfmehse, Tannenmeise, Waldlaubsänger, Weidenmeise</li> <li>• <b>Siedlungen:</b> Feldsperling, Gartenrotschwanz, Girlitz, Hausrotschwanz, Haussperling, Mauersegler, Mehlschwalbe, Rauchschwalbe, Singdrossel</li> <li>• <b>Binnengewässer:</b> Eisvogel, Haubentaucher, Rohrammer, Rohrweihe, Teichralle, Teichrohrsänger, Wasserramsel, Wasserralle, Zwergtaucher</li> </ul> <p>Es ist davon auszugehen, dass die Daten zu etwas mehr als zwei Drittel der Indikatorarten durch das Monitoring häufiger Brutvögel bereitgestellt werden können. Dazu sind in Thüringen rund 70 Aufnahmeflächen vergeben (jährlicher Rücklauf: rund 50 Flächen). Die Verfügbarkeit von weiteren Daten ist noch ungeklärt. Dies betrifft 8 LIKI-Arten und 2 weitere Arten, die über das Monitoring häufiger Brutvögel nur unzureichend erfasst werden können.</p>	
Bund	<p>Regelmäßige Berichterstattung seit 2004. Berechnung folgt den methodischen LIKI-Vorgaben. Datenreihe: 1970, 1975, 1990-2008. Zieljahr: 2015. Einbezogen sind folgende 59 Arten (2 Arten erscheinen doppelt):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Agrarland:</b> Braunkehlchen, Feldlerche, Goldammer, Grauammer, Heidelerche, Kiebitz, Neuntöter, Rotmilan, Steinkauz, Uferschnepfe</li> <li>• <b>Wälder:</b> Grauspecht, Kleiber, Kleinspecht, Mittelspecht, Schreiadler, Schwarzspecht, Schwarzstorch, Sumpfmehse, Tannenmeise, Waldlaubsänger, Weidenmeise</li> <li>• <b>Siedlungen:</b> Dohle, Gartenrotschwanz, Girlitz, Grünspecht, Hausrotschwanz, Haussperling, Mauersegler, Mehlschwalbe, Rauchschwalbe, Wendehals</li> <li>• <b>Binnengewässer:</b> Eisvogel, Flussuferläufer, Haubentaucher, Kolbenente, Rohrdommel, Rohrweihe, Seeadler, Teichrohrsänger, Wasserralle, Zwergtaucher</li> <li>• <b>Küsten/Meere:</b> Austernfischer, Eiderente, Flusseeeschwalbe, Kornweihe, Küstenseeschwalbe, Mittelsäger, Rotschenkel, Sandregenpfeifer, Trottellumme, Zwergseeeschwalbe</li> <li>• <b>Alpen:</b> Alpenbraunelle, Auerhuhn, Berglaubsänger, Dreizehenspecht, Kleiber, Ringdrossel, Rotkehlchen, Steinadler, Waldbaumläufer, Weidenmeise</li> </ul>	Die Indikatorarten sollen bis zum Jahr 2015 einen Indexwert von 100% erreichen.

### Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte:

Ein LIKI-Fachgespräch zum Indikator 23 "Repräsentative Arten" wurde in Zusammenarbeit mit dem BfN unter Beteiligung des DDA im November 2009 in Bonn durchgeführt. Auf dem Fachgespräch wurden folgende Punkte behandelt: (1) Information der Teilnehmer über die Verfügbarkeit bundesweiter und landesspezifischer Vogelbestandsdaten für die Bildung des Indikators, (2) Information zu fachlichen und organisatorischen Fragen für eine lan-

despezifische Ergänzung der Vogelartensets und eine Festlegung von Zielwerten, (3) Information zur Berechnung und Berichterstattung des Indikators. Weiterhin bestand Gelegenheit, sich über den Stand der Umsetzung des Indikators in den Ländern und beim Bund auszutauschen und über eine mögliche Unterstützung der Länder durch das BfN und den DDA zu beraten. Eine Dokumentation der Ergebnisse liegt seit Mai 2010 vor.

Eine LIKI-konforme Umsetzung des Indikators ist derzeit in Baden-Württemberg, in Hamburg, im Saarland und in Thüringen in Vorbereitung. Seit dem Jahr 2011 wird der Indikator in Hessen nach den methodischen Vorgaben der LIKI bilanziert. In Nordrhein-Westfalen, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein wird der Indikator berichtet, wobei aber methodische Abweichungen von den LIKI-Vorgaben bestehen. In Bayern sollen die Zielwerte der Vogelarten neu bestimmt und der Indikator an die methodischen Vorgaben der LIKI angenähert werden.

### **"Verwandte" Indikatoren im Set:**

[15](#) Ökologische Landwirtschaft

[22](#) Naturschutzflächen

[24](#) Waldzustand

[25](#) Klimaentwicklung

### **Literatur:**

Achtziger, R., H. Stickroth & R. Zieschank (2004): Nachhaltigkeitsindikator für die Artenvielfalt - ein Indikator für den Zustand von Natur und Landschaft in Deutschland. - Angewandte Landschaftsökologie 63: 137 S.

Stickroth, H., H. Schlumprecht & R. Achtziger (2005): Zielwerte für den "Nachhaltigkeitsindikator für die Artenvielfalt" - Messlatte für eine nachhaltige Entwicklung in Deutschland aus Sicht des Natur- und Vogelschutzes. - Berichte zum Vogelschutz 41: 78-98.

Sudfeldt, C., R. Dröschmeister, M. Flade et al. (2009): Vögel in Deutschland - 2009. - DDA, BfN, LAG VSW. Münster: 63 S.

Sudfeldt, C., R. Dröschmeister, T. Langgemach, J. Wahl (2010): Vögel in Deutschland - 2010. - DDA, BfN, LAG VSW. Münster: 53 S.

Sukopp, U. (2007): Der Nachhaltigkeitsindikator für die Artenvielfalt. Ein Indikator für den Zustand von Natur und Landschaft. - In: Gedeon, K., A. Mitschke & C. Sudfeldt (Hrsg.): Brutvögel in Deutschland. Zweiter Bericht. Stiftung Vogelmonitoring Deutschland. Hohenstein-Ernstthal: 34-35.

Zieschank, R., H. Stickroth & R. Achtziger (2004): Seismograph für den Zustand von Natur und Landschaft. Der Indikator für die Artenvielfalt. - politische ökologie 91-92: 58-59.

Weitere Literaturangaben auf der Internetseite des BfN unter folgendem Link: [http://www.bfn.de/0315\\_veroe.html#c6004](http://www.bfn.de/0315_veroe.html#c6004)



## **Ansprechpartner:**

### **LIKI-Vertreter**

Dr. Ulrich Sukopp  
ulrich.sukopp@bfn.de  
Bundesamt für Naturschutz  
Konstantinstr. 110  
53179 Bonn  
Tel.: 0228 8491-1474

### **Fachansprechpartner**

Dr. Andreas Bettinger  
a.bettinger@biodokumentation.saarland.de  
Zentrum für Biodokumentation  
Am Bergwerk 10  
66578 Landsweiler-Reden  
Tel.: 06821 93163-12

## 24 - Waldzustand

### a) Anteil der deutlich geschädigten Bäume der Stufe 2 und größer (Kombinationsschadstufe 2-4)

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: S, Einheit: [%])

Stand: 28.03.2011

#### **Definition und Berechnungsverfahren:**

Der Kronenzustand dient als Weiser für den Vitalitätszustand der Wälder. Die Erfassung der Waldschäden basiert daher auf einer Beurteilung der Baumkronen. Die Aufnahmen erfolgen auf einem systematischen Stichprobennetz, auf denen die Probestämme dauerhaft markiert werden, so dass eine kontinuierliche Aufnahme der gleichen Baumindividuen gewährleistet ist. Als wichtigste Kriterien werden hierbei der Nadel-/Blattverlust (NBV) und die Vergilbung der Blattoorgane vom Boden aus eingeschätzt (Terrestrische Waldschadensaufnahme). Eine Zusammenführung dieser Schadkriterien ergibt fünf so genannte Kombinationsschadstufen (0=ungeschädigt, 1= schwach geschädigt, 2= mittelstark geschädigt, 3= stark geschädigt, 4= abgestorben). Die methodischen Vorgaben sind im Rahmen des europäischen Forstlichen Umweltmonitoring-Programms "Level I" für das Bundesgebiet festgeschrieben.

Die Waldschadensinventur wird jährlich durchgeführt. In einigen Bundesländern (Bayern und Baden-Württemberg) liegen vergleichbare Daten schon seit 1983 vor. Andere Bundesländer haben in den Folgejahren mit entsprechenden Erhebungen begonnen. Seit 1990 wird in der ganzen Bundesrepublik eine jährliche Waldschadensinventur durchgeführt.

Daten 2004-2010: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMVEL): Bericht über den Zustand des Waldes

Die Ergebnisse der Länder stammen aus den verdichteten Erhebungsnetzen der Länder; sie wurden dem BMELV von den Ländern mitgeteilt.

#### **Bedeutung:**

Für die neuartigen Waldschäden ist ein Ursachenkomplex aus verschiedenen abiotischen und biotischen Faktoren mit zeitlicher und räumlicher Variation verantwortlich. Unbestritten gilt, dass der Schadstoffeintrag aus der Luft sowie Depositionen im Niederschlag eine besonders wichtige Rolle in diesem Ursachenkomplex spielen. Schadstoffeinträge in Wälder beeinflussen neben den oberirdischen Pflanzenteilen auch die Wurzeln der Bäume und führen zu Veränderungen im Wirkungsgefüge der Böden (Versauerung!). Der Klimawandel und hierdurch bedingte Wetterextreme (z.B. Rekordsommer 2003 mit extrem trocken-warmer Witterung) üben zunehmend zusätzlichen Stress auf die Wälder aus.

## Landesspezifika / Stand:

	Datenlage (Netzdichte in 2010)	Zielstellungen
Baden-Württemberg	1990-2010: WZE-Netz 8 x 8 km	
Bayern	1991-2008: 1990 keine Inventur bzw. kein Landesergebnis; WSZ-Netz 8 x 8 km 2009-2010: WZE-Netz 16 x 16 km mit Verdichtung für Weißtanne und Eiche	
Berlin	2005-2010: WZE-Netz 2 x 2 km	
Brandenburg	1991-2008: WZE-Netz 4 x 4 km (Kiefer 8 x 8 km) 2009-2010: WZE-Netz 16 x 16 km Neueinrichtung des EZE-Netzes (kein Vergleich zu Vorjahreswerten)	
Bremen	2005-2010: WZE-Netz 200 x 100 m	
Hamburg	ohne Angabe, Stichprobenumfang lässt Aussage nicht zu; WZE-Netz 16 x 16 km	
Hessen	1990-2010: WZE-Netz 8 x 8 km (in der Rhein-Main-Ebene auf 4x4 km verdichtet)	Die Wälder sind gegen Schadstoffeinträge stabilisiert
Mecklenburg-Vorpommern	1991-2010: WZE-Netz 8 x 8 km	
Niedersachsen	1990-2010: WZE-Netz 8 x 8 km (für Buche und Eiche zusätzlich im 4 x 4 km-Raster)	
Nordrhein-Westfalen	1990-1995, 1997-2010 +++ +; 1996 keine Inventur bzw. kein Landesergebnis; WZE-Netz 4 x 4 km	Ziel ist es, durch Verminderung der Schadstoffeinträge, die Belastung des Waldes zu verringern sowie durch Kalkung der Böden die Säureinträge abzupuffern.
Rheinland-Pfalz	1990-2009: WZE-Netz 4 x 4 km 2010: WZE-Netz 4 x 12 km	
Saarland	1990-2010: WZE-Netz 2 x 4 km	
Sachsen	1991-2010: WZE-Netz 4 x 4 km	Geschädigte Wälder sind standortgerecht zu sanieren
Sachsen-Anhalt	1991-2010: WZE-Netz 4 x 4 km	
Schleswig-Holstein	1990-2009; WZE-Netz 8 x 8 km (regional verdichtet) 2010: WZE-Netz 4 x 4 km	
Thüringen	1990-2010: WZE-Netz 4 x 4 km	
Bund	1990-2010: WZE-Netz 16 x 16 km	Nationale Nachhaltigkeitsstrategie: -

## Hinweise zur Interpretation

Der Indikator ist normiert. Bei einer länderübergreifenden Interpretation sind regional unterschiedliche Baumartenzusammensetzungen, Bodenverhältnisse, Altersstruktur und klimatische Einflüsse zu beachten.

## Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte:

In diesem Bereich ist die Entwicklung zusätzlicher Indikatoren denkbar, z.B. die Anteile standortgerechter Wälder, die Waldflächenbilanz oder der Anteil zertifizierter Wälder

## "Verwandte" Indikatoren im Set:

[22](#) Naturschutzflächen

[23](#) Repräsentative Arten

## **Ansprechpartner:**

### **LIKI-Vertreterin**

Jeannette Spohr  
jeannette.spohr@lanuv.nrw.de  
Landesamt für Natur, Umwelt und  
Verbraucherschutz NRW  
Leibnizstr. 10  
45659 Recklinghausen  
Tel.: 0201 7995-1178

### **Fachansprechpartner**

Lutz Falkenried  
lutz.falkenried@wald-und-holz.nrw.de  
Landesbetrieb Wald und Holz NRW  
Brößweg 40  
45897 Gelsenkirchen  
Tel.: 02931 7866179

## 25 - Klimaentwicklung

### a) Phänologie - Veränderung des Beginns der Apfelblüte

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: I, Einheit: [d/10a])

### b) Phänologie - Veränderung der Dauer der Vegetationsperiode

(Machbarkeit: 1, DPSIR-Einstufung: I, Einheit: [d/10a])

Stand: 04.05.2011

#### **Definition und Berechnungsverfahren:**

Als Indikator für die langfristige Temperaturentwicklung wird der Beginn der Apfelblüte als Anzeiger des Eintritts des Vollfrühlings gewählt. Zusätzlich wird die Veränderung der Dauer der gesamten Vegetationsperiode abgebildet, erfasst durch die Zeitspanne zwischen dem (relativ frühen) Blühbeginn der Salweide und der Blattverfärbung der Stieleiche als phänologischer Zeiger für den Eintritt des Spätherbstes. Damit ist eine Annäherung an die landwirtschaftliche Vegetationsperiode gegeben.

a) Veränderung des Beginns der Apfelblüte in Tag des Jahres; lineare Trendbetrachtung für 30 Jahre, Neuberechnung jeweils zu Beginn eines Jahrzehnts (also 1961-1990, 1971-2000 usw.); Angabe des 30-jährigen Trends, dargestellt als Veränderung in Tagen pro 10 Jahre (negative Werte = Verfrühung; positive Werte = Verspätung des Vollfrühlings).

b) Veränderung der Dauer der Vegetationsperiode (Kalendertag Blattverfärbung Stieleiche minus Kalendertag Blühbeginn Salweide) in Tagen; lineare Trendbetrachtung für 30 Jahre, Neuberechnung jeweils zu Beginn eines Jahrzehnts (also 1961-1990, 1971-2000 usw.); Angabe des 30-jährigen Trends, dargestellt als Veränderung in Tagen pro 10 Jahre (negative Werte = Verkürzung; positive Werte = Verlängerung der Vegetationsperiode).

Die Daten aller Beobachtungsstationen der jeweiligen Bundesländer werden gemittelt, es werden alle im jeweiligen Jahr zur Verfügung stehenden Daten berücksichtigt.

Datenquelle: Deutscher Wetterdienst DWD

Die phänologischen Daten werden zentral für das ganze Bundesgebiet durch den Deutschen Wetterdienst (DWD) erhoben. Der DWD unterhält in den alten Bundesländern seit 1951 ein phänologisches Beobachtungsprogramm. Für die neuen Bundesländer liegen seit 1961 entsprechende Daten vor. Das gesamte Beobachtungsnetz umfasst derzeit etwa 1.400 Stationen.

#### **Bedeutung:**

Die Phänologie (Lehre von den Erscheinungen) befasst sich mit den im jahreszeitlichen Ablauf periodisch auftretenden Erscheinungen der Pflanzen- und Tierwelt, z. B. Blattaustrieb, Blüte und Blattfall, Zugverhalten und Paarungszeit von Vögeln. Phänologische Beobachtungen der Pflanzen erfassen die wiederkehrenden Wachstums- und Entwicklungsercheinungen, also die Eintrittszeiten charakteristischer Vegetationsstadien (Phasen) der Pflanzen. Aus den Eintrittszeiten phänologischer Phasen kann der Einfluss veränderter Umweltbedingungen, v. a. Änderungen von Witterung und Klima, auf die Vegetationsent-

wicklung ermittelt werden. Verschiebungen phänologischer Phasen in Abhängigkeit von Temperaturveränderungen sind wissenschaftlich belegt und indizieren die Wirkung von Klimaänderungen in der belebten Natur. Langjährige Datenreihen haben dabei einen hohen Stellenwert.

Vor allem in gemäßigten Klimazonen wie Deutschland ist die Temperatur ausschlaggebend für die zeitliche Abfolge der phänologischen Phasen. Vor allem die Frühlingsphasen (Vor-, Erst-, Vollfrühling, d.h. das Aufbrechen der Knospen, der Blühtentfaltung und der Blüte der Pflanzen) zeichnen sich durch eine starke Korrelation mit der Temperatur aus (maßgeblich ist die Temperatur der einer Entwicklungsphase vorausgehenden 2-3 Monate.); der Eintritt der Herbstphasen dagegen wird von zahlreichen anderen Faktoren (z.B. Niederschlagsmenge im Sommer, Einstrahlung etc.) mitbestimmt.

### Landesspezifika / Stand:

	Datenlage	Zielstellungen
<b>Baden-Württemberg</b>	Werte für die Perioden 1961-1990,1971-2000 und 1981-2010	
<b>Bayern</b>	Werte für die Perioden 1961-1990,1971-2000 und 1981-2010	
<b>Berlin</b>	Werte für die Perioden 1961-1990,1971-2000 und 1981-2010. Für die Stadtstaaten steht kein ausreichendes Datenmaterial zur Verfügung (Auskunft DWD). Daher muss Berlin mit Brandenburg zusammengefasst werden. Um eine einheitliche Datenlage zu gewährleisten, werden die Daten ab 1961 erfasst.	
<b>Brandenburg</b>	Werte für die Perioden 1961-1990,1971-2000 und 1981-2010	
<b>Bremen</b>	Werte für die Perioden 1961-1990,1971-2000 und 1981-2010. Für die Stadtstaaten steht kein ausreichendes Datenmaterial zur Verfügung (Auskunft DWD). Daher muss Bremen mit Niedersachsen zusammengefasst werden.	
<b>Hamburg</b>	Werte für die Perioden 1961-1990,1971-2000 und 1981-2010. Für die Stadtstaaten steht kein ausreichendes Datenmaterial zur Verfügung (Auskunft DWD). Daher muss Hamburg mit Schleswig-Holstein zusammengefasst werden.	
<b>Hessen</b>	Werte für die Perioden 1961-1990,1971-2000 und 1981-2010	
<b>Mecklenburg-Vorpommern</b>	Werte für die Perioden 1961-1990,1971-2000 und 1981-2010	
<b>Niedersachsen</b>	Werte für die Perioden 1961-1990,1971-2000 und 1981-2010	
<b>Nordrhein-Westfalen</b>	Werte für die Perioden 1961-1990,1971-2000 und 1981-2010	
<b>Rheinland-Pfalz</b>	Werte für die Perioden 1961-1990,1971-2000 und 1981-2010	
<b>Saarland</b>	Werte für die Perioden 1961-1990,1971-2000 und 1981-2010	
<b>Sachsen</b>	Werte für die Perioden 1961-1990,1971-2000 und 1981-2010	
<b>Sachsen-Anhalt</b>	Werte für die Perioden 1961-1990,1971-2000 und 1981-2010	
<b>Schleswig-Holstein</b>	Werte für die Perioden 1961-1990,1971-2000 und 1981-2010	
<b>Thüringen</b>	Werte für die Perioden 1961-1990,1971-2000 und 1981-2010	
<b>Deutschland</b>		

### Hinweise zur Interpretation

Beide Indikatoren sind normiert. Bei einer länderübergreifenden Interpretation sind ergänzend die von Klimamodellen projizierten regionalen Unterschiede der Klimaveränderungen und deren Folgen (z. B. für biologische Vielfalt und Landwirtschaft) zu beachten.

Die aufeinander folgenden 30-jährigen Betrachtungszeiträume überschneiden sich um jeweils 20 Jahre. Mit den nun vorliegenden Werten für 2010 liegen drei Betrachtungszeiträume vor.

### **Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte:**

In phänologischen Gärten werden Vegetationsphasen an genetisch identischen Pflanzen beobachtet, um den Einfluss des Erbgutes auf den Eintritt der Entwicklungsstadien auszuschließen. Zudem werden bestimmte Anforderungen an Lage und Exposition der Versuchsflächen gelegt, um eine bessere Vergleichbarkeit der Beobachtungsergebnisse zu gewährleisten. Internationale Programme sind die "Internationalen Phänologischen Gärten" (IPG; gegründet 1959). Derzeit existieren 79 Gärten, davon 33 in Deutschland (Stand 2011) und das "Global Phenological Monitoring" (GPM; erster Garten 1998 gepflanzt in Deuselbach/Hunsrück; derzeit insgesamt 30 Gärten, davon 21 in Deutschland (Stand 2011)). Die IPG diene der Beobachtung möglicher Folgen des Klimawandels. In den Gärten werden phänologische Phasen wie z.B. Blattfall insbesondere an einheimischen Baum- und Straucharten beobachtet.

Wenn eine repräsentative Anzahl phänologischer Gärten in allen Bundesländern eingerichtet ist und Daten erfasst werden, ist eine Nutzung dieser Beobachtungsergebnisse zu prüfen.

#### Hinweis:

Der Arbeitskreis Bioindikation (Arbeitskreis im Auftrag der Landesämter und -anstalten für Umweltschutz), Unterarbeitskreis Monitoring von Klimaveränderungen durch Bioindikation (kurz UAK Klima-Biomonitoring), empfiehlt zur Bioindikation der Auswirkungen von Klimaveränderungen auf die Flora u.a. phänologische Erhebungen und entwickelt Standards für die Auswertung phänologischer Daten. Weiterentwicklung auch länderübergreifender Auswertungen und Darstellungen, zunächst primär der DWD-Phänologiedaten.

### **"Verwandte" Indikatoren im Set:**

[01](#) Kohlendioxidemissionen

[05](#) Kohlendioxidemissionen des Verkehrs

[23](#) Repräsentative Arten

### **Ansprechpartner:**

#### **LIKI-Vertreterin**

Sonja Singer-Posern  
sonja.singer-posern@hlug.hessen.de  
Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie  
Rheingaustraße 186  
65203 Wiesbaden  
Tel.: 0611 6939 250