

Erfahrungsbericht Indikatoren
der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Nachhaltige Entwicklung – BLAG-NE

verabschiedet von der 69. Umweltministerkonferenz
am 15. bis 16. November 2007 in Schloss Krickenbeck

Stand: **16. November 2007**

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Einleitung.....	4
Bericht der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Nachhaltige Entwicklung zu umweltbezogenen Nachhaltigkeitsindikatoren.....	4
Erledigung des Auftrages im Einzelnen	5
Die Indikatoren im Einzelnen.....	6
Indikator Nr. 1 Kohlendioxidemissionen	7
Indikator Nr. 2 Energieproduktivität	13
Indikator Nr. 3 Energieverbrauch.....	18
Indikator Nr. 4 Güterverkehrsleistung	24
Indikator Nr. 5 Kohlendioxidemissionen des Verkehrs	29
Indikator Nr. 6: Flächeninanspruchnahme.....	35
Indikator Nr. 7 Stickstoff –Überschuss (Flächenbilanz).....	42
Indikator Nr. 10 Landschaftszerschneidung	46
Indikator Nr. 11 Rohstoffproduktivität	51
Indikator Nr. 12 Endenergieverbrauch privater Haushalte [TJ/a] und [MJ/EW*a]	57
Indikator Nr. 13 Abfall.....	61
Indikator Nr. 14 Umweltmanagement.....	65
Indikator Nr. 15 Ökologische Landwirtschaft.....	70
Indikator Nr. 16a Luftqualität - Feinstaubimmissionen in Städten	75
Indikator Nr. 16b Luftqualität - Stickstoffdioxidimmissionen in Städten ..	79
Indikator Nr. 16c Ozonkonzentrationen in Städten	83
Indikator Nr 17 Erholungsflächen in Agglomerations- und verstäderten Räumen	87
Indikator 20, 21 Nitratgehalt des Grundwassers, Gewässergüte	93
Indikator 22 Naturschutzflächen	94
Indikator 24 Waldzustand.....	97
Indikator 25 Klimaentwicklung	100
Übersicht der Indikatorenverwendung in den Bundesländern – Abfrage der LIKI Stand 2006	105
Methodische Grundlagen zur Nutzung der Indikatoren	113
Länderberichte.....	116
Baden-Württemberg	116
Bayern.....	117
Berlin	118
Brandenburg	118
Bremen.....	118
Hamburg.....	119
Hessen	120
Mecklenburg-Vorpommern.....	121
Niedersachsen	122
Nordrhein-Westfalen.....	123
Rheinland-Pfalz	123
Saarland	124

Sachsen	125
Sachsen-Anhalt	126
Schleswig-Holstein	127
Thüringen	128
Bearbeitungsstand der Indikatoren	129
Indikatorenkennblätter	132
Kohlendioxidemissionen	132
Energieproduktivität	134
Energieverbrauch	136
Güterverkehrsleistung	138
Kohlendioxid-Emissionen des Verkehrs	140
Flächeninanspruchnahme	142
Stickstoff -Überschuss (Flächenbilanz)	145
Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte	146
Landschaftszerschneidung	147
Rohstoffproduktivität	150
Endenergieverbrauch privater Haushalte	152
Abfall	154
Umweltmanagement	157
Ökologische Landwirtschaft	159
Luftqualität - Feinstaubimmissionen in Städten	161
Luftqualität - Stickstoffdioxidimmissionen in Städten	163
Luftqualität - Ozonkonzentrationen in Städten	165
Erholungsflächen in Agglomerations- und verstädterten Räumen	167
Naturschutzflächen	169
Waldzustand	171
Klimaentwicklung	173

Einleitung

Die 65. Umweltministerkonferenz am 3. und 4. November 2005 in Rostock verabschiedete den ersten Erfahrungsbericht der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Nachhaltige Entwicklung zur Anwendung von umweltbezogenen Nachhaltigkeitsindikatoren. Der Beschluss beinhaltete den Auftrag, die Arbeiten fortzusetzen, diesen Bericht fortzuschreiben und nach 2 Jahren eine aktualisierte Fassung vorzulegen.

Der vorliegende Bericht kommt diesem Auftrag nach. Nachdem in den ersten Jahren der Arbeiten an umweltbezogenen Nachhaltigkeitsindikatoren die Erstellung von Kenn- und Datenblättern und die Erfassung der Datenquellen breiten Raum einnahmen, beschränkt sich der vorliegende Bericht auf eine kontinuierliche Fortschreibung. Grundsätzliche Neuerungen im Sinne massiver Veränderungen sind nicht eingetreten und waren auch nicht zu erwarten.

Gegenüber dem letzten Bericht wurden in der Indikatorenentwicklung erhebliche Fortschritte erzielt. So sind nun z.B. die Indikatoren 4, 14 und 16 in Machbarkeitstufe 1 und mit Daten belegt. Details zu den erzielten Fortschritten sind in den Indikatorenkennblättern dargelegt.

Bericht der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Nachhaltige Entwicklung zu umweltbezogenen Nachhaltigkeitsindikatoren

Der aktuellen politischen Diskussion wird der Indikatorensatz dadurch gerecht, dass jetzt ein Indikator zum Thema Klimawandel neu aufgenommen wurde, die Veränderung der Dauer der Vegetationsperiode und die Veränderung des Beginns der Apfelblüte (Indikator Nr. 25). Nach Auffassung der BLAG NE entspricht dieser Indikator dem Anspruch eines Schlüsselindikator.

diktors auf der Basis solider verfügbarer Daten ohne zusätzlichen Erhebungsaufwand.

Die übrigen Grundlagen wurden im Berichtszeitraum weiter verfeinert und aktualisiert.

Erledigung des Auftrages im Einzelnen

Gem. dem Auftrag der Umweltministerkonferenz sollte auch geprüft werden,

„Die Umweltministerkonferenz bittet die BLAG NE, in künftige Berichte zu den Nachhaltigkeitsindikatoren Hinweise aufzunehmen, wo Datenerhebungen der Statistik – sowohl innerhalb der Umweltverwaltungen als auch innerhalb der amtlichen Statistik – nicht mehr den heutigen Anforderungen entsprechen.“

Bedauerlich ist, dass gerade für ein so wichtiges und aktuelles Thema wie den Klimawandel keine aktuelleren Daten zur Verfügung gestellt werden können. Die jetzt verfügbaren Zahlenreihen zu den Indikatoren Energieverbrauch, CO₂-Emissionen und Energieproduktivität enden im Jahr 2004. Dies macht eine Prognose und überschaubare Entwicklung durch Interpretation der jüngsten Werte nicht möglich.

Offensichtlich erfordern notwendige Arbeiten zum Sammeln, Erfassen, Prüfen und Auswerten der Grundlagendaten sowie die daraus folgenden Berechnungen nicht unerheblichen Aufwand durch mehrere beteiligte Stellen.

Daher schlägt die BLAG NE vor, gemeinsam mit der UGRdL und dem LAK Energiebilanzen die Situation zu analysieren und auf der Basis der gewonnenen Erkenntnisse kurzfristig Verbesserungsvorschläge zu unterbreiten. Als Ziel sollte angestrebt werden, dass max. 2 Jahre zwischen Erhebungs- und Berichtsjahr liegen sollten.

Die Indikatoren im Einzelnen

Information zur Interpretation der Darstellung:

Bei einigen Indikatoren ist als Vergleichsgröße oder Bezugsgröße ein Wert für „D“ = Deutschland angegeben, bei einigen „Länder“ der Durchschnittswert der Länder. Diese Werte sind nicht identisch, die Werte für die Angabe „D“ werden nach anderen Verfahren berechnet als die einfache Durchschnittsbildung der Summe der Bundesländer

Besonderheiten zur Datenlage oder fehlende Daten sind jeweils im Diagramm vermerkt. Details können in den im Anhang beigefügten Kennblättern nachgelesen werden.

Fehlende Daten ohne besondere Anmerkungen lagen zum Zeitpunkt der Berichtserstellung noch nicht vor.

Bei einzelnen Indikatoren wird auf die Bezugsgröße Bruttoinlandsprodukt in Preisen von 1995 zurückgegriffen. Die signifikante Aussagefähigkeit der damit erzielten Auswertung und Darstellung wird z.B. beim Indikator CO₂-Emissionen des Verkehrs deutlich.

Die bereits erfolgte Umstellung in der Statistik (VGRdL, VGR) lassen befürchten, dass dieser Wert in Zukunft so nicht mehr verfügbar ist. Dies sollte noch einmal überdacht werden.

Die zukünftige Datenhaltung und Pflege der Indikatoren erfolgt über eine Internetplattform, die vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen in Zusammenarbeit mit der Länderinitiative Kernindikatoren (LIKI) eingerichtet wurde. Damit wird künftig die Berichterstattung erheblich erleichtert.

Die in den Grafiken verwendeten Bezugsjahre wurden teilweise unterschiedlich gewählt, um die verfügbare Datenlage optimal zu nutzen. Sie unterscheiden sich daher von Indikator zu Indikator.

Indikator Nr. 1

Kohlendioxidemissionen

Energiebedingte Kohlendioxidemissionen [Mio. t/a] und [t/a*E]

Definition und Berechnungsverfahren

Angegeben werden die energiebedingten Kohlendioxidemissionen des Bundeslandes in Mio. Tonnen pro Jahr. Zum Zweck eines Ländervergleichs wird ergänzend eine einwohnerbezogene Umrechnung gewählt (Tonnen pro Jahr und Einwohner). Die energiebedingten CO₂-Emissionen der Bundesländer werden nach einer im Länderarbeitskreis „Energiebilanzen“¹ 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 CO₂-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 CO₂-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.

Datenlage

Die Daten werden von der Arbeitsgemeinschaft „Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder“ auf der Grundlage der Daten des LAK Energiebilanzen und den Einwohnerzahlen der Statistischen Landesämter ermittelt (s. Anhang 7).

Aussagefähigkeit des Indikators

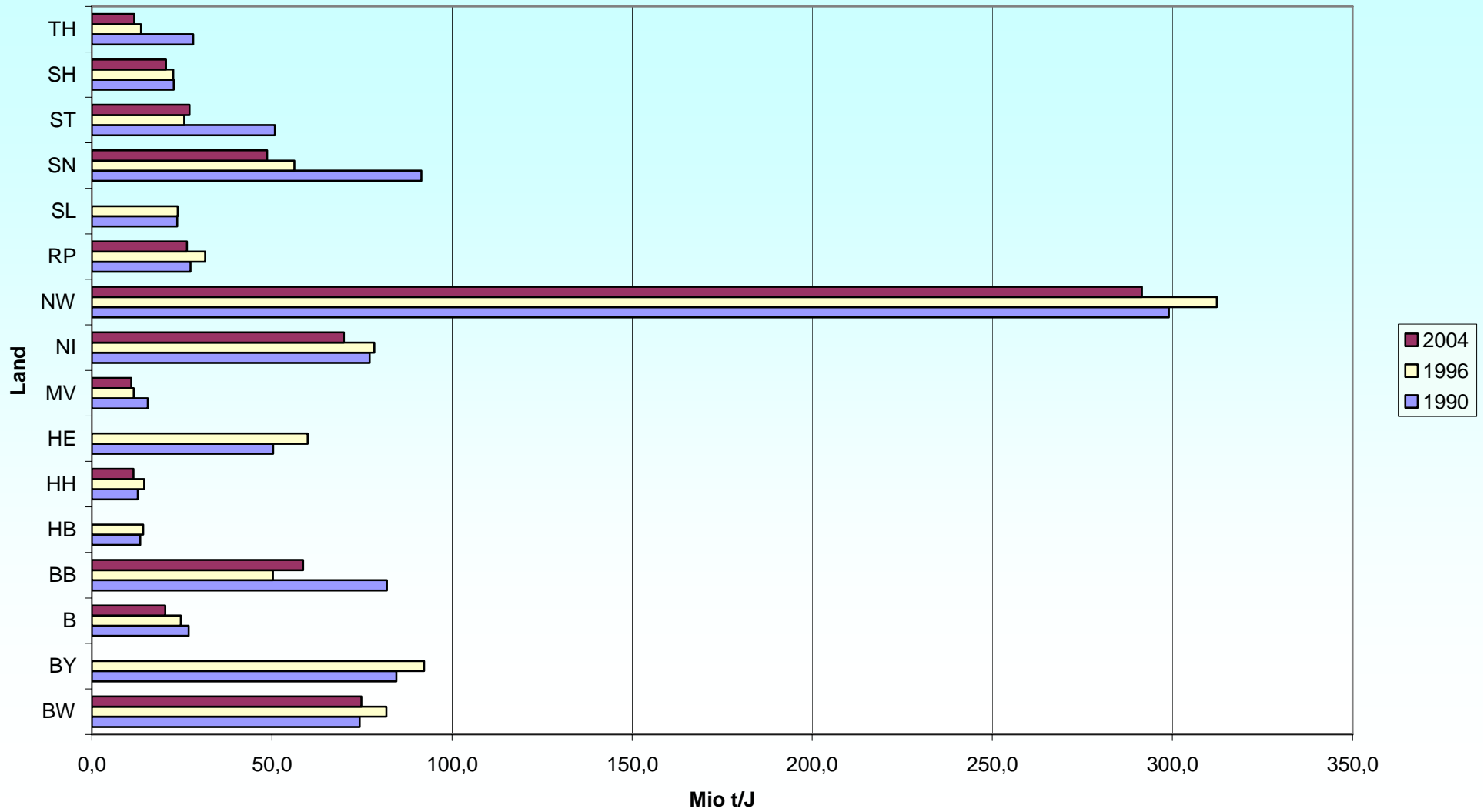
Die absoluten Emissionen in Mio. t/a eignen sich nicht für einen Ländervergleich, sondern verdeutlichen die unterschiedlichen Anteile der Länder an den Gesamtemissionen des Bundes.

Der Teilindikator t/a*E als absolute Verhältniszahl mit einem länderspezifischen Charakteristikum eignet sich sowohl für die Beschreibung der länderspezifischen Entwicklung als auch für den Bund und Ländervergleich.

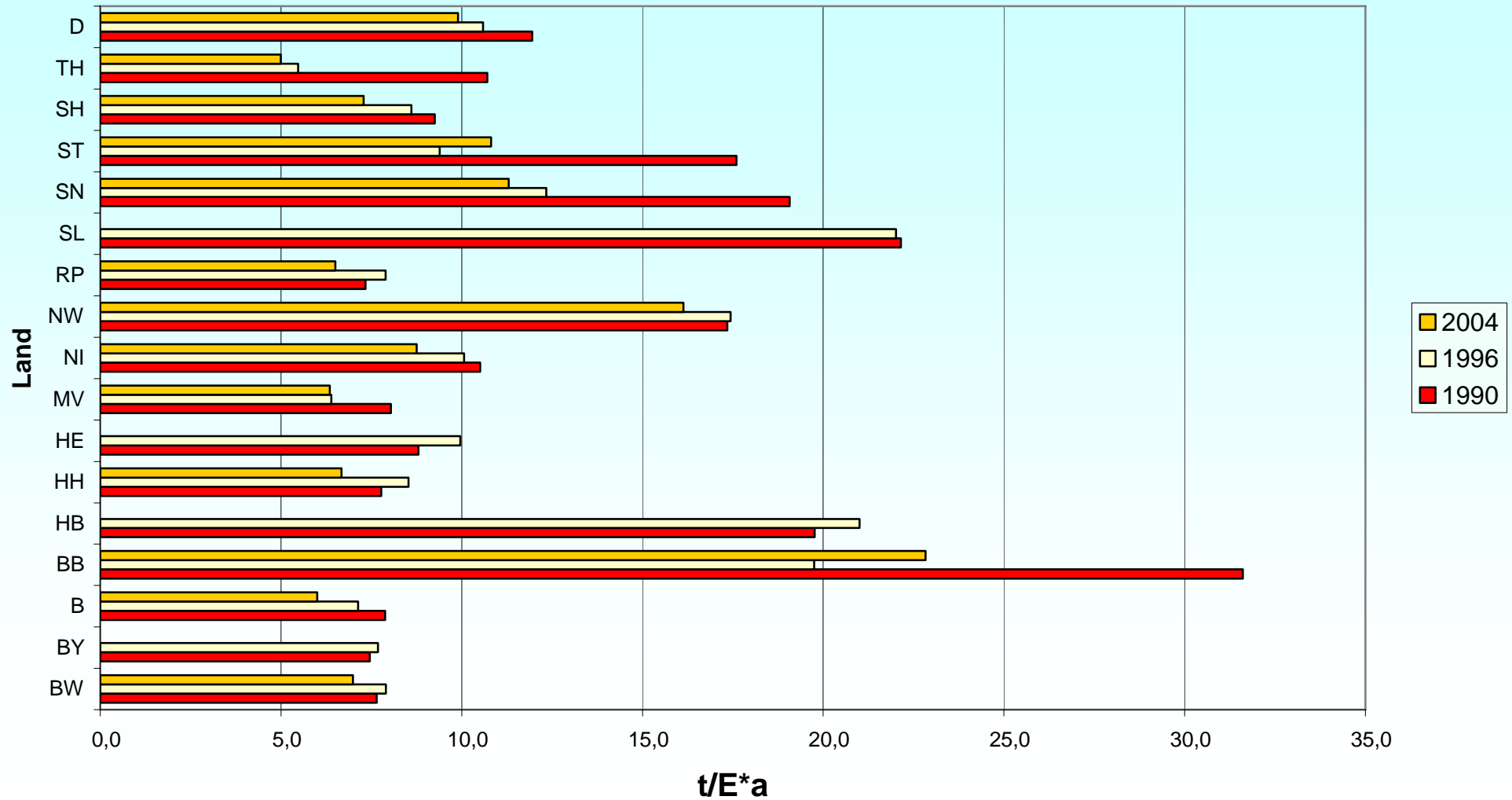
¹ www.lak-energiebilanzen.de

Die länderbezogene Darstellung macht den Anteil der Emissionen der einzelnen Bundesländer an dem Bundesindikator und die Unterschiede zwischen Ländern mit energieintensiver Grundstoffindustrie und Ländern mit energiearmen, hocheffizienten Hochtechnologieanlagen oder wenig Industrie deutlich.

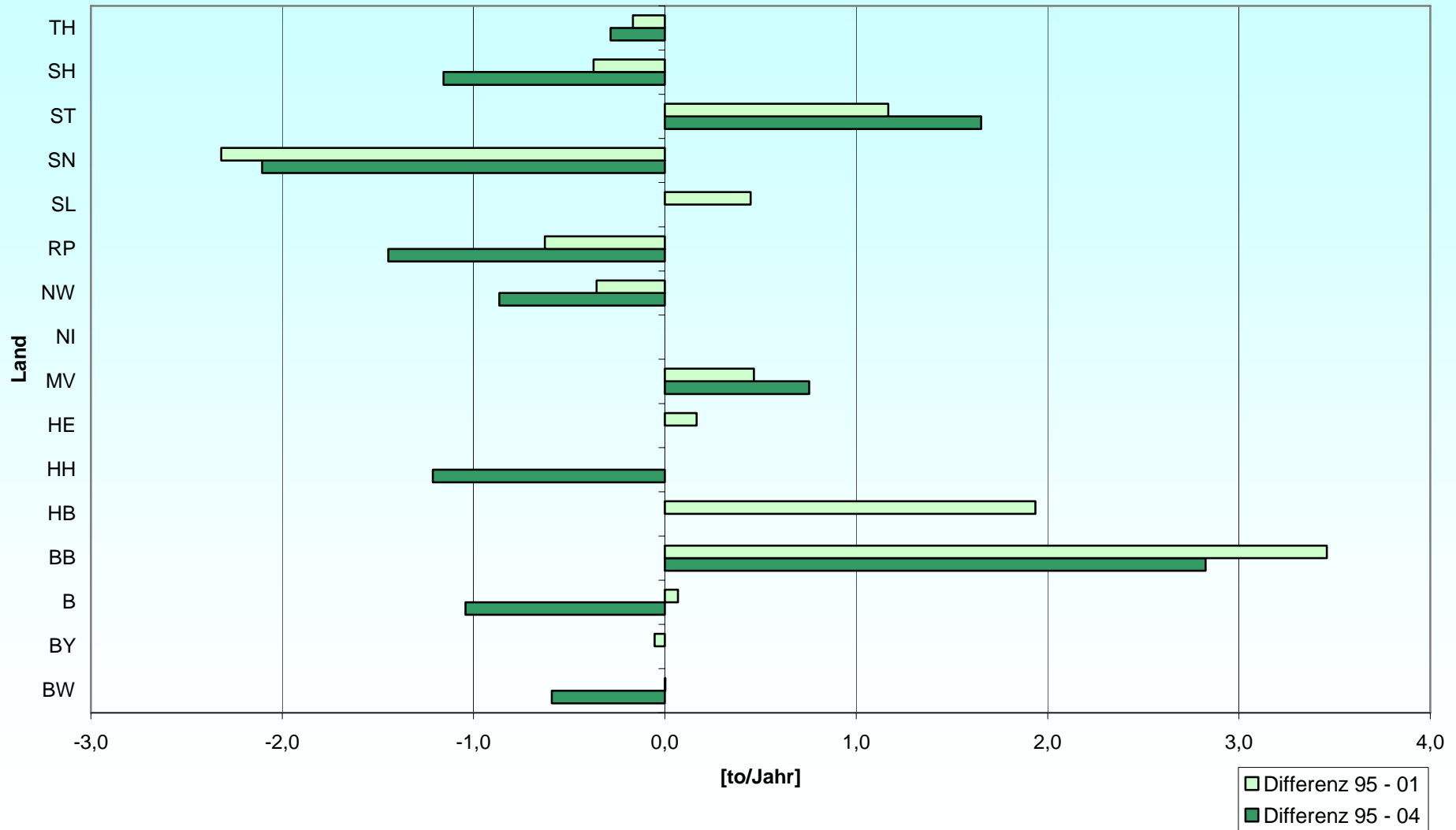
Energiebedingte CO₂-Emissionen [Mio.t/a]



Energiebedingte CO₂-Emissionen [t / E*a]



Änderung der energiebedingten CO₂-Emissionen je Einwohner in to/Jahr



Indikator Nr. 1
Kohlendioxidemissionen

Kommentierung der Entwicklung der Wertereihen

Schwankungen der CO₂-Emission über die Jahre treten auch witterungs- oder konjunkturbedingt auf.

Die Reduzierung der CO₂-Emission in den neuen Bundesländern Anfang der neunziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts ist auf den Rückgang energieintensiver Industrien sowie umfangreicher Brennstoffumstellungen und Modernisierungen zurückzuführen.

Länder mit Braunkohlekraftwerken haben höhere spezifische Emissionen als Länder mit Kernkraftwerken oder Länder, die die benötigte Elektroenergie hauptsächlich importieren.

Emissionen, die bei der Erzeugung von Exportstrom entstehen, werden in die Berechnung einbezogen, Emissionen, die bei der Erzeugung von Importstrom entstehen, jedoch nicht (sog. Quellenbilanz).

Der anthropogen verursachte Treibhauseffekt ist ein globales Problem mit regionalen Verursachern und Folgen. Aufgrund des Anstieges der Konzentrationen der 6 Treibhausgasgruppen (CO₂, CH₄, N₂O, H-FKW, FKW, SF₆) in der Atmosphäre wird ein Temperaturanstieg zwischen 1,4 und 5,8 K bis zum Jahr 2100, ein Anstieg der Meeresspiegel zwischen 10 und 90 cm, eine Veränderung der globalen und regionalen Niederschläge sowie ein Zunahme extremer Wetterereignisse vorhergesagt². Die Klimaänderungen haben Auswirkungen auf die Ökosysteme sowie wirtschaftliche und soziale Folgen.

Im weltweiten Maßstab tragen die energiebedingten CO₂-Emissionen gemessen an den Treibhausgasen mit über 50 % den größten Anteil zum anthropogenen Treibhauseffekt bei. Dessen Minderung muss aus Vorsorgegründen erfolgen.

Weiterentwicklung

Alternativ zu den jährlichen Angaben der CO₂-Emissionen werden in anderen Indikatorensystemen die jährlichen Treibhausgasemissionen (CO₂, CH₄, N₂O, HFKW, FKW, SF₆ = Kyotogase), ausgedrückt in CO₂-Äquivalenten, angegeben. Diese verwendet auch der Bund. Zu den Kyotogasen hat die AG UGRdL Ergebnisse für alle Bundesländer zu den Jahren 1995, 2000 und 2003 berechnet. Im Herbst 2007 werden Ergebnisse für das Jahr 2004 vorgelegt.

² 3. Sachstandsbericht des „Intergovernmental Panel on Climate Change“ (IPCC), 2001

Indikator Nr. 2

Energieproduktivität

Bruttoinlandsprodukt pro Primärenergieverbrauch [Mio. € / PJ]

Definition und Berechnungsverfahren

Die Energieproduktivität ergibt sich aus der wirtschaftlichen Leistung Bruttoinlandsprodukt (BIP) bezogen auf den Primärenergieverbrauch (PEV). Sie wird ausgedrückt in [Mio. € / PJ]. Die jährliche Energieproduktivität berechnet sich nach folgender Formel:

$$W_{\text{prod}} = \text{BIP} / \text{PEV}$$

W _{prod}	-	Energieproduktivität [Mio. €/PJ]
BIP	-	Bruttoinlandsprodukt [Mio. €]
PEV	-	Primärenergieverbrauch [PJ]

Die Daten zum Bruttoinlandsprodukt (BIP) werden vom Arbeitskreis „Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder“, VGR d L, ermittelt (<http://www.vgrdl.de>). Die dargestellten Daten sind temperatur- und preisbereinigt, bezogen auf das Preisbasisjahr 1995.

Die Daten zum Bruttoinlandsprodukt (BIP) sind nach dem „Europäischen System Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen“ (ESVG 1995) vom Arbeitskreis „Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder“ (VGR d L) ermittelt worden.

(http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/Arbeitskreis_VGR/tab02.asp)

Grundlage hierzu ist die Verordnung (EG) Nr. 2223/96 des Rates vom 26.06.1996. Mit der Einführung des ESVG 1995 erfolgte auch eine Umstellung der nachfolgend genannten Daten (1991-2000) auf das Preisbasisjahr 1995.

Datenlage

Daten zum PEV sind ihrerseits als Indikator definiert (BLAG-NE-Indikator Nr. 3) und werden vom LAK Energiebilanzen jährlich zur Verfügung gestellt. Mittlerweile wurde seitens der VGR dL die Preisbereinigungsmethode für das BIP auf die Grundlage einer jährlich wechselnden Preisbasis (Vorjahrespreisbasis) umgestellt. Die neuen BIP-Werte liegen für den Zeitraum 1991 - 2006 vor. Die Berechnung der Energieproduktivität auf dieser neuen Preisbasis steht noch aus.

Daten zum BIP werden jährlich vom AK VGRdL zur Verfügung gestellt.

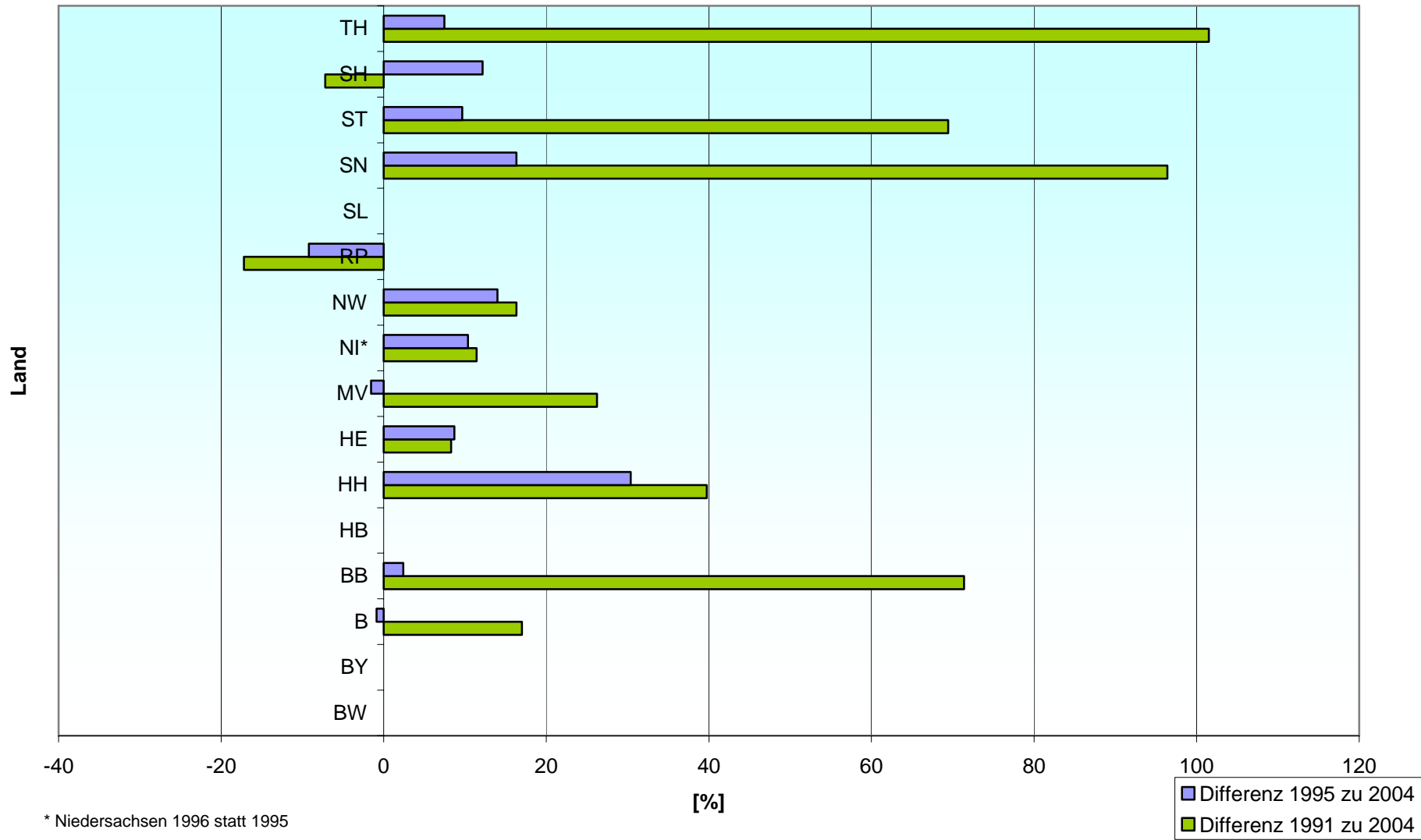
Aussagefähigkeit des Indikators

Ländervergleich: Der Indikator eignet sich für einen Ländervergleich, da er zwei gesamtwirtschaftliche Größen in Beziehung setzt und somit normiert. Hinweise auf Struktur- und Entwicklungsunterschiede zwischen den Ländern können die Aussagekraft des Indikators ergänzen.

Vergleich mit der Entwicklung im Bund: Der Indikator eignet sich für einen Vergleich mit der Entwicklung im Bund, da er Strukturunterschiede in der Entwicklung der Energieproduktivität eines Landes sowie des Bundes auf Basis eines normierten Wertes ermöglicht.

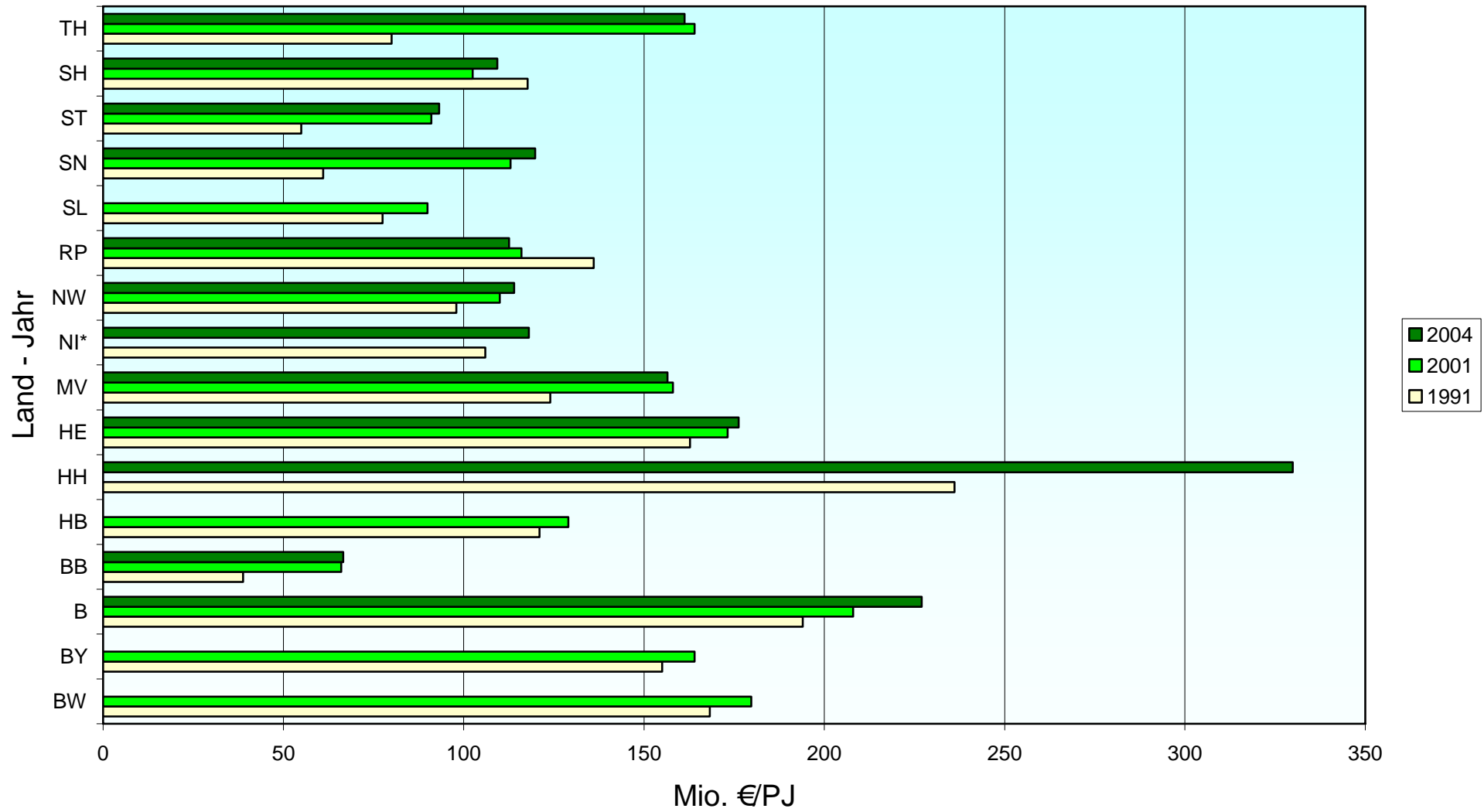
Eignung zur Interpretation der Landesentwicklung: Der Indikator eignet sich für eine Interpretation der Landesentwicklung.

Veränderung der Energieproduktivität



* Niedersachsen 1996 statt 1995

Energieproduktivität Mio. €/PJ



Kommentierung der Entwicklung der Wertereihe

Für die Interpretation der Zahlen sind umfangreiche Hintergrundinformationen aus jedem Land erforderlich, die sowohl die Wirtschaftsstruktur als auch die Energieträger- und Verbrauchergruppenstruktur sowie deren statistische Basis betreffen.

Dennoch zeigen die Veränderungen bis auf wenige Ausnahmen insgesamt eine positive Entwicklung. Dies wird noch deutlicher, vergleicht man die Werte 1991 zu 2004 und 1995 zu 2004. Hier ist erkennbar, dass auch nach dem massiven Veränderungsprozess in den neuen Bundesländern unmittelbar nach 1990 eine Produktivitätssteigerung festzustellen ist.

Indikator Nr. 3

Energieverbrauch

- a) Primärenergieverbrauch [PJ/a] und [GJ/EW]
- b) Ausgewiesener Anteil regenerativer Energie [%]

Definition und Berechnungsverfahren

a) Primärenergieverbrauch

Der Primärenergieverbrauch ist Bestandteil der Energiebilanz (Erstellung i. d. R. jährlich vom Statistischen Landesamt); die Berechnungen erfolgen auf der Grundlage einer im Länderarbeitskreis Energiebilanzen abgestimmten Methodik.

Der Primärenergieverbrauch ergibt sich als die Summe der Gewinnung von Primärenergieträgern (Kohlen, Mineralöle, Gase, erneuerbare Energieträger) 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.

b) Ausgewiesener Anteil regenerativer Energie

Der Anteil regenerativer Energie wird auf den Primärenergieverbrauch bezogen.

Regenerative Energie wird aus erneuerbaren Energieträgern, wie Biomasse, Biogas, Wasser- und Windkraft, Fotovoltaik erzeugt.

Datenlage

Die AG UGR der Länder nutzt und modifiziert die Daten des Länderarbeitskreises Energiebilanzen, der für alle Bundesländer Daten überwiegend ab 1990 zur Verfügung stellt.

Aussagefähigkeit des Indikators

Primärenergieverbrauch

- Da es sich um eine absolute Größe handelt, ist ein Ländervergleich nicht ohne weiteres sinnvoll.

In Verbindung mit geeigneten Bezugsgrößen (z. B. BIP in jeweiligen Preisen, Einwohner) wäre der Indikator für einen Ländervergleich geeignet. Die im LAK Energiebilanzen abgestimmte Methodik garantiert Einheitlichkeit (Voraussetzung für Vergleich) zwischen den Ländern. Jedoch gibt es Lücken in den Zeitreihen, die bei einem Vergleich beachtet werden müssen. Als Aussage wäre u. a. der Ländervergleich der Wertveränderung dieser Indikatoren in einem bestimmten Zeitraum möglich.

Als relative Größe (Veränderung in % zu einer definierten Basis) ist ebenfalls eine Interpretation im Ländervergleich denkbar.

- Ein Vergleich mit dem Bund ist vom Grundsatz her in Verbindung mit Bezugsgrößen (s. o.) und unter der Voraussetzung einer gleichen Methodik und einer gleichen Zeitreihe möglich.

- Der Indikator ist für die Interpretation der Landesentwicklung als absolute Größe wie auch als Verhältniszahl (je BIP, je Einwohner) geeignet.

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

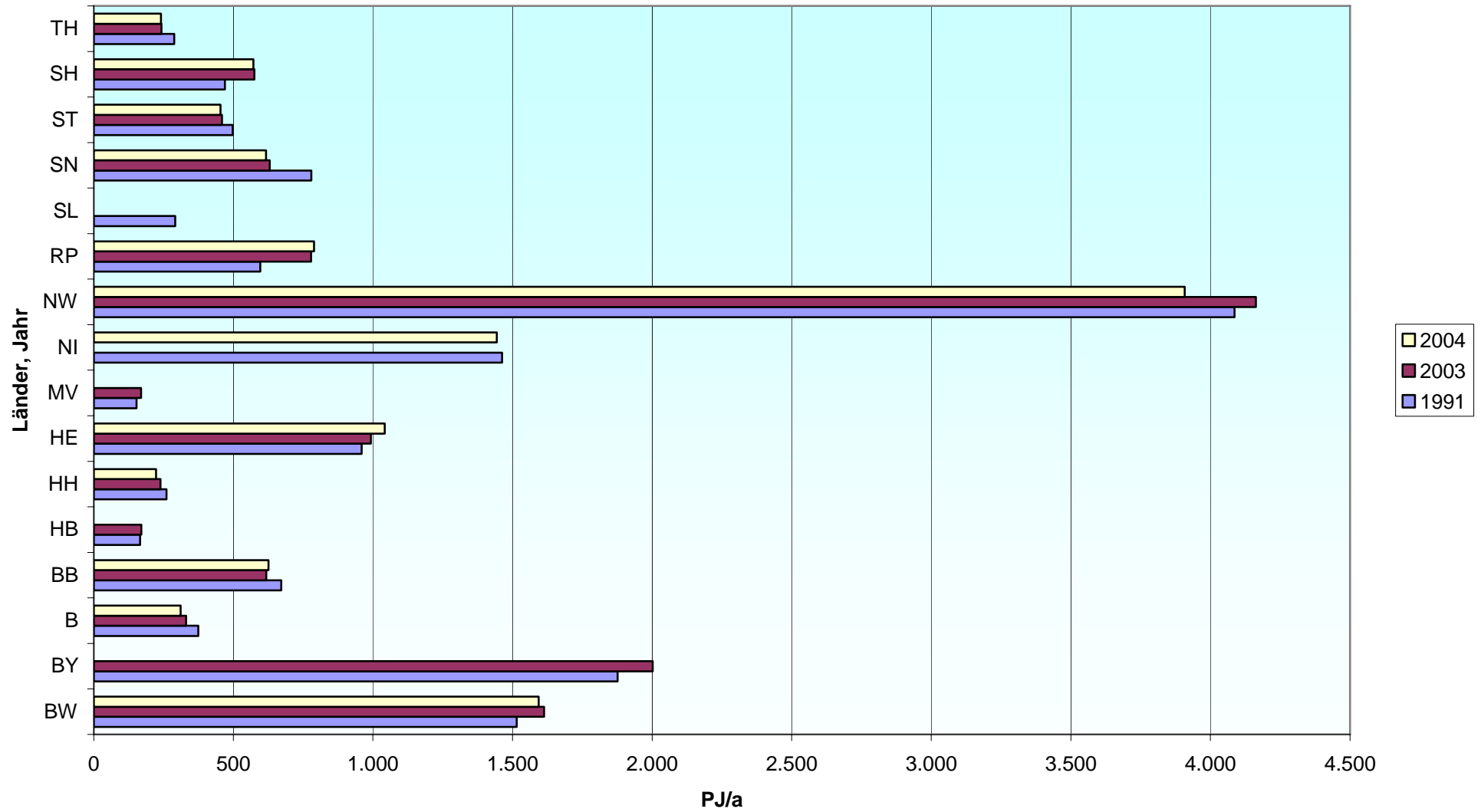
Ausgewiesener Anteil regenerativer Energie

- Da es sich um eine relative Größe handelt, ist ein Länder- und Bundesvergleich möglich.

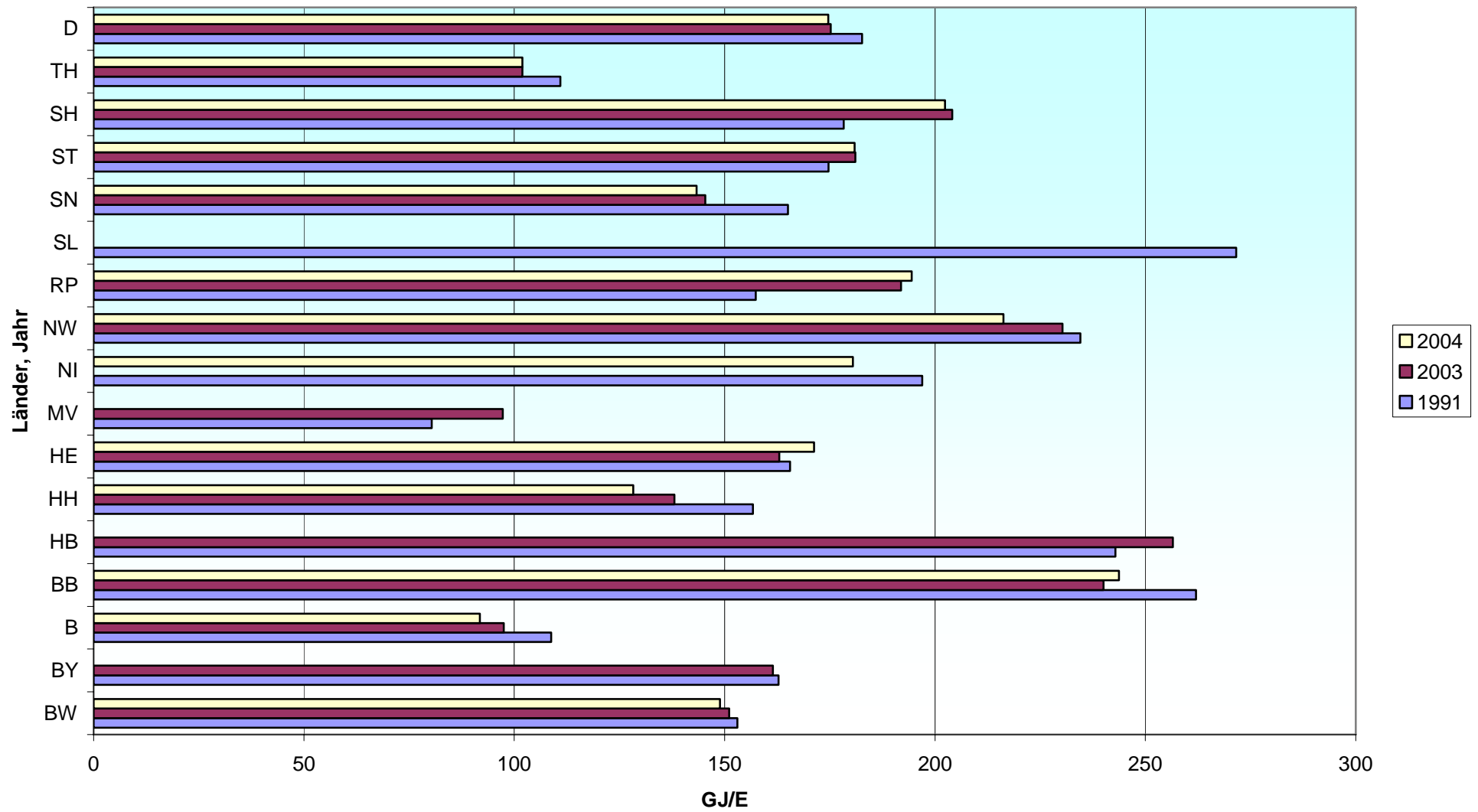
Der Indikator ist für die Beschreibung der Landesentwicklung geeignet

Der ausgewiesene Anteil erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch verdeutlicht den Beitrag zum Klimaschutz und zur Ressourcensparung auf dem Gebiet der Energieerzeugung. Der biogene Anteil in der Restmüllfraktion bei der Verbrennung wird mit 40% ebenfalls dem Anteil regenerativer Energien zugeschlagen, die Rückrechnung auf frühere Jahre ist ebenfalls erfolgt.

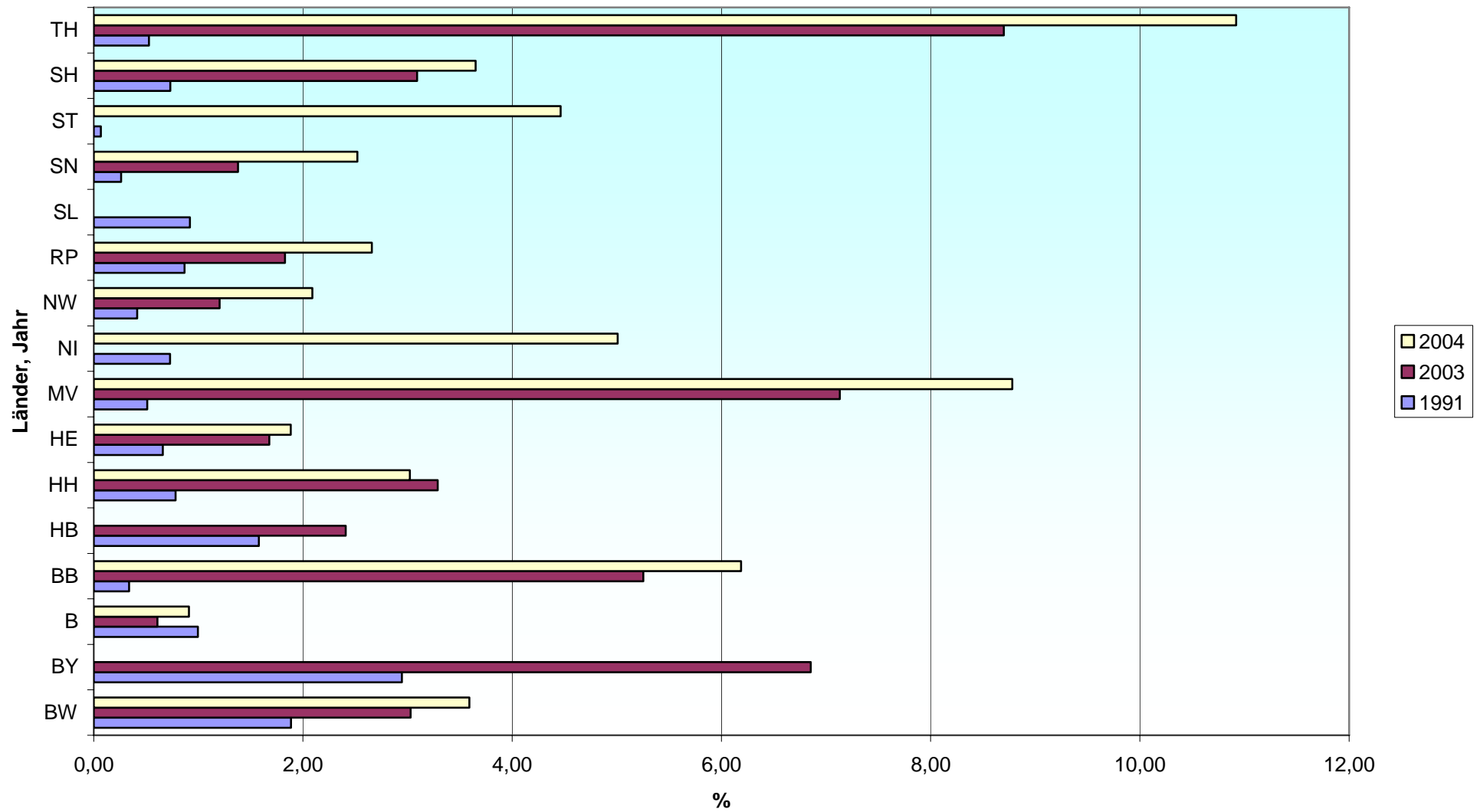
Primärenergieverbrauch PJ/a



Primärenergieverbrauch/EW



Anteil regenerativer Energie %



Bewertung der Entwicklung

Der Anteil regenerativer Energien in den Bundesländern hat teilweise erhebliche Steigerungen vorzuweisen, liegt dennoch in der Spitze erst bei knapp 11% in 2004. Hier sind insgesamt noch beträchtliche Anstrengungen notwendig, um die gesteckten Ziel zu erreichen.

Der Primärenergieverbrauch zeigt ein uneinheitliches Bild, eine klare Tendenz ist hier nicht ablesbar. Dieses Bild wird auch von den korrespondierenden Indikatoren 2 und 12 gestützt.

Indikator Nr. 4 Güterverkehrsleistung

- a) Güterverkehrsleistung [Mio. tkm/a] (tkm = Tonnenkilometer) für Eisenbahn-, Binnenschiffs- und Straßenverkehr
- b) Anteil des Eisenbahn- und Binnenschiffsverkehrs an der Güterverkehrsleistung [%]

a) Güterverkehr:

Der Indikator betrachtet die jährlichen Verkehrsleistungen der von den Bundesländern ausgehenden Transporte, unabhängig vom Ort der erbrachten Leistung. Die Verkehrsleistung entspricht dabei dem Produkt aus transportierter Menge (t) und Entfernung (km). Im Eisenbahnverkehr wird die entsprechend Tarif festgelegte Transportleistung (Tarif-tkm) erfasst. Unberücksichtigt bleiben Verkehrsleistungen Externer im Untersuchungsgebiet (Transitverkehr, Kabotagefahrten), der Luftfrachtverkehr, im Straßengüterverkehr der gesamte Wirtschaftsverkehr (Fahrzeuge < 3,5 t Nutzlast), der landwirtschaftliche und militärische Verkehr sowie die im Ausland anfallenden grenzüberschreitenden Verkehrsleistungen im Eisenbahn- und Binnenschiffsverkehr.

b) Anteil Eisenbahn- und Binnenschiffsverkehr:

Der Indikator setzt auf Ebene des Bundeslandes die Verkehrsleistung von Eisenbahn und Binnenschiff in Relation zur insgesamt erfassten Güterverkehrsleistung.

Zu a) und b):

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.

Bedeutung:

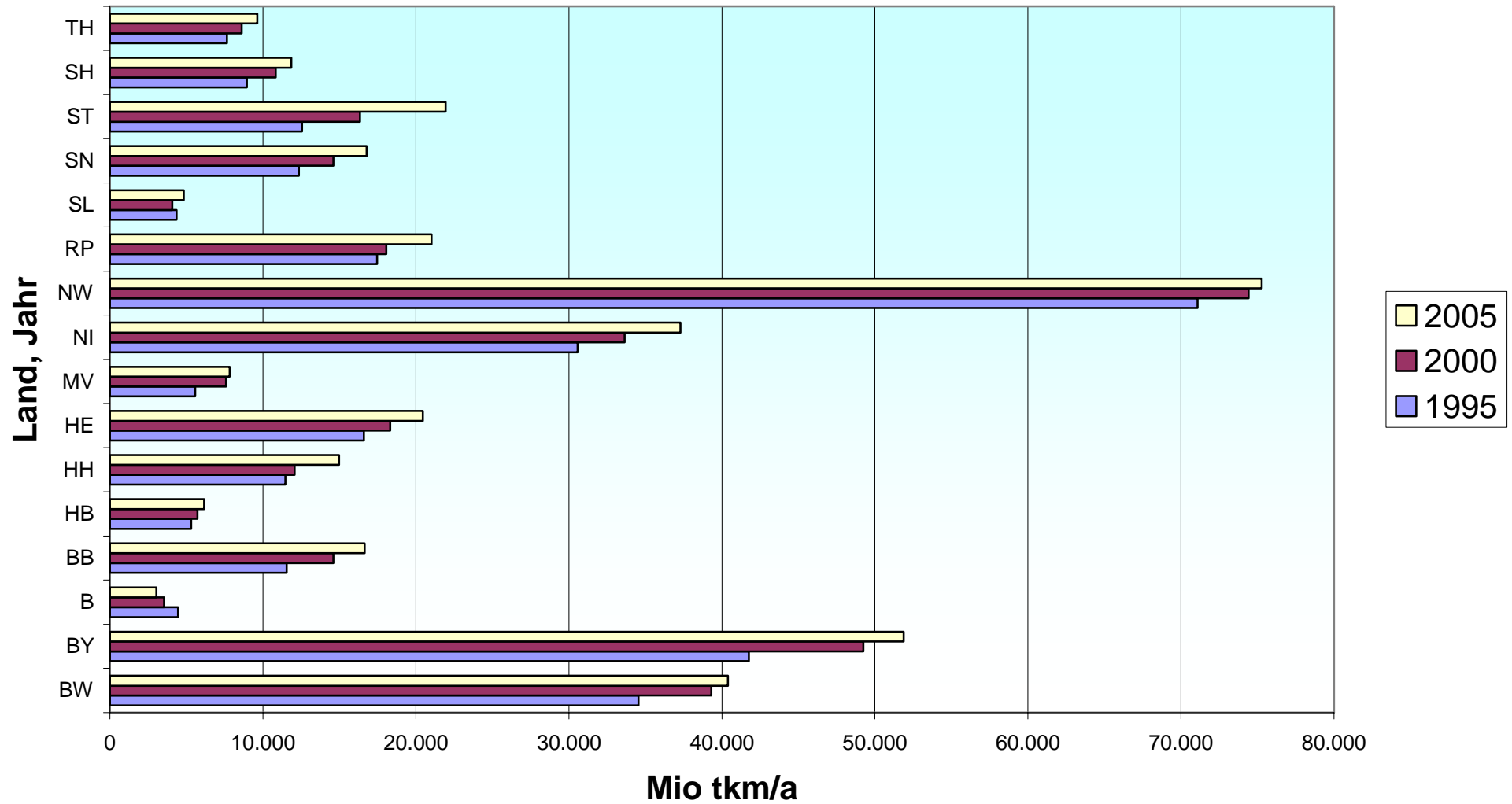
Die dargestellte Relation von Verkehrsleistungen des Güterverkehrs per Schiene und Binnenschiff zum insgesamt erfassten Güterverkehr spiegelt in der Tendenz die Höhe der Umweltbeeinträchtigungen wider. Eine Veränderung zu Ungunsten des energie- und schadstoffärmeren Eisenbahn- und Binnenschiffverkehrs kann in der Regel mit einer Erhöhung der Umweltbelastung gleichgesetzt werden.

Vergleichbarkeit:

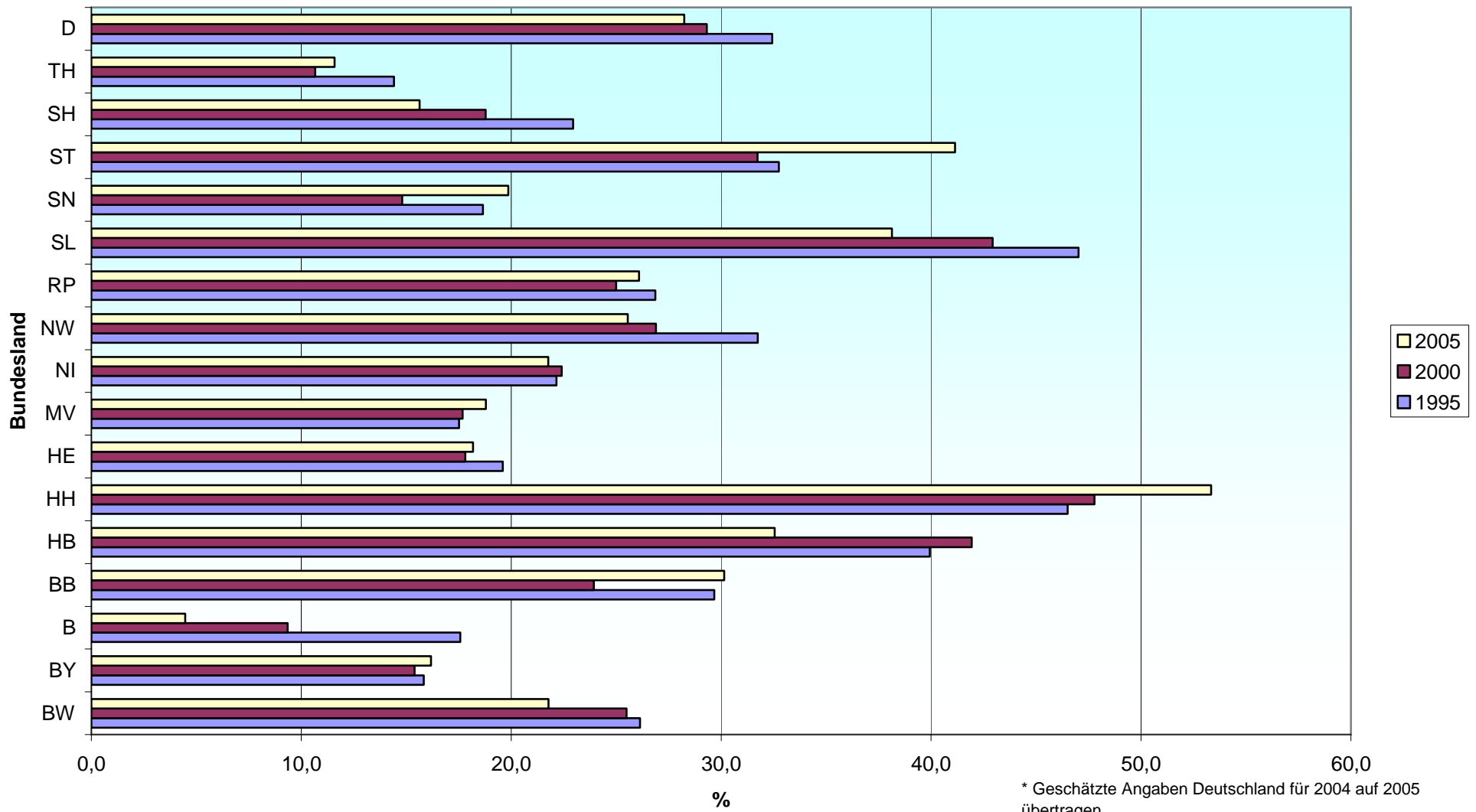
Auf Grund unterschiedlicher Datenbasen und Berechnungsmethoden ist ein Vergleich mit dem Wert für Deutschland nicht möglich.

Da keine methodisch begründete Bezugsgröße vorliegt, ist ein Vergleich der Absolutwerte zwischen den Bundesländern nicht möglich.

Güterverkehrsleistung



Güterverkehrsleistung - Anteil Eisenbahn u. Binnenschiff %



Bewertung der Entwicklung

Klar erkennbar ist eine kontinuierliche Steigerung der Güterverkehrsleistung insgesamt. Der auf Eisenbahn und Binnenschiff entfallende Transportanteil entwickelt sich in den Ländern unterschiedlich, insgesamt jedoch ist er rückläufig, wie die Angaben zu Deutschland zeigen (Anmerkung: die Zahlen zu Deutschland sind mit anderer Methodik als die Länderzahlen ermittelt und deshalb nicht für einen Vergleich geeignet.)

Die Daten geben keine Auskunft, welche transportierten Gütermengen unter den gegebenen Randbedingungen für den Transport mit Bahn oder Schiff besonders geeignet wären.

Indikator Nr. 5

Kohlendioxidemissionen des Verkehrs

Jährlich emittierte Kohlendioxidmenge des Straßen-, Luft-, Schienen- und Binnenschiffverkehrs [1.000 t / a] und [t / a*EW]

Definition und Berechnungsverfahren

Die jährliche Bilanzierung der energiebedingten CO₂-Emissionen erfolgt nach einer im Länderarbeitskreis Energiebilanzen abgestimmten einheitlichen Methodik. Für die Darstellung des Indikators wurde die Verursacherbilanz verwendet, da diese Methode die CO₂-Emissionen dem verursachenden Endverbrauchersektor zuordnet – in diesem Fall dem Verkehr. (Bei Verwendung der Quellenbilanzwerte 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 Binnenschiffahrt. Die Angaben der Energiebilanz beruhen im Allgemeinen auf Statistiken über die Lieferungen von Brennstoffen und Energieträgern an diese Verbraucherguppen.

Für die Ausweisung im Rahmen dieses Indikators werden zur Gewährleistung einer möglichst weitgehenden Vergleichbarkeit zwischen den Bundesländern einheitlich die jeweils aktuellsten Werte des LAK Energiebilanzen verwendet.

Bedeutung

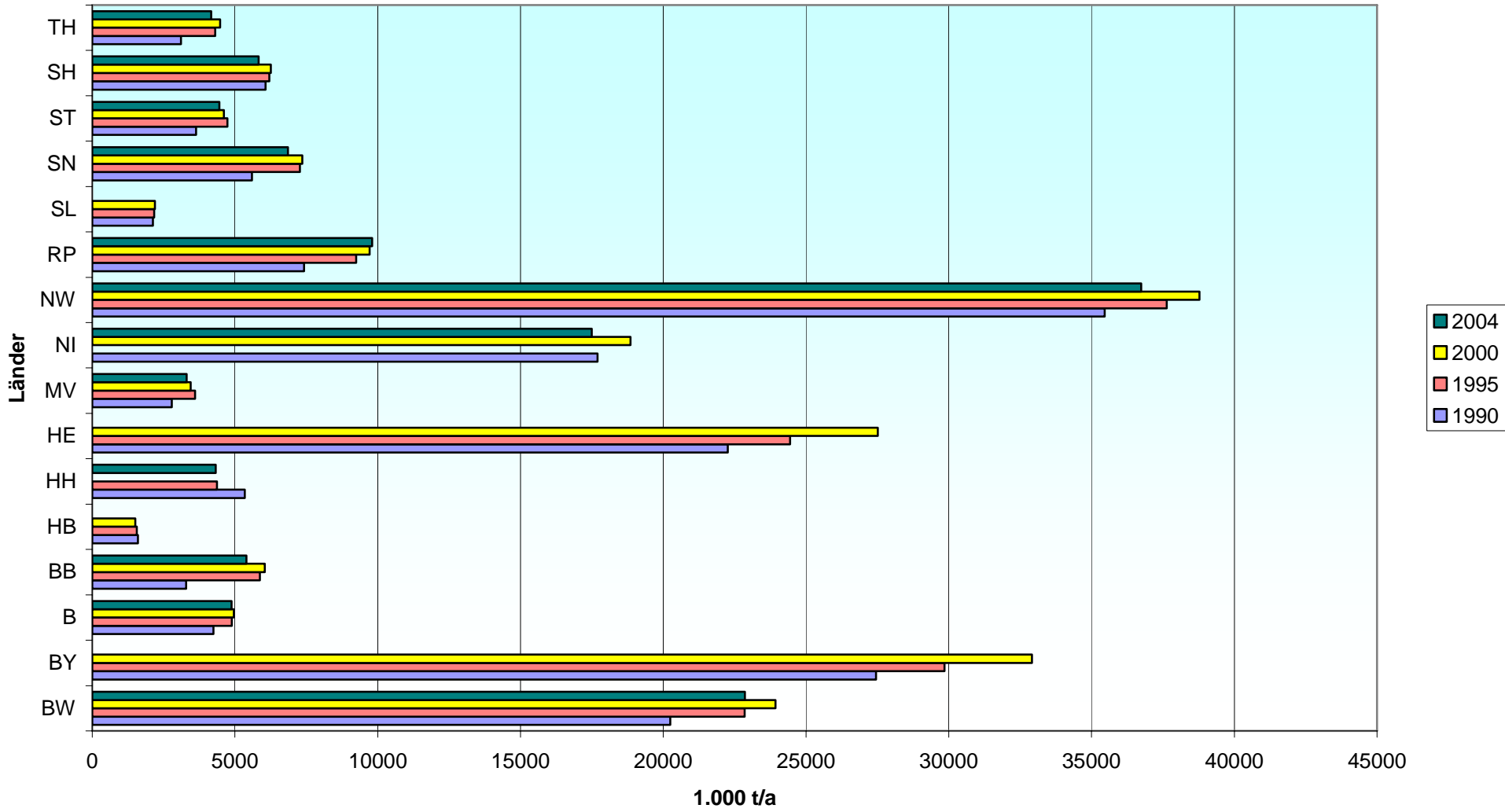
Der Verkehrssektor gilt in Deutschland, aber auch auf Ebene der Bundesländer, neben den Haushalten als größter Endenergieverbraucher mit einem steigenden Anteil an den anthropogen verursachten CO₂-Emissionen. Prognostizierte Zunahmen der Verkehrsmengen und damit der klimarelevanten CO₂-Emissionen können dabei nur teilweise durch technische Einsparmöglichkeiten ausgeglichen werden. Problemsektoren im Verkehr sind aufgrund der Emissionsmengen und der Entwicklungsdynamik der Straßen- und Luftverkehr. Die Ausweisung von Daten gemäß Verursacherbilanz und nach 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.

Aussagefähigkeit des Indikators

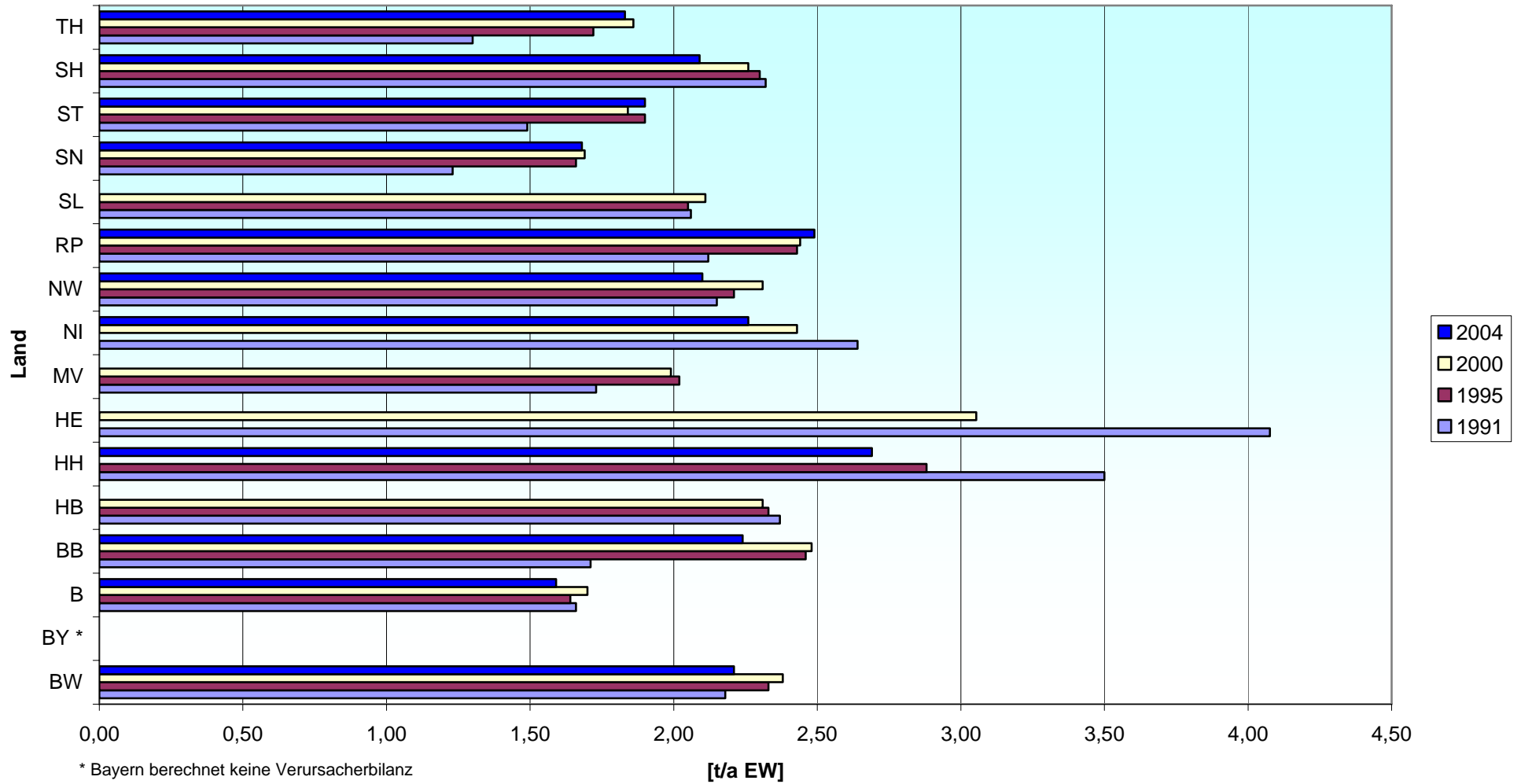
Da es sich um absolute Größen handelt, ist ein Ländervergleich nicht ohne weiteres sinnvoll.

In Verbindung mit geeigneten Bezugsgrößen (z. B. BIP in jeweiligen Preisen, Einwohner) ist der Indikator für einen Ländervergleich geeignet. Die Quellenbilanz ermöglicht Aussagen über die Gesamtmenge des im Land emittierten Kohlendioxids; wegen des Stromaußenhandels sind jedoch keine direkten Rückschlüsse auf das Verbrauchsverhalten der Endenergieverbraucher und den dadurch verursachten Beitrag zu den CO₂-Emissionen eines Landes möglich. Daher wird in der grafischen Darstellung 2 mit Bezug auf die Normierungsgröße „EW“ die Verursacherbilanz benutzt.

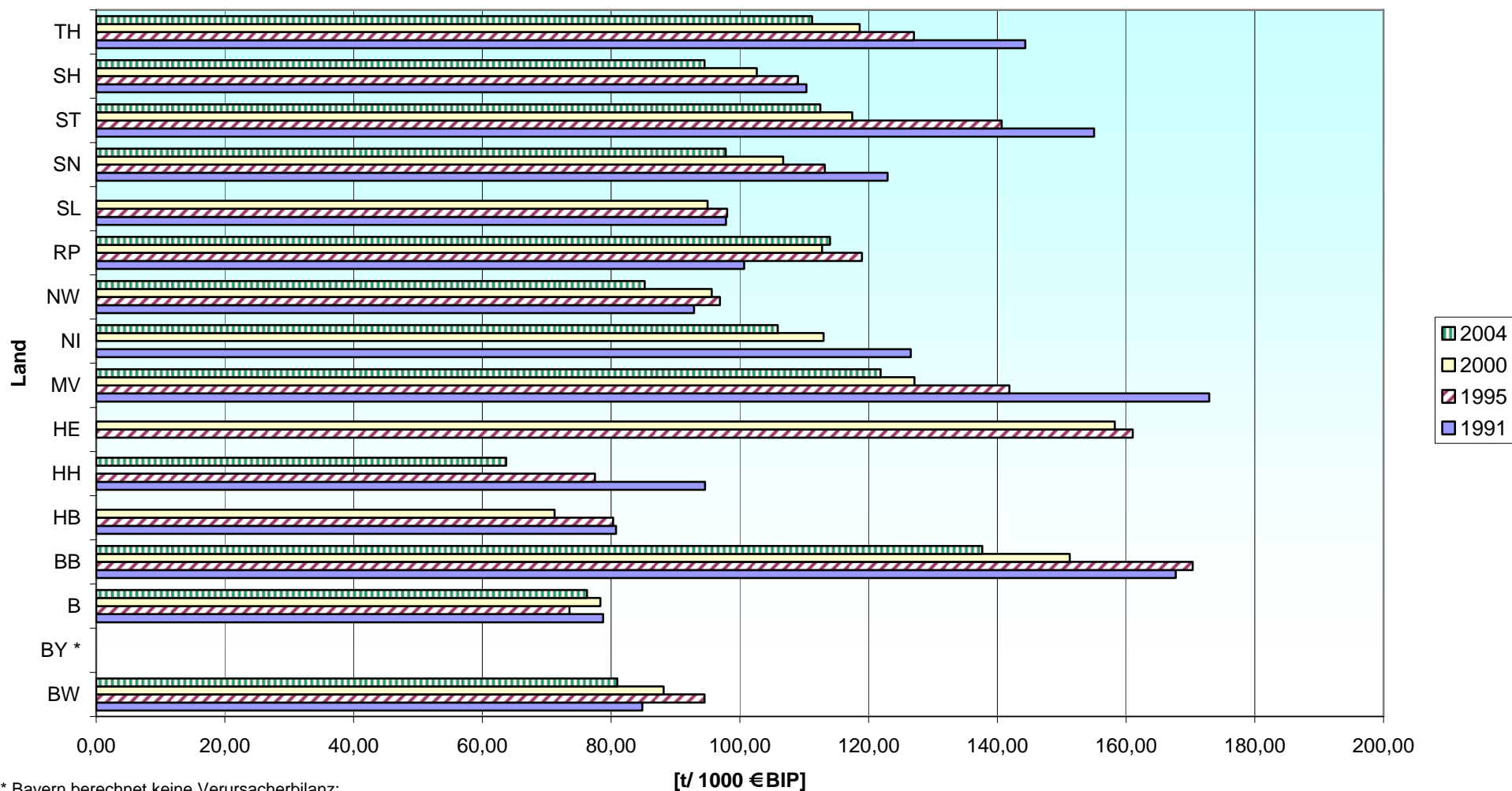
**CO2-Mengen des Verkehrs
- Quellenbilanz -**



CO2-Menge des Verkehrs je EW - Verursacherbilanz -



Emittierte Kohlendioxidmenge des Straßen-, Luft-, Schienen- und Binnenschiffverkehrs



* Bayern berechnet keine Verursacherbilanz;

(vor Revision - VGR Stand: August 2004/Februar 2005)

Kommentierung der Entwicklung der Wertereihe

Die Entwicklung der Wertereihe der absoluten CO₂-Emissionen des Verkehrs verläuft bis 2004 uneinheitlich. Eine Normierung auf die Bezugsgröße Einwohner zeigt ebenfalls ein uneinheitliches Bild. Eine direkte Beziehung zu dieser Größe ergibt im Vergleich zu der tatsächlichen Bevölkerungsentwicklung in den Bundesländern keine Korrelation.

Die dritte Grafik stellt die Beziehung zum Bruttoinlandsprodukt (BIP) – normiert auf die Preise von 1995 – her (vor Revision - VGR Stand: August 2004/Februar 2005).

Das sich daraus ergebende Bild zeigt, dass hieraus brauchbare Aussagen abgeleitet werden können:

Die Stadtstaaten haben auf Grund ihrer besonderen Struktur gegenüber den Flächenländern offensichtlich einen Infrastrukturvorteil, der sich in insgesamt niedrigen Werten ausdrückt. Ein Vergleich mit den Flächenländern ist daher nur bedingt möglich, der Trend ist jedoch mit den Flächenländern vergleichbar.

Bei den Flächenländern zeigt sich insgesamt eine kontinuierliche Abnahme der CO₂-Emissionen im Verhältnis zum BIP.

Damit deutet sich eine Entkopplung der Emissionen vom Wirtschaftswachstum an.

Gerade hier wird auch die Notwendigkeit aktueller Daten deutlich. Dass im Herbst 2007 erst für 12 Bundesländer eine Verursacherbilanz³ der CO₂-Emissionen von 2004 vorliegt, also aktuell mit mindestens 3-jährlicher Verzögerung gerechnet wird, ist gerade bei dem Thema Klimaschutz problematisch.

³ Das Bundesland Bayern berechnet keine Verursacherbilanz.

Indikator Nr. 6:
Flächeninanspruchnahme

- a) Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsflächen (ha/d)
- b) Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche an der Landesfläche (%)

Definition und Berechnungsverfahren

a) Die tägliche zusätzliche Inanspruchnahme von Flächen für Siedlungs- und Verkehrsflächen (SuV) wird errechnet, indem der jährliche Zuwachs an Siedlungs- und Verkehrsflächen durch 365 geteilt wird. Wird der Zuwachs an Siedlungs- und Verkehrsfläche nur alle 4 Jahre erhoben, wird er durch 1461 geteilt.

b) Die Siedlungs- und Verkehrsfläche wird in Beziehung zur Gesamtfläche eines Landes gesetzt. Dadurch werden die Länder untereinander vergleichbar.

Datenlage

Die Daten zur SuV und zur Gesamtfläche der Länder werden von der Arbeitsgruppe „Umweltökonomische Gesamtrechnung der Länder“ (AG UGRdL) für alle Bundesländer ermittelt. Grundlage ist die amtliche Statistik (Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung, mit Stichtag 31.12. des angegebenen Jahres).

Zahlen liegen vor für die Jahre 1992, 1996, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004 und 2005 (außer SH 2001-2003). Da bis 2000 die Flächenerhebungen der meisten statistischen Landesämter nur in 4-jährlichem Turnus durchgeführt wurden, geben die Zahlen für den täglichen Flächenverbrauch zwischen 1992 und 2000 jeweils 4 Jahre lang einen einheitlichen Mittelwert an. Einige Länder (Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Sachsen-Anhalt) verfügen auch für die 1990-er Jahre über jährliche Daten, die naturgemäß von den hier verwendeten 4-Jahres-Mittelwerten abweichen.

Bei der Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung handelt es sich um eine Sekundärstatistik. Als Datengrundlage dient noch vorrangig das Automatisierte Liegenschaftsbuch (ALB), das in den Katasterämtern geführt wird. Umschlüsselungen von Nutzungsarten (z.B. im Zuge von Flurbereinigungen) führen über den ganzen Zeitraum betrachtet zwischen einzelnen Jahren zu nicht plausiblen Ergebnissen in den Zeitreihen. Dies führt dazu, dass es im statistischen Nachweis teilweise zu scheinbaren Nutzungsartenänderungen kommt, denen in der Realität keine tatsächlichen Veränderungen gegenüberstehen. Bei der Umstellung der computer-gestützten Liegenschaftsdokumentation (COLIDO) der ehemaligen DDR auf das in den alten Ländern gebräuchliche Automatisierte Liegenschafts-

buch (ALB) trat dieses Phänomen verstärkt auf. Betroffen waren 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. Für die hier angestellten Betrachtungen kann davon ausgegangen werden, dass die Daten die Verhältnisse zutreffend abbilden. Mit Beginn der Umstellung im Jahr 2004 auf das Amtliche Liegenschaftskataster-Informationssystem (ALKIS) wird dieses Problem vermutlich wieder verstärkt auftreten. So ist der sprunghafte Anstieg der täglichen Flächeninanspruchnahme in Sachsen-Anhalt im Jahr 2004 in diesem Zusammenhang zu sehen. Des Weiteren führten die Flutungen ehemaliger Bergbauflächen zu veränderten Zuordnungen. Die Umstellung wird für alle Bundesländer wohl erst in 8 bis 10 Jahren abgeschlossen sein, so dass Brüche in den Zeitreihen voraussichtlich nicht zu vermeiden sind. Aus diesen Gründen wird auch weiterhin auf kleinschrittige Vergleiche verzichtet.

Aussagefähigkeit des Indikators

Die Flächeninanspruchnahme steht als hoch aggregierter Schlüsselindikator für die Nachhaltigkeit der Raumnutzung. Die mit der Flächeninanspruchnahme verbundenen Umweltschädigungen sind zum Teil 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 ökologische Funktionen des Bodens selbst verloren ebenso wie Lebensräume für Flora und Fauna. Der Flächenverbrauch 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 zeigt daher auch Belastungspotentiale, die über die in Anspruch genommenen Flächen hinausgehen.

Der Indikator Flächeninanspruchnahme umfasst die folgenden Katasterkategorien:

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

Die tägliche Flächeninanspruchnahme in Hektar (Teilindikator a) wird als Indikator verwendet, da sie eine sehr anschauliche und inzwischen weithin bekannte Größe ist und die Entwicklung innerhalb eines Landes gut charakterisiert. Die Flächeninanspruchnahme liegt bundesweit derzeit bei 93,3 Hektar pro Tag (2005). Da es sich um eine absolute Größe handelt, ist der Indikator nicht direkt für einen Ländervergleich geeignet. Vergleichbar ist nur der Trend. Für vergleichende Darstellungen der Länder untereinander und mit dem Bund ist mit dem Teilindikator b) eine Normierung auf die Flächengröße vorgesehen.

Entwicklung der Flächeninanspruchnahme

Teilindikator a) Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche in Hektar pro Tag:

Die aktuelle Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsfläche lässt sich an Hand der Ergebnisse der Flächenerhebung für die Jahre 2000 bis 2005 nicht genau ermitteln. Dies ist auf den wechselhaften Verlauf innerhalb der einzelnen Zeitreihen zurückzuführen. Vermutlich überzeichnen die Jahre 2001 bis 2003 einen Rückgang der in den folgenden Jahren ausgeglichen wurde. So stieg bundesweit die SuV zwischen dem 1.1.2001 und dem 31.12.2005 um täglich 115,6 ha/Tag.

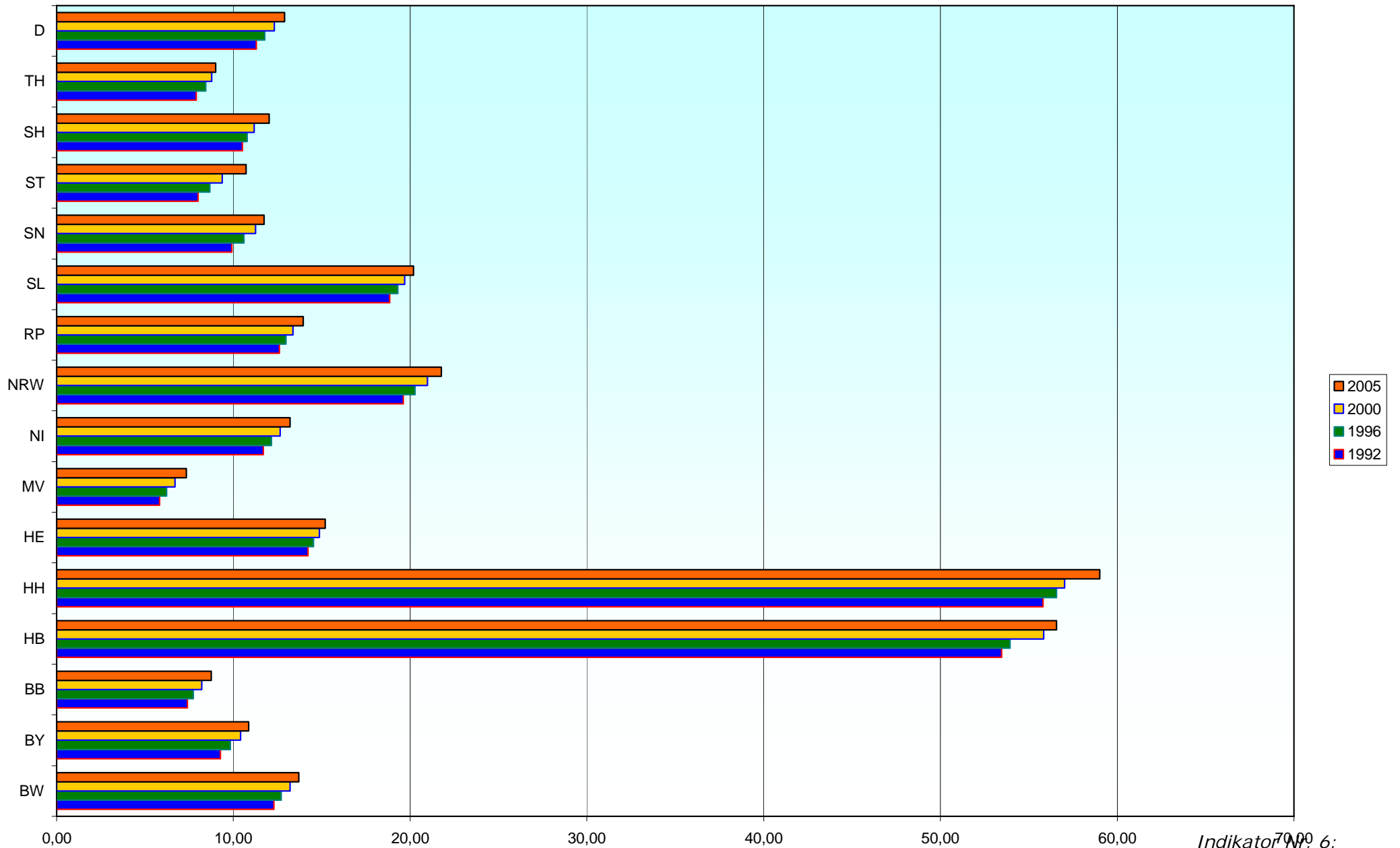
Teilindikator b) Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche an der Landesfläche:

Schaubild 1 zeigt, dass der Anteil der SuV-Fläche an der Landesfläche in den Flächenländern 2005 zwischen 7,3% (MV) und 21,8 % (NW) liegt, in den Stadtstaaten bei 56,6% bis 59%. Von 1993 bis 2005 ist die Siedlungs- und Verkehrsfläche bundesweit um die Fläche von 5745 km² gestiegen, einer Fläche die mehr als doppelt so groß wie die des Saarlands (2570 km²) ist.

Anteil der versiegelten Fläche:

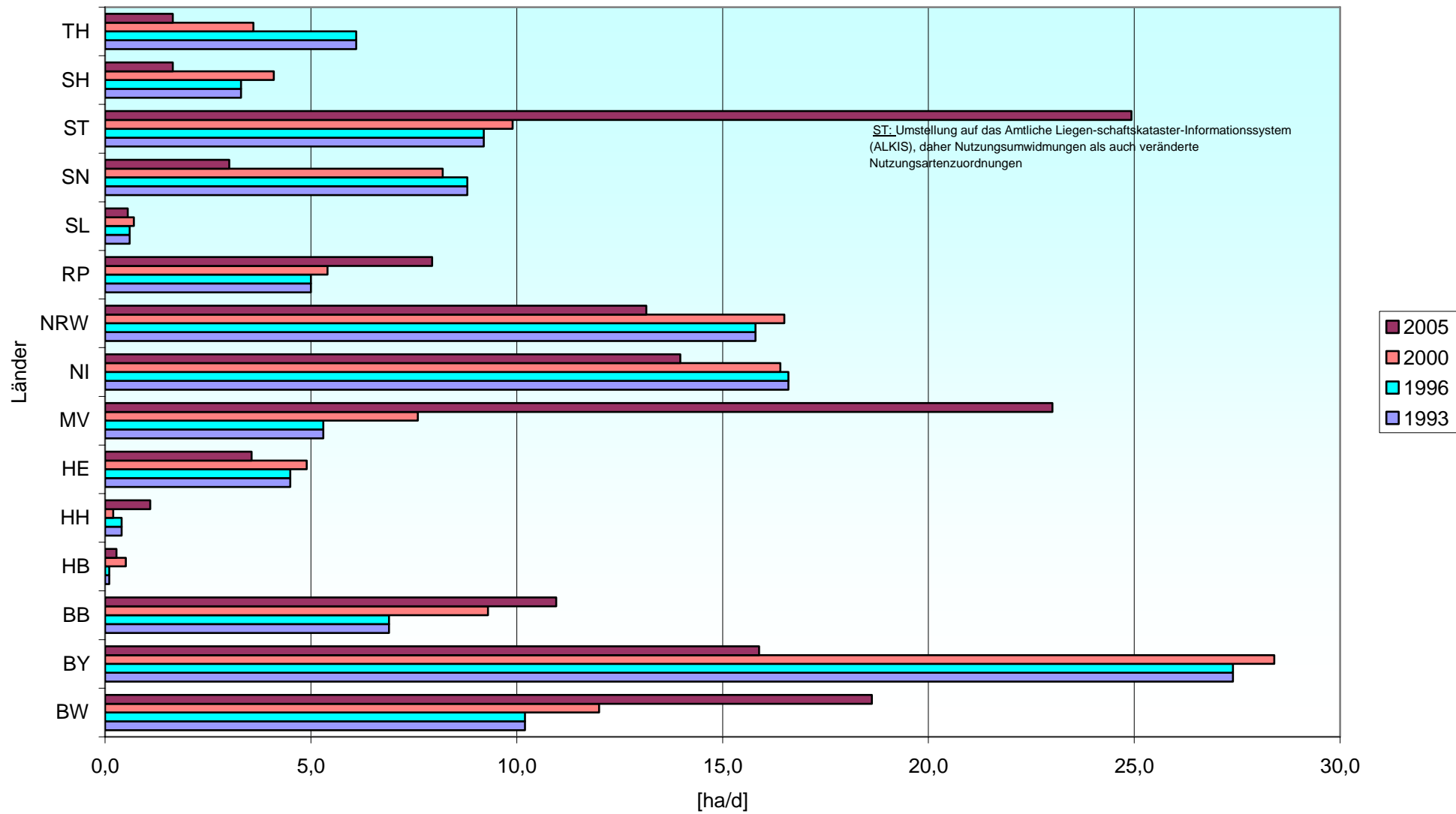
Die versiegelte Fläche innerhalb der Siedlungs- und Verkehrsfläche stellt den Flächenbereich dar, der am stärksten anthropogen überformt wurde. Dies führte zu irreversiblen Schäden in der Bodenfunktion. In den einzelnen Bundesländern schwankt der Anteil der versiegelten Flächen innerhalb der SuV zwischen 43,5% und 49,1 %. Die tägliche Zunahme an neu versiegelten Flächen in ha/Tag betrug zwischen dem 01.01.2001 und dem 31.12.2005 bundesweit ohne Sachsen-Anhalt 42,7 ha. Für diesen Teilindikator ist jedoch noch keine geeignete Bezugsgröße ermittelt, so dass eine Darstellung im aktuellen Bericht unterbleibt.

Anteil der Siedlungs- u. Verkehrsfläche an der Landesfläche [%]

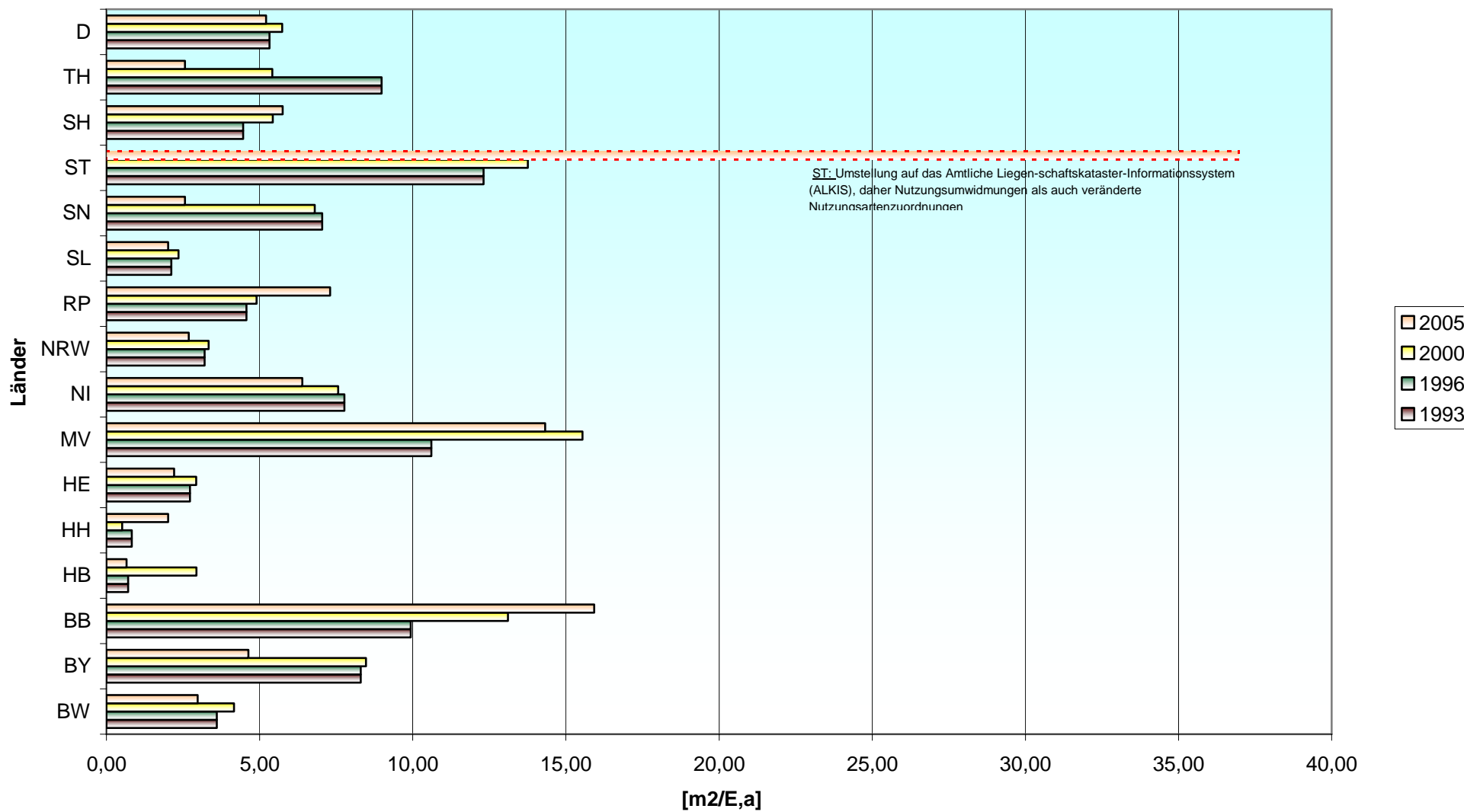


Indikator 7000 6:
Flächeninanspruchnahme

Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche [ha/d]



Zunahme SuV EW/Jahr [m²/E,a]



Kommentierung der Entwicklung der Wertereihen

Unabhängig davon, ob Länder geringe oder hohe Anteile an SuV-Flächen haben, nimmt die SuV-Fläche bei allen Ländern kontinuierlich zu (Schaubild 1 und zusätzliche Grafik).

Der Zuwachs an Siedlungs- und Verkehrsflächen in Hektar/Tag zeigt, dass in den einzelnen Ländern bisher noch keine Auswirkungen von gegensteuernden Maßnahmen zu erkennen sind, die zu einer dauerhaften Reduzierung der Flächeninanspruchnahme führen.

Die SuV liefert noch keine genaue Aussage darüber, welche Flächen tatsächlich überbaut, asphaltiert, betoniert oder gepflastert sind. Die UGRdL-Ergebnisse zeigen, dass der Anteil der versiegelten Flächen innerhalb der SuV in den meisten Flächenländern von 2000 bis 2005 sinkt. Dies bedeutet, dass das Wachstum der SuV mit steigenden Freiflächenanteilen, z. B. durch Erholungsflächen, einhergeht. Bei den Stadtstaaten ist eine Nachverdichtung zu erkennen, da weniger Flächen verfügbar sind. Dennoch sind die Schwankungsbreiten bzw. Veränderungsraten zu gering, um daraus weitere Erkenntnisse ableiten zu können.

Die Konzeption und Weiterentwicklung von qualitativen Kenngrößen sowie die Wechselwirkungen dieses Indikators mit den Indikatoren 17 – Erholungsflächen in Ballungsräumen – und 10 – Landschaftszerschneidung – sind zu klären.

Das Ziel der Bundesregierung aus der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie, die Flächeninanspruchnahme auf 30ha/Tag zu reduzieren, bedarf nach wie vor einer regionalen Differenzierung.

Indikator Nr. 7 Stickstoff –Überschuss (Flächenbilanz)

Stickstoffüberschüsse der landwirtschaftlich genutzten Fläche in Deutschland in [kg/ha]

Definition und Berechnungsverfahren

Die Flächenbilanz betrachtet die N-Flüsse zu und von der landwirtschaftlichen Nutzfläche. Auf die Fläche gelangen: Mineraldünger, Wirtschaftsdünger, Sekundärrohstoffdünger, atmosphärische Einträge (netto) und die Legume N-Bindung. Entnommen (in der Bilanz abgezogen) wird davon der Ernteentzug. Nicht berücksichtigt werden die N-Verluste an die Atmosphäre aus den Ställen und bei der Lagerung von Wirtschaftsdüngern. Die Gesamtbilanz – die auch vom Bund für die Nachhaltigkeitsberichterstattung eingesetzt wird – setzt sich zusammen aus den Überschüssen der Flächenbilanz und den genannten Verlusten an die Atmosphäre.

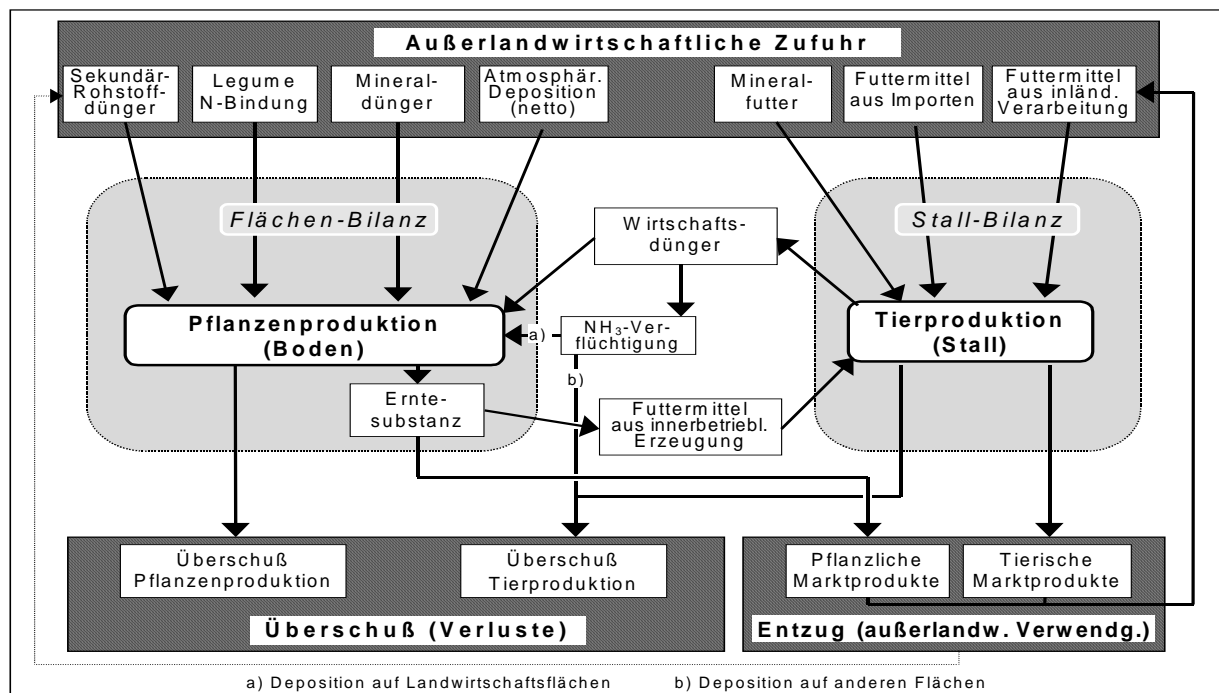


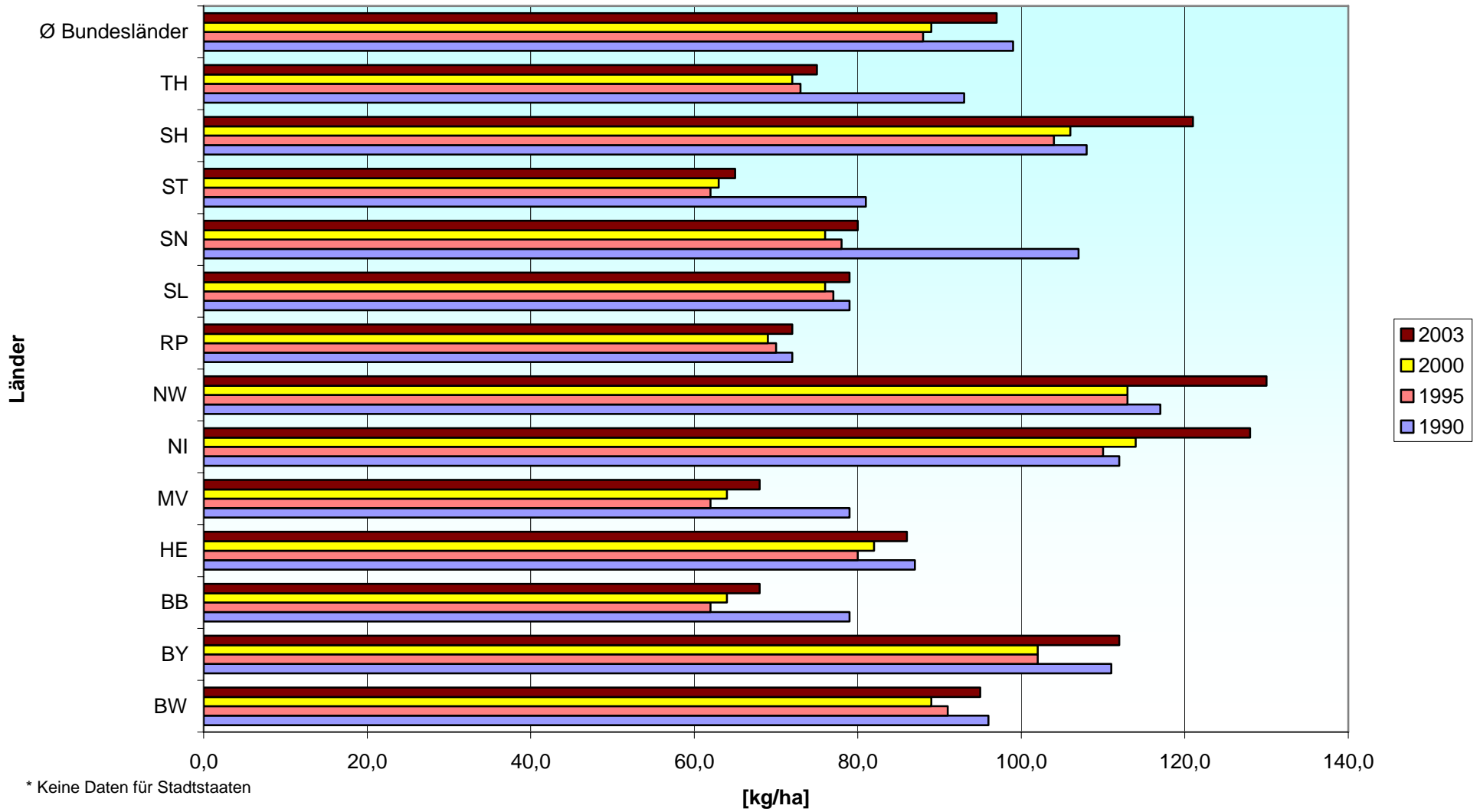
Abb 1: Fließschema der Stickstoffflüsse der Landwirtschaft (Quelle: PARKOM-Richtlinie). Die Flächenbilanz der Länder und des Bundes entspricht dem linken Bereich „Pflanzenproduktion (Boden)“. Für den Bund wird zusätzlich die Gesamtbilanz gebildet (Zufuhr – Entzug = Überschuss).

Bedeutung

Ein wichtiger Gradmesser für die Nachhaltigkeit der Landwirtschaft insgesamt ist der Stickstoffüberschuss. Stickstoff wird in der Landwirtschaft als

Dünger eingesetzt und kann – soweit er nicht von den Nutzpflanzen aufgenommen wird – auf verschiedenen Wegen (Luft, Boden Wasser) 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.

Stickstoffüberschuss (Flächenbilanz)



* Keine Daten für Stadtstaaten

Bewertung der Entwicklung

Die Vergleichbarkeit und damit die Aussagekraft von N-Bilanzüberschüssen sind so weit wie möglich zu harmonisieren. Deshalb sollen die Berechnungsverfahren für die Gesamt- und Flächenbilanzen vereinheitlicht und auf eine Bund/Länder-abgestimmte einheitliche methodische Grundlage gestellt werden.

Aktuell ist daher noch keine Bewertung der Entwicklung möglich.

Indikator Nr. 10

Landschaftszerschneidung

- a) Anteil UZVR über 100 km² an der Landesfläche in %
- b) effektive Maschenweite meff in km²

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:

1. Straßen ab einer Verkehrsstärke von 1000 Kfz / 24 h (BAB, Bundes- und Landesstraßen, Kreisstraßen, soweit Zählraten vorliegen)
2. zweigleisige Bahnstrecken und eingleisige elektrifizierte, nicht stillgelegt
3. Ortslagen
4. Flughäfen
5. Kanäle mit dem Status einer Bundeswasserstraße der Kategorie IV oder größer .

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.

Die Landschaftszerschneidung wird in zwei Teilindikatoren dargestellt:

a) Anteil UZVR: Der Anteil der unzerschnittenen verkehrsarmen Räume über 100 km² in Prozent der Landesfläche. Dies sind die letzten großen Räume, die von keinem der genannten Elemente zerschnitten werden.

b) Der mittlere Zerschneidungsgrad des Landes, ausgedrückt durch die effektive Maschenweite (meff in km²). Die effektive Maschenweite ist ein errechneter Mittelwert für die „Maschengröße“ des Verkehrsnetzes, die neben der Größe aller Teilräume auch die Struktur der Zerschneidung des gesamten betrachteten Raums berücksichtigt

Die Verwendung der zwei Teilindikatoren verbindet die Vorteile beider Methoden:

- UZVR - Große unzerschnittene verkehrsarme Räume sind als besonders schutzwürdige Flächen anschaulich und leicht vermittelbar.

- meff - Flächendeckende Aussage unter Berücksichtigung aller verbleibenden Flächen, besonders relevant für Regionen, in denen es kaum noch große unzerschnittene verkehrsarme Räume gibt.

Bedeutung

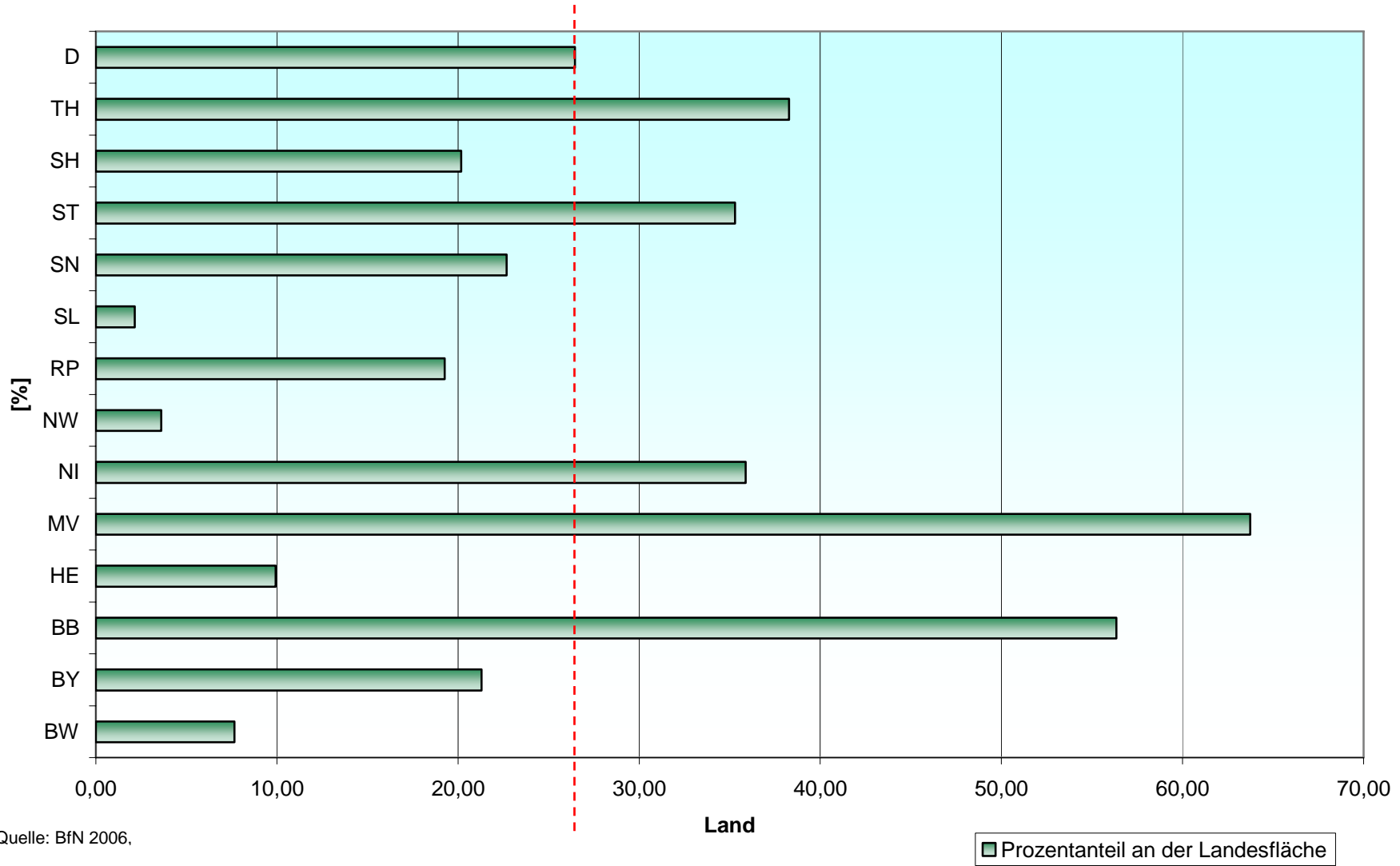
Die Ausweisung neuer Bauflächen für Gewerbe und Wohnen, der Neu- und Ausbau von Straßen und anderer Infrastruktur sowie der stetig wachsende Verkehr führen zum Verlust, zur Verkleinerung und zunehmenden Zerschneidung der Lebensräume. Die anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen der Infrastruktur tragen 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.

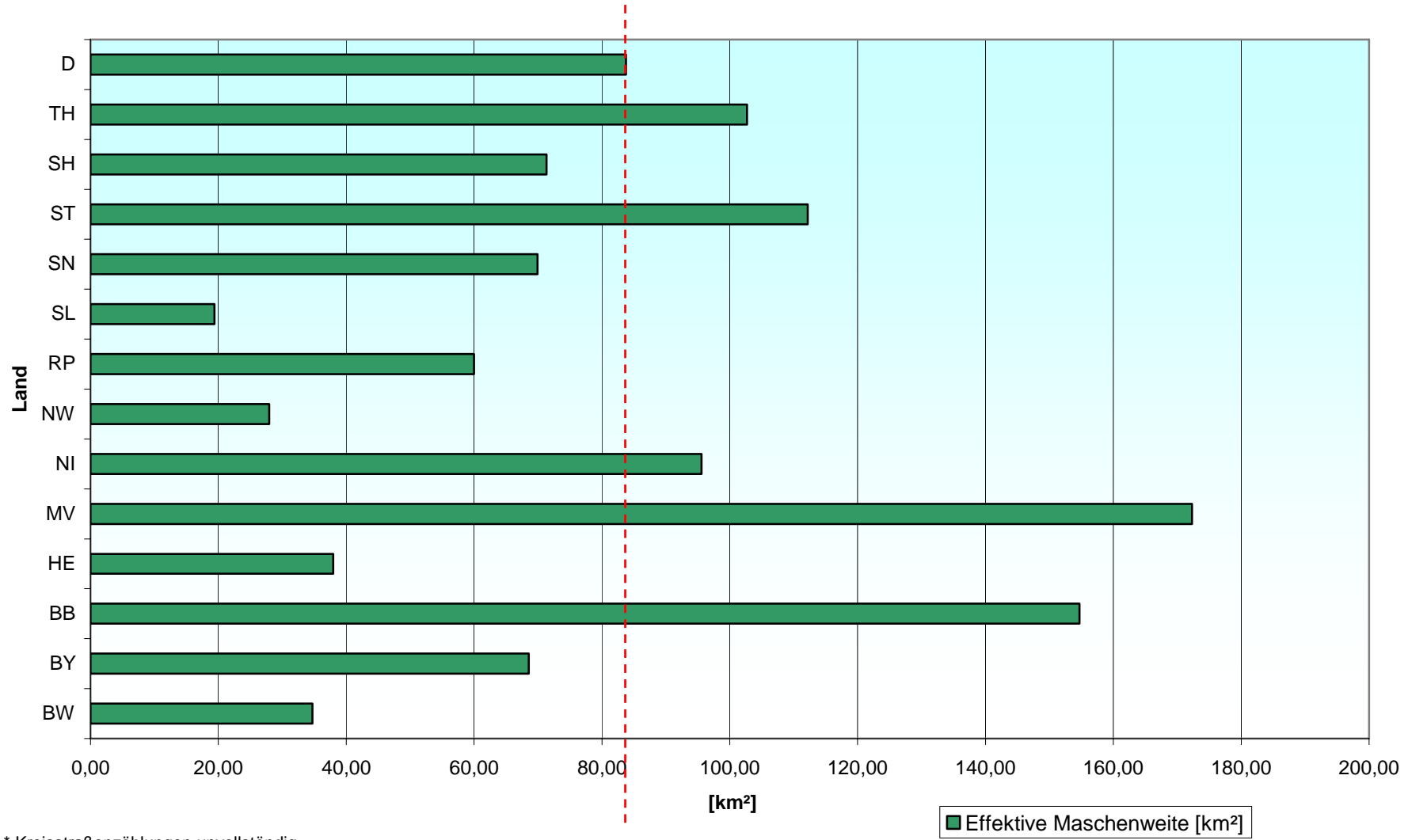
Die Methode der effektiven Maschenweite ist bis auf die Landkreisebene hinunter anwendbar, d.h. damit ist ein Instrument verfügbar, das von der Bundes- bis zur Kommunalebene wertvolle Hilfestellungen für Planer liefert und detaillierte Aussagen über Flächenzersiedelung und Landschaftszerschneidung gibt.

%-Anteil UZVR > 100 km² an der Landesfläche



Quelle: BfN 2006.

Effektive Maschenweite



* Kreisstraßenzählungen unvollständig

Bewertung

Eine Bewertung kann noch nicht vorgenommen werden. Auf Grund der unterschiedlichen naturräumlichen Ausstattung und Struktur der Bundesländer ist ein Vergleich (Indikator 10a) untereinander nicht möglich. Dieser Teilindikator gibt jedoch Auskunft über die Ausstattung mit großräumigen ungestörten Gebieten.

Der Indikator 10b ist innerhalb der Bundesländer für eine Beurteilung der Entwicklung der Raumnutzung aussagefähig und kann bis zur Kommunalebene verwendet werden. Auch zwischen den Bundesländern ist ein Vergleich möglich, allerdings sind hier auch historisch bedingte Siedlungsstrukturen verstärkt zu berücksichtigen.

Die geplante Weiterentwicklung lässt zusätzliche Aussagen über Verteilung und Einfluss anthropogener Bauwerke (Hochspannungsleitungen, Windkraftanlagen, weitere Anlagen im Außenbereich) erwarten.

Indikator Nr. 11

Rohstoffproduktivität

Verhältnis von Bruttoinlandsprodukt zur Inanspruchnahme an nicht-erneuerbaren Rohstoffen [Mio. EUR/1000 t]

Definition und Berechnungsverfahren

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. Für das aktuelle Jahr wird die Rohstoffproduktivität zusätzlich als absolute Zahl (Bruttoinlandsprodukt in jeweiligen Preisen in Mio. Euro / Rohstoffverbrauch in 1000 Tonnen) angegeben.

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

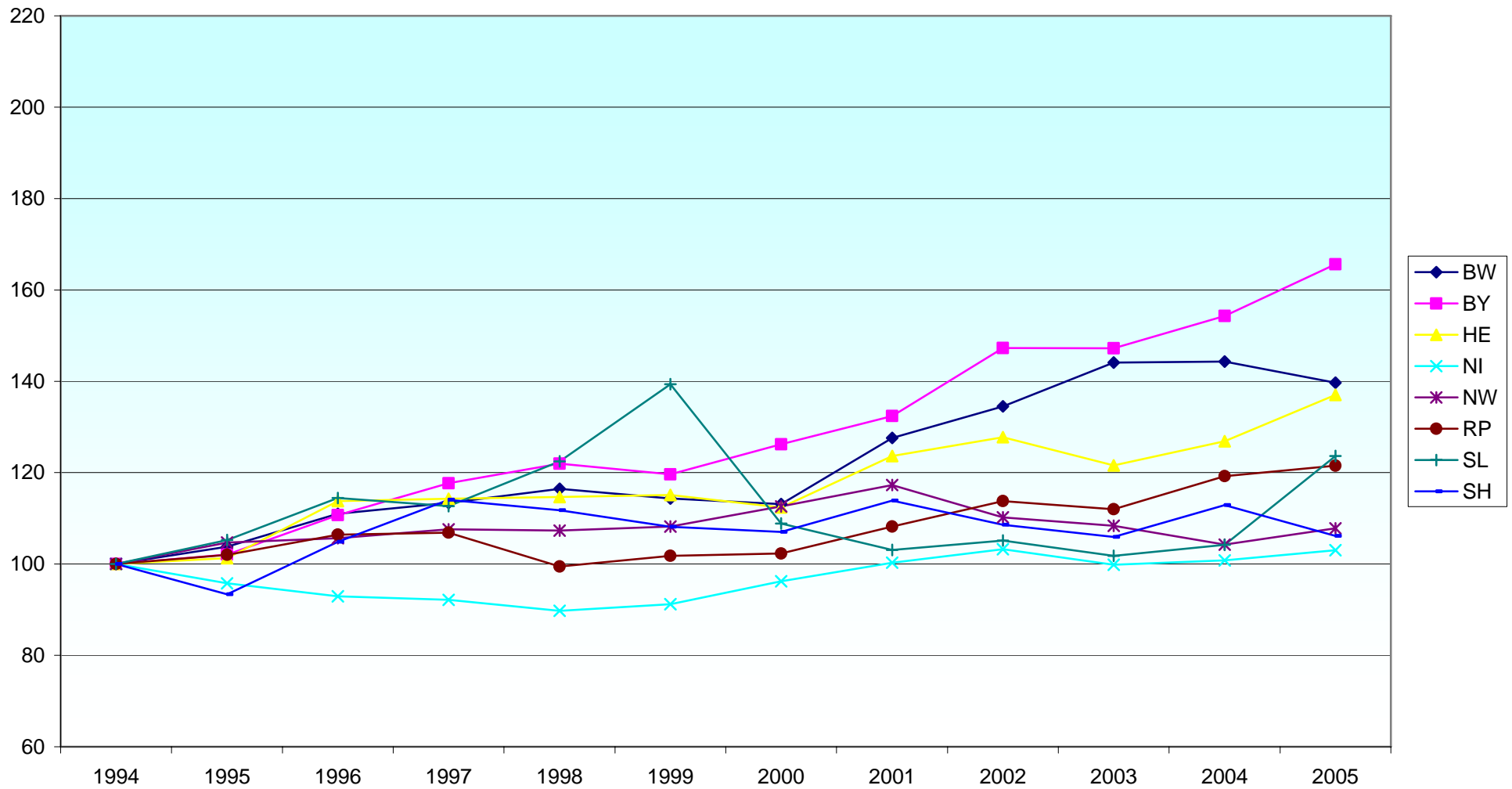
Die Rohstoffproduktivität drückt aus, wie viel wirtschaftliche Leistung (dargestellt als BIP) durch den Einsatz einer Einheit Rohstoffe „produziert“ wird. Die Gewinnung und Nutzung eines Rohstoffs geht stets mit Flächen-, Material- und Energieinanspruchnahme, Stoffverlagerung sowie Schadstoffemissionen 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.

Obwohl dieser Indikator unter Aspekten einer nachhaltigen Entwicklung große Bedeutung hat, ist seine Interpretation mit erheblichen Schwierigkeiten behaftet. Produktivität ist nicht nur Ausdruck eines mehr oder weniger effizienten Umgangs mit Rohstoffen innerhalb der einzelnen Bran-

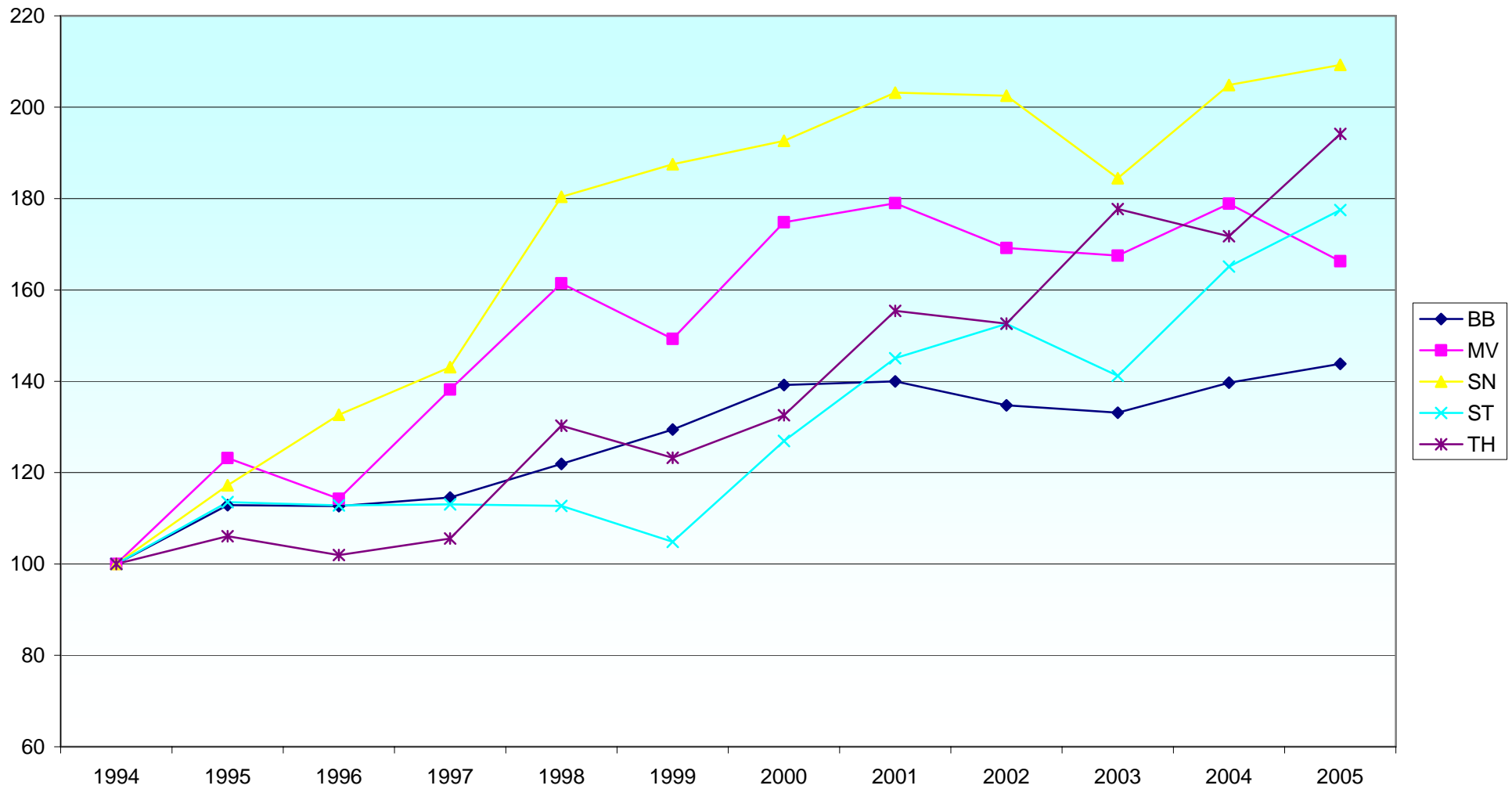
chen, sondern auch Ausdruck der Wirtschaftsstruktur, da es materialintensive Branchen (z.B. Bergbau) und materialextensive Branchen (z.B. Dienstleistungen) gibt. Eine niedrigere Rohstoffproduktivität eines Landes heißt lediglich, dass dessen Wirtschaft materialintensiver ist als die des Vergleichslandes (und darf auch nur so interpretiert werden). Ohne branchendifferenzierte Analysen können weitergehende Fragestellungen nicht beantwortet werden.

An diesem Beispiel zeigt sich damit der große Nutzen von Daten der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, die über die Branchendifferenzierung genau diese zusätzlichen Analysen ermöglichen. Auch die zeitliche Veränderung der Rohstoffproduktivität wird entsprechend sowohl durch „echte“ Produktivitätsverbesserungen oder –verschlechterungen innerhalb einzelner Wirtschaftsbereiche als auch durch Verschiebungen der Wirtschaftsstruktur (z.B. Expansion materialextensiver und Schrumpfen materialintensiver Branchen) beeinflusst.

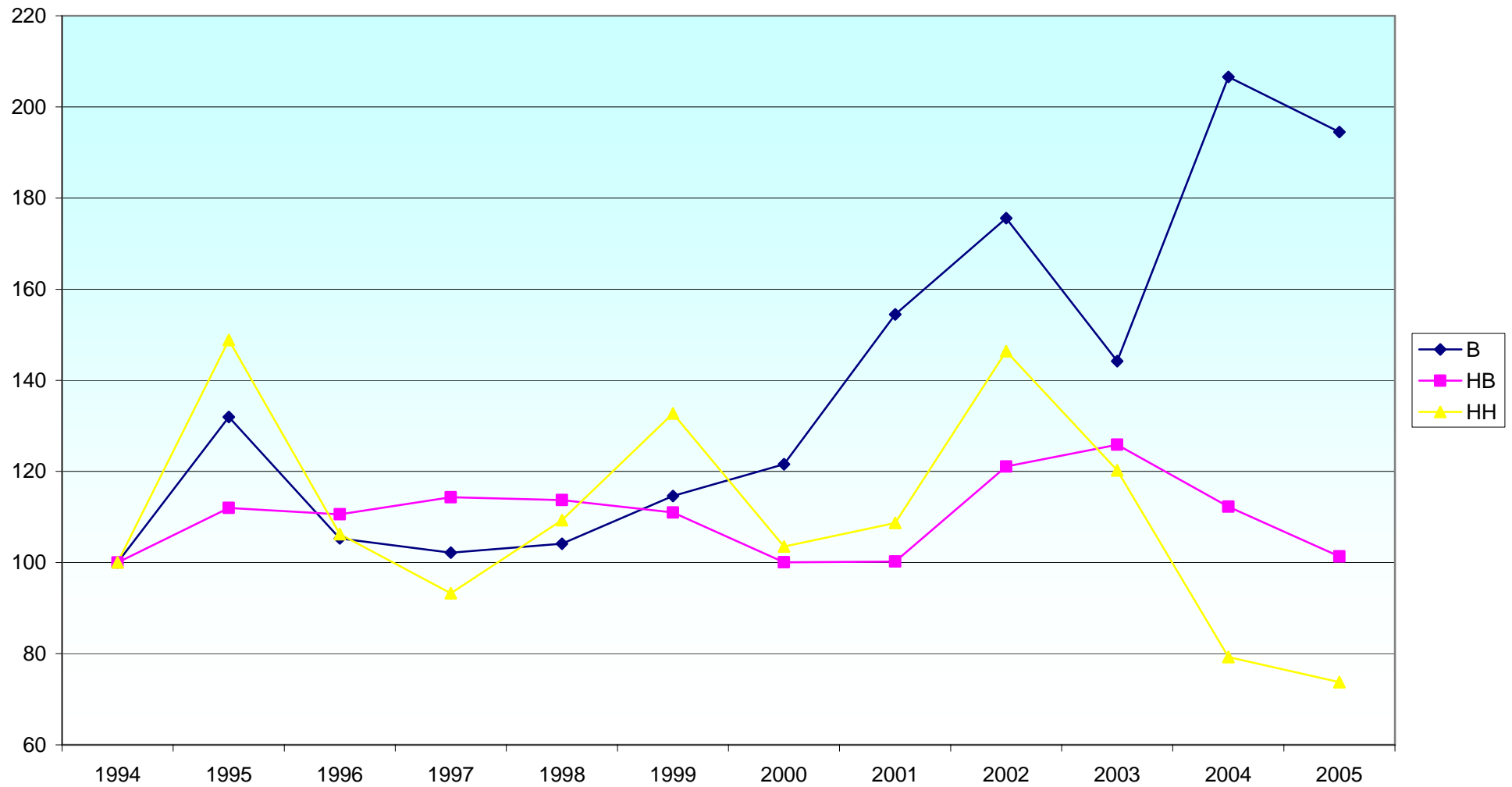
**Rohstoffproduktivität der "alten" Bundesländer (außer Stadtstaaten) 1994 bis 2005 (BIP
preisbereinigt, verkettet in Mio Euro / 1000 t Rohstoffverbrauch) 1994 = 100**



Rohstoffproduktivität der "neuen" Bundesländer 1994 bis 2005 (BIP preisbereinigt, verkettet in Mio. Euro / 1000 t Rohstoffverbrauch) 1994 = 100



**Rohstoffproduktivität der Stadtstaaten 1994 bis 2005 (BIP preisbereinigt, verkettet in Mio. Euro /
1000 t Rohstoffverbrauch) 1994 = 100**



Bewertung der Entwicklung

Wie bereits in der Beschreibung des Indikators bemerkt, ist eine Interpretation der Entwicklung nicht ohne weitere Zusatzinformationen, beispielsweise über die Entwicklung wichtiger Branchen, Änderung des Branchenmixes, konjunkturelle Schwankungen, die einzelne Branchen stärker als andere betreffen.

Ohne Berücksichtigung dieser Randbedingungen kann eine generelle Steigerung der Rohstoffproduktivität in den Flächenländern festgestellt werden, die Stadtstaaten weisen offensichtlich andere Randbedingungen auf, die eine tiefergehende Betrachtung erfordern.

Für Hamburg können beispielsweise Zusammenhänge aus der besonderen Situation als Welthafen und internationaler Handelsplatz sowie der zeitlichen Differenz zwischen dem Eintreffen von Rohstoffen in Hamburg und deren Weitertransport (starke Auswirkungen sog. Zwischenlagerung) über die Landesgrenzen hinweg zu stärkeren Verschiebungen führen.

Indikator Nr. 12

Endenergieverbrauch privater Haushalte [TJ/a] und [GJ/EW*a]

Definition und Berechnungsverfahren

Der Endenergieverbrauch privater Haushalte und Kleinverbraucher ist Bestandteil der Energiebilanz (Erstellung i. d. R. jährlich vom Statistischen Landesamt); die Berechnungen erfolgen auf der Grundlage einer im Länderarbeitskreis Energiebilanzen abgestimmten Methodik. Die getrennte Darstellung des Endenergieverbrauchs ausschließlich der privaten Haushalte ist durch eine nachträgliche Modifizierung der Energiebilanzen mit Hilfe eines von der AG UGRdL entwickelten Rechenverfahrens möglich.

Angaben über den Energieverbrauch stehen für den Sektor private Haushalte und Kleinverbraucher 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 dargestellte Endenergieverbrauch der Verbrauchergruppe private Haushalte und Kleinverbraucher beinhaltet den Energieverbrauch der Energieträger Kohlen, Mineralöle, Gase, erneuerbare Energien, Strom und Fernwärme.

Der Endenergieverbrauch für die privaten Haushalte wird nachträglich ausgehend von den Energiebilanzen der Länder unter Zuhilfenahme weiterer Energiestatistiken sowie Zusatzinformationen aus anderen amtlichen Statistiken und wissenschaftlichen Publikationen von der AG UGRdL ermittelt. Er ist eine Teilmenge des Endenergieverbrauchs privater Haushalte und Kleinverbraucher und ist für die Länder in der Regel ab 1995 darstellbar.

Datenlage

Die AG UGR der Länder nutzt und modifiziert die Daten des Länderarbeitskreises Energiebilanzen, der für alle Bundesländer Daten überwiegend ab 1990 zur Verfügung stellt.

Aussagefähigkeit des Indikators

- Da es sich um eine absolute Größe handelt, ist ein Ländervergleich nur in Verbindung mit geeigneten Bezugsgrößen (z. B. Einwohner) geeignet. Die im LAK Energiebilanzen abgestimmte Methodik garantiert Einheitlichkeit (Voraussetzung für Vergleich) zwischen den Ländern. Jedoch gibt es Lücken in den Zeitreihen, die bei einem Vergleich beachtet werden müs-

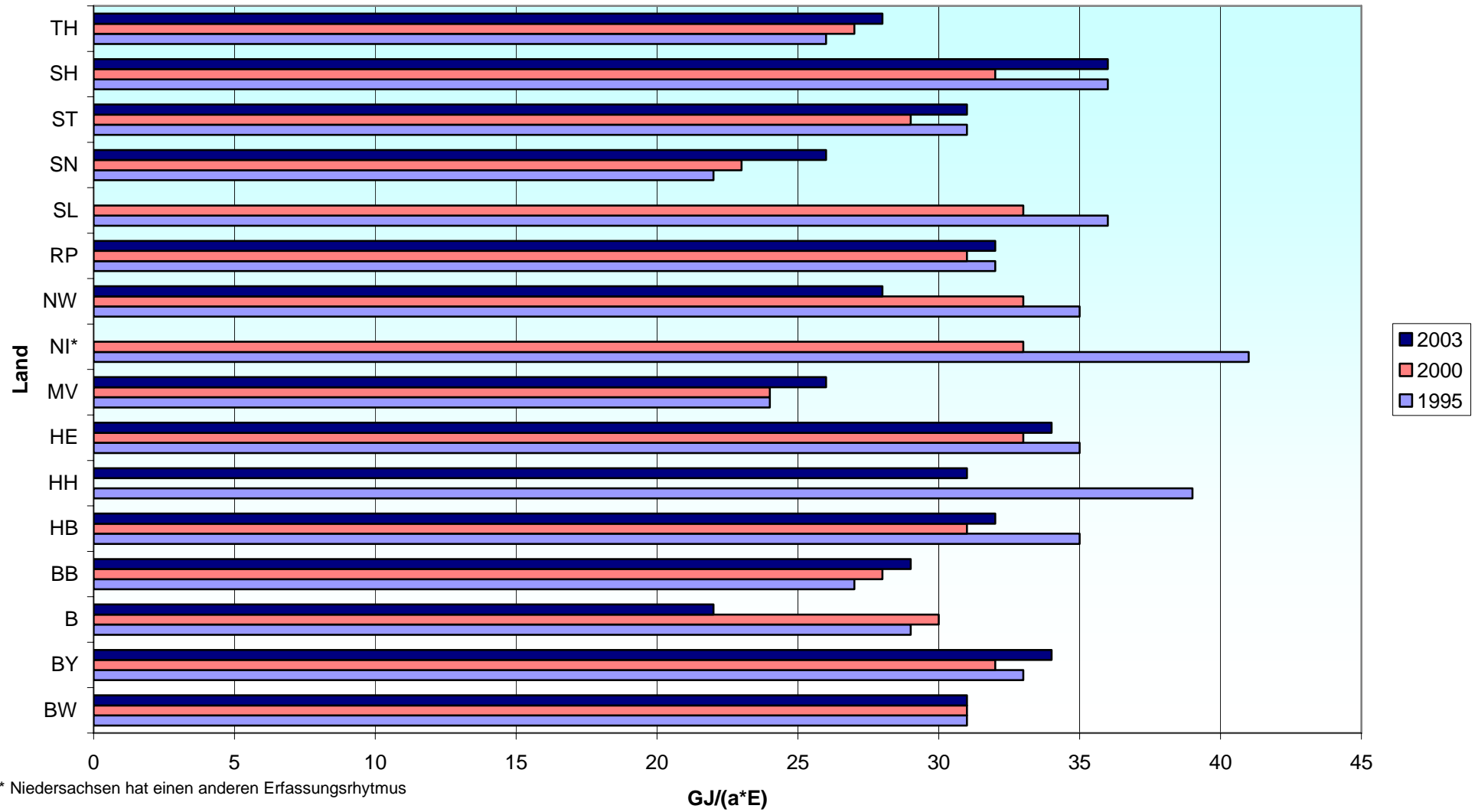
sen. Als Aussage wäre u. a. der Ländervergleich der Wertveränderung dieser Indikatoren in einem bestimmten Zeitraum möglich.

Als relative Größe (Veränderung in % zu einer definierten Basis) ist ebenfalls eine Interpretation im Ländervergleich denkbar.

- Ein Vergleich mit dem Bund ist vom Grundsatz her in Verbindung mit Bezugsgrößen (s. o.) und unter der Voraussetzung einer gleichen Methodik und einer gleichen Zeitreihe möglich.

- Der Indikator ist für die Interpretation der Landesentwicklung geeignet als absolute Größe wie auch als absolute Verhältniszahl (je Einwohner).

Endenergieverbrauch priv. Haushalte/Einwohner



* Niedersachsen hat einen anderen Erfassungsrhythmus

Kommentierung der Entwicklung der Wertereihe

Die Berechnung der anteiligen Werte für die privaten Haushalte ist wie im ersten Bericht angekündigt ab dem Jahr 1995 für alle Länder erfolgt, die auch die Daten für Haushalte und Kleinverbraucher entsprechend ausgewiesen haben.

Die Abbildung legt die Vermutung nahe, dass eine Temperaturbereinigung der Datenreihe angebracht ist.

Indikator Nr. 13
Abfall

- a) Aufkommen an ausgewählten Siedlungsabfällen (kg/Einwohner*a)
- b) Ablagerung von ausgewählten Siedlungsabfallmengen auf Deponieklasse II (Mg/a)

Siedlungsabfall im Sinne dieser Definition ist die Summe der nachfolgend aufgeführten Fraktionen.

a1) Daten bis einschließlich 2005:

Hausmüll:	Abfälle aus Haushaltungen einschließlich Geschäftsmüll, die mittels eines bestimmten Behältersystems gemeinsam eingesammelt und der weiteren Entsorgung zugeführt werden
Sperrmüll:	Abfälle aus Haushaltungen einschließlich Geschäftsmüll, die aufgrund ihrer Größe nicht über die v.g. Behälter abgefahren werden und daher separat entsorgt werden
Papier, Pappe, Kartonaugen (PPK):	Wertstoffe, die zur Verwertung getrennt erfasst werden
Behälterglas:	Wertstoffe, die zur Verwertung getrennt erfasst werden
Leichtverpackungen:	gebrauchte Verkaufsverpackungen aus Kunststoff, Weißblech und Aluminium sowie PPK-Verbunde als Verkaufsverpackungen, die als Wertstoffe zur Verwertung getrennt erfasst werden
Bioabfall:	Wertstoffe, die zur Verwertung getrennt erfasst werden

a2) Daten ab einschließlich 2005

Hausmüll:	20 03 01 01	Hausmüll, hausmüllähnliche Gewerbeabfälle gemeinsam über die öffentliche Müllabfuhr eingesammelt
Sperrmüll:	20 03 07	Abfälle aus Haushaltungen einschließlich Geschäftsmüll, die aufgrund ihrer Größe nicht über die v.g. Behälter abgefahren werden und daher separat entsorgt werden

Das Siedlungsabfallaufkommen wird auf die Einwohnerzahl (Stichtagsbevölkerung) normiert angegeben.

Für den Teilindikator b) werden Daten erst ab 2006 verfügbar sein, so dass keine Darstellung erfolgt.

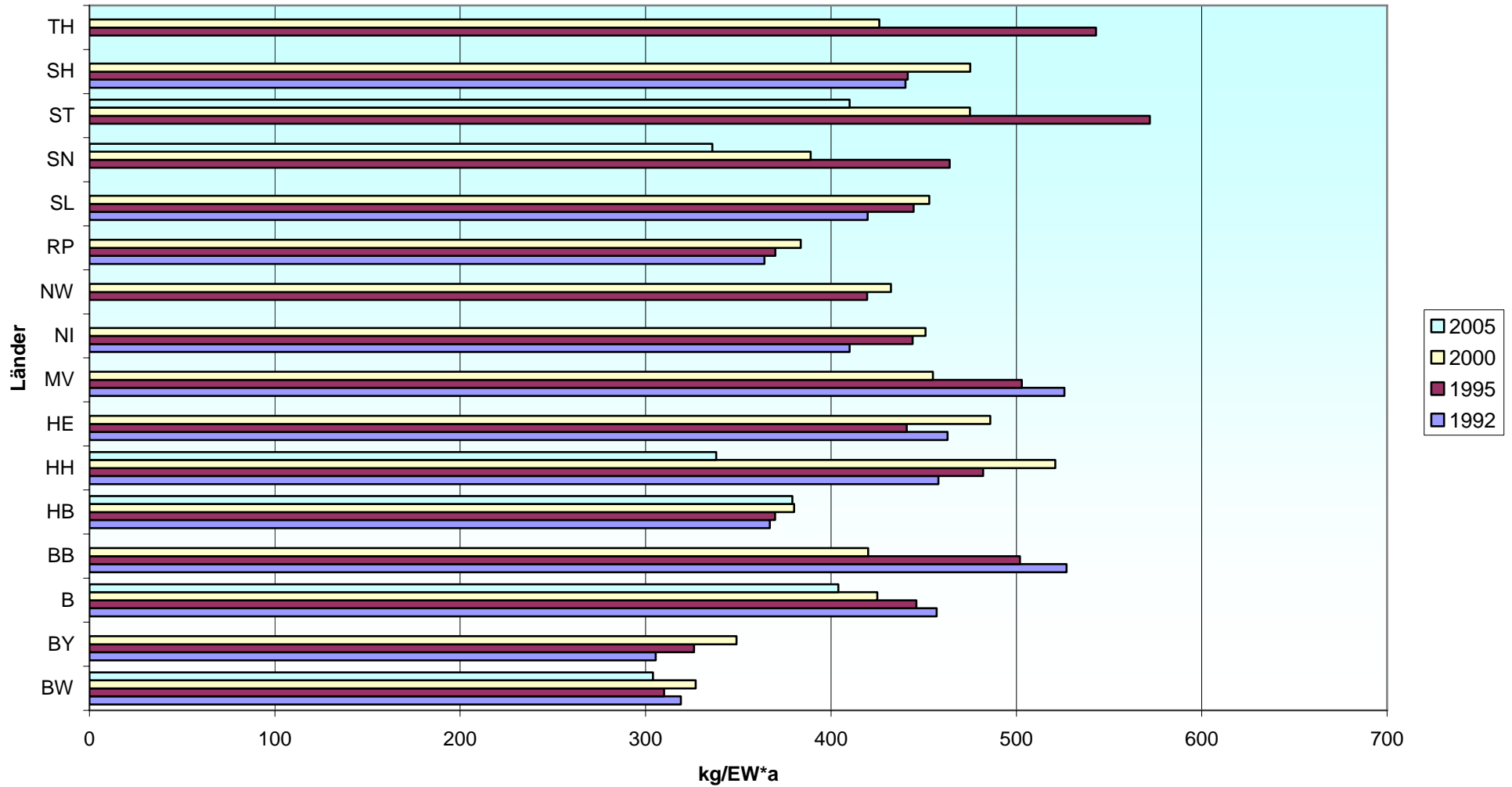
Bedeutung des Indikators

Der Teilindikator „Aufkommen an ausgewählten Siedlungsabfällen“ beschreibt den Bereich des Konsums und den daraus resultierenden Entsorgungsbedarf, der von jedem Einzelnen unmittelbar beeinflusst werden kann.

Der Teilindikator „Ablagerung von ausgewählten Abfällen auf Deponien der Deponieklasse II“ hingegen wird durch die Effizienz der Vorbehandlung bestimmt und beschreibt insbesondere den Verbrauch an Flächen als Deponieraum.

Bundesländer, die über keine Deponie im Land verfügen, das betrifft insbesondere die Stadtstaaten, werden die Menge Null aufweisen. Weiterhin müssen Abfälle nicht zwangsläufig im Entstehungsland behandelt und abgelagert werden. Die abgelagerte Menge lässt somit keinen unmittelbaren Rückschluss auf eingesammelte Abfallmengen im betreffenden Land zu, in dem die Deponierung erfolgt.

Aufkommen ausgewählter Siedlungsabfälle



Bewertung der Entwicklung

Die –auch nach Vorgaben der EU in diesem Bereich allgemein akzeptierte Rangfolge der Abfallpolitik ist Vermeidung – Verwertung – Entsorgung. Die Daten geben Aufschluss darüber, dass diese Rangfolge in der Entwicklung der Zeitreihen nicht zum Ausdruck kommt. Dies wird sich bei gleichbleibender Entwicklung nicht ändern, solange eine genaue Zielgröße nicht erkennbar ist. Ein unmittelbarer Zusammenhang besteht hier auch mit Fragen des sog. „nachhaltigen Konsums“ und damit eng verknüpft auch dem Bereich Bildung für nachhaltige Entwicklung.

Indikator Nr. 14
Umweltmanagement

- a) Anteil der Beschäftigten in EMAS zertifizierten Betrieben gemessen an der Gesamtzahl der im Bundesland Beschäftigten [%]
- b) Anteil der Beschäftigten in DIN EN ISO 14001 zertifizierten Betrieben gemessen an der Gesamtzahl der im Bundesland Beschäftigten [%]

Definition und Berechnungsverfahren

- a) 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). 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) Zertifizierungen wurden von der Deutschen 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. Insgesamt kann davon ausgegangen werden, dass z.Zt. wahrscheinlich ca. 70% aller Zertifikate erfasst sind. Angesichts der räumlichen Verteilung der Zertifikate kann davon ausgegangen werden, dass die fehlenden Daten nicht schwerpunktmäßig ein Bundesland betreffen. Während bei der TGA für den überwiegenden Teil der zertifizierten Betriebe die genauen Beschäftigtenzahlen vorliegen, erfolgten diese Angaben für die DAU lediglich in Klassen (<10 MA, <25 MA, <50 MA, <250 MA, <500 MA, > 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. In der Kategorie > 500 MA wurden die tatsächlichen Mitarbeiterzahlen verwendet.

Datenlage

Durch die Umstellung von Standorten auf Organisationen bei der Registrierung von EMAS-Unternehmen kann es für große Organisationen mit mehreren Betriebsteilen bei der Zuordnung von Beschäftigten zu Ländern zu Unschärfen kommen.

Bei der Erhebung der ISO 14001 Daten sind nicht alle zertifizierten Betriebe erfasst, eine weitere Komplettierung bei der Datenerhebung ist anzustreben. Dies gilt auch für die Umstellung auf „personenscharfe“ Erfassung der Beschäftigten gegenüber der jetzigen Praxis mit Größenklassen.

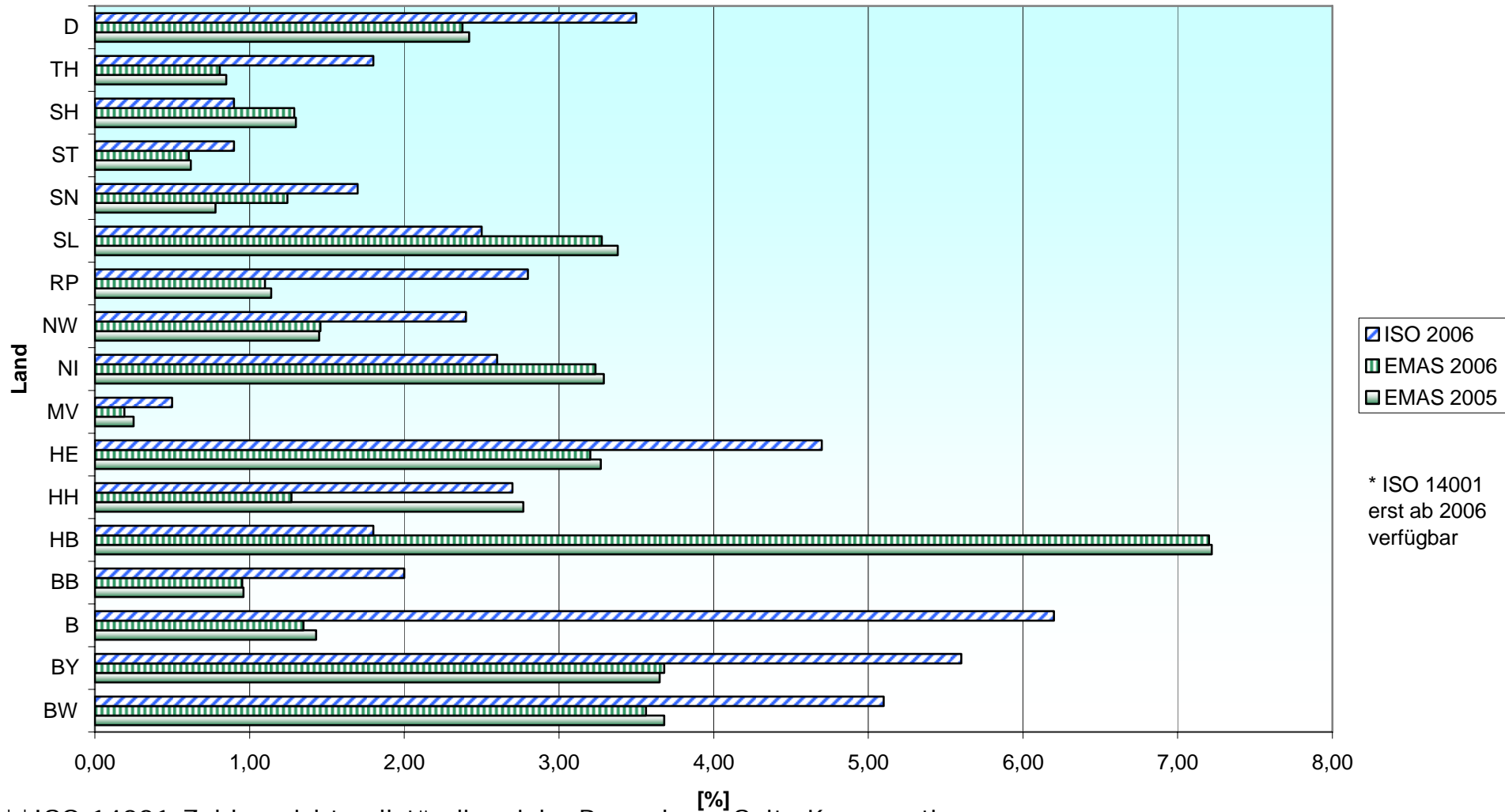
Aussagefähigkeit des Indikators

Der Indikator wurde als Maß für die Integration von Umweltaspekten in das Wirtschaftshandeln gewählt. Im Zentrum der EMAS-Beteiligung stehen die Identifikation und die Beseitigung unnötiger und wirtschaftlich ineffizienter Ressourcenverbräuche sowie die Verminderung anderer Belastungsfaktoren der Umweltmedien, z.B. Stofffreisetzungen. Dies betrifft zum einen die direkten, d.h. vom Unternehmen über den Einsatz der Produktionsinputfaktoren Rohstoffe, Wasser und Energie unmittelbar steuerbaren Umweltauswirkungen. Zum anderen geht es seit 27. April 2001 mit der novellierten EMAS-Verordnung aber auch um die Berücksichtigung von 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.

Die EU verwendet als Nachhaltigkeitsindikator die absolute Anzahl der Unternehmen mit einem Umweltmanagementsystem, jeweils getrennt für EMAS und ISO 14001. Der UMK-Indikator wurde auf die Beschäftigtenzahlen normiert, um die Betriebsgröße und damit einen wesentlichen Faktor der potenziellen Umweltrelevanz mit einzubeziehen. Eine Regionalisierung der ISO14001 – Zeitreihen auf Bundesländer konnte mit der Fortschreibung jetzt erfolgen.

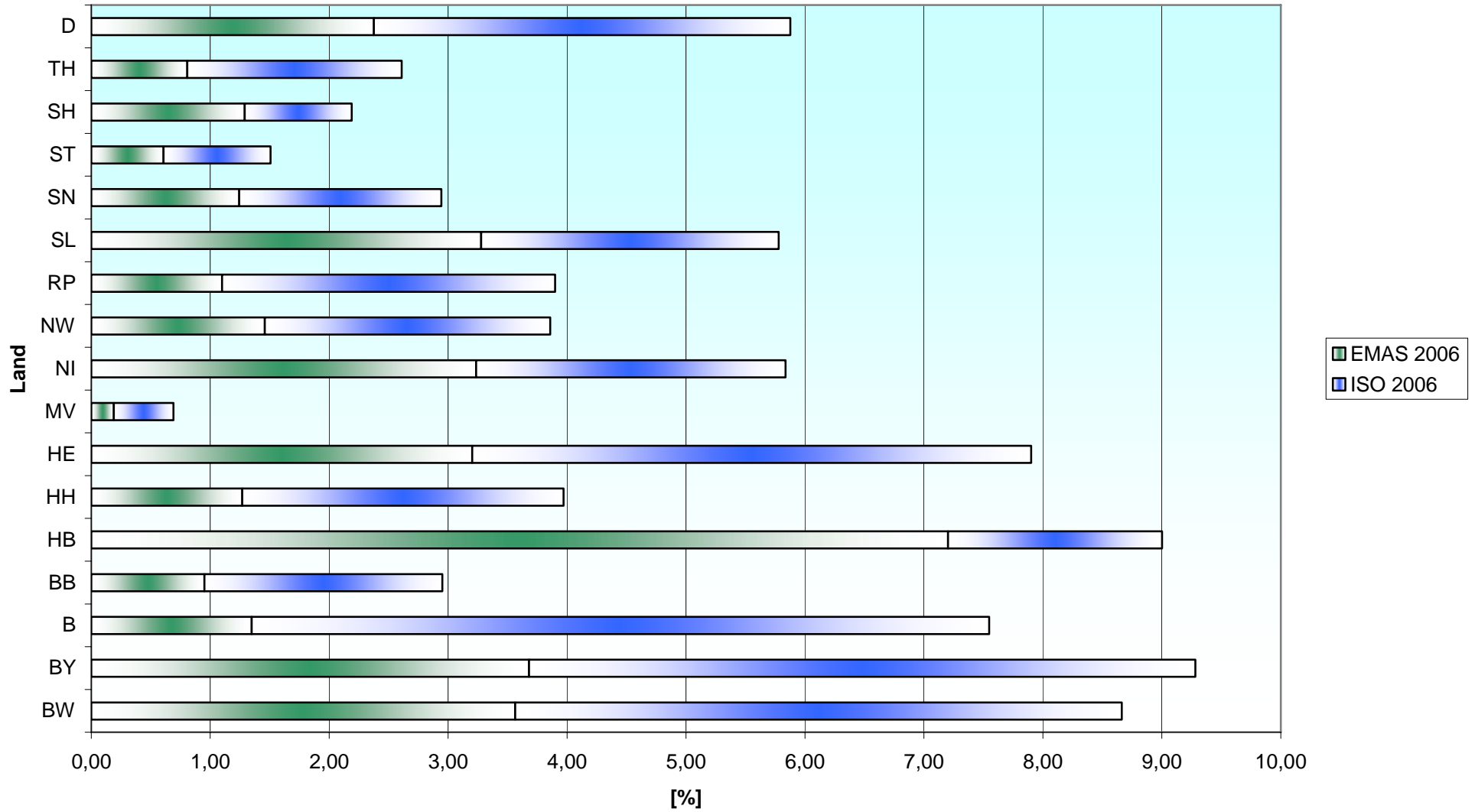
Da der mögliche Anteil an Doppelzählungen (Unternehmen mit ISO und EMAS Zertifikat) vernachlässigbar klein sein wird, kann eine Addition der EMAS und ISO Unternehmen im Sinne einer groben Gesamtübersicht (s.u.) über das Umweltengagement von Unternehmen erfolgen.

Anteil Beschäftigte in Betrieben mit formalem Umweltmanagement
EMAS/ISO gemessen an der Gesamtzahl der im Bundesland Beschäftigten



**ISO 14001-Zahlen nicht vollständig, siehe Bemerkung Seite Kommentierung

Anteil der Beschäftigten in UMS-Betrieben an Gesamtzahl der Beschäftigten, kumuliert



Kommentierung der Entwicklung der Wertereihen

Die geringen Fallzahlen im Vergleich zum Gesamtkollektiv lassen kaum Aussagen auf die „*Sensibilisierung für die Themen Umweltschutz und Ressourcenschonung im betrieblichen Bereich*“ insgesamt zu. Deutschlandweit sind es knapp 6% der Beschäftigten, in der Spitze mehr als 9% der Beschäftigten in Betrieben mit einem Umweltmanagementsystem. Ob die Zunahme der Zahl bei ISO-Betrieben den Rückgang der EMAS-Organisationen im produzierenden Sektor ausgleichen kann, wird die weitere Entwicklung der Wertereihen zeigen.

Indikator Nr. 15 Ökologische Landwirtschaft

Anteil der ökologisch bewirtschafteten landwirtschaftlich genutzten Flächen an der landwirtschaftlich genutzten Fläche insgesamt [%]

Definition und Berechnungsverfahren

Angegeben wird der prozentuale Anteil der ökologisch bewirtschafteten Fläche des Bundeslandes an seiner gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF).

Grundlage hierfür ist die EG-Öko-VO 2092/91 ("Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 des Rates vom 24. Juni 1991 über den ökologischen Landbau und die entsprechende Kennzeichnung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und Lebensmittel").

Bei Betrieben, die laut EG-Öko-VO 2092/91 nur einen Teil ihrer Fläche ökologisch bewirtschaften, wird nur diese Teilfläche berücksichtigt.

Datenlage

Neben den Daten von BLE / ZMP gibt es zur Fläche von ökologisch wirtschaftenden Betrieben auch Daten der amtlichen Statistik, die im Rahmen der Bodennutzungshaupterhebung seit 1999 alle 2 Jahre erhoben werden. Diese Daten weichen z.T. von den hier verwendeten Daten ab.

Für den Indikator werden die ZMP-Daten genutzt, da sie jährlich vorliegen.

Aussagefähigkeit des Indikators

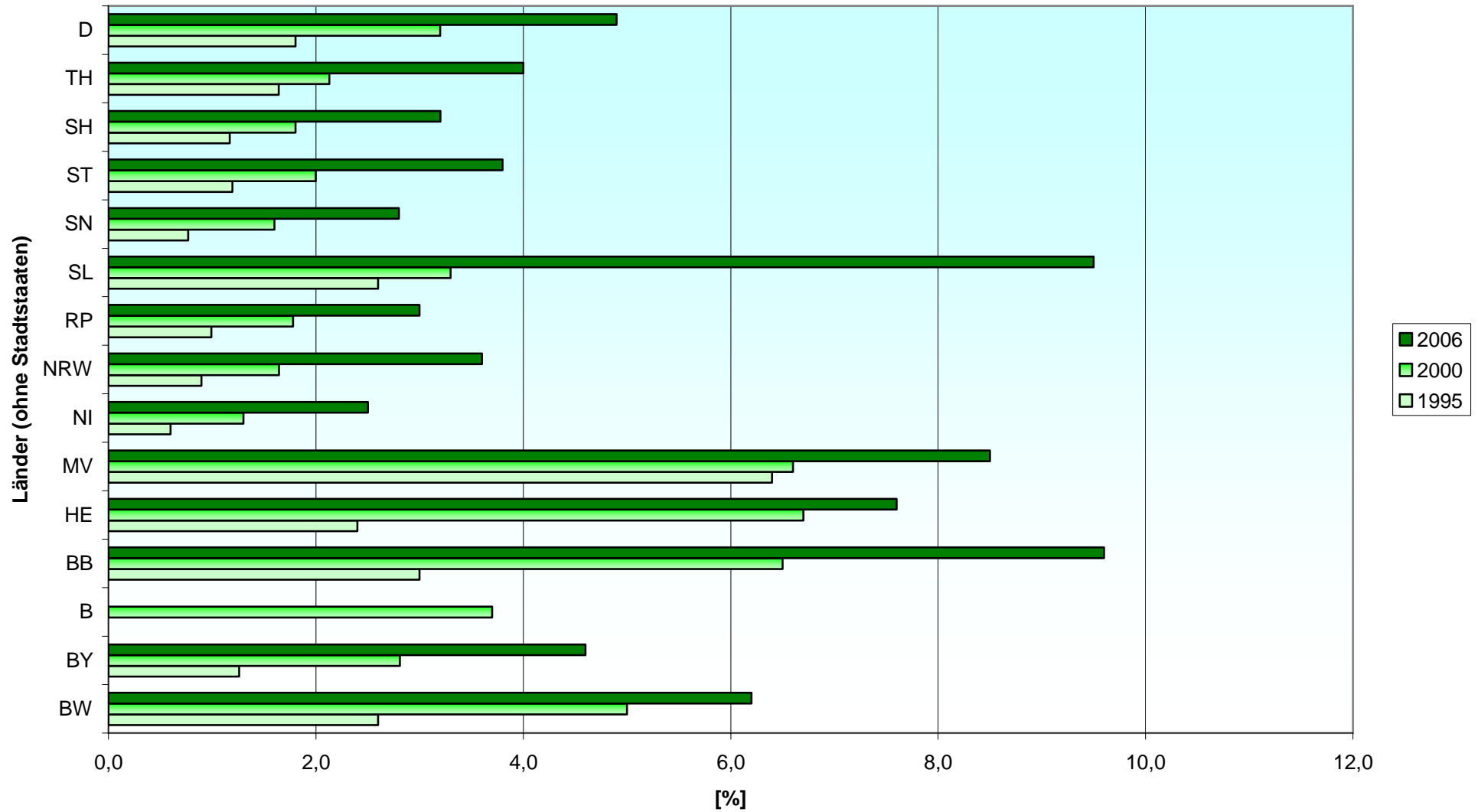
Im ökologischen Landbau kommt dem Boden besondere Bedeutung zu. Die Steigerung der natürlichen Bodenfruchtbarkeit durch Kulturmaßnahmen, die die Gesetzmäßigkeiten der Bodenregeneration und die langen Zeiten der Bodenbildung beachten, ist Grundlage einer dauerhaften Ertragfähigkeit und damit nachhaltiger Wirtschaftsweise. Der Verzicht auf den Einsatz naturfremder chemisch synthetischer Hilfsmittel schont die Gewässer und trägt zur Vielfalt der Arten und Lebensgemeinschaften bei.

Die EG-Öko-VO gibt für den ökologischen Landbau in der Europäischen Union einen einheitlichen Standard vor. Einzelne Verbände des Ökoland-

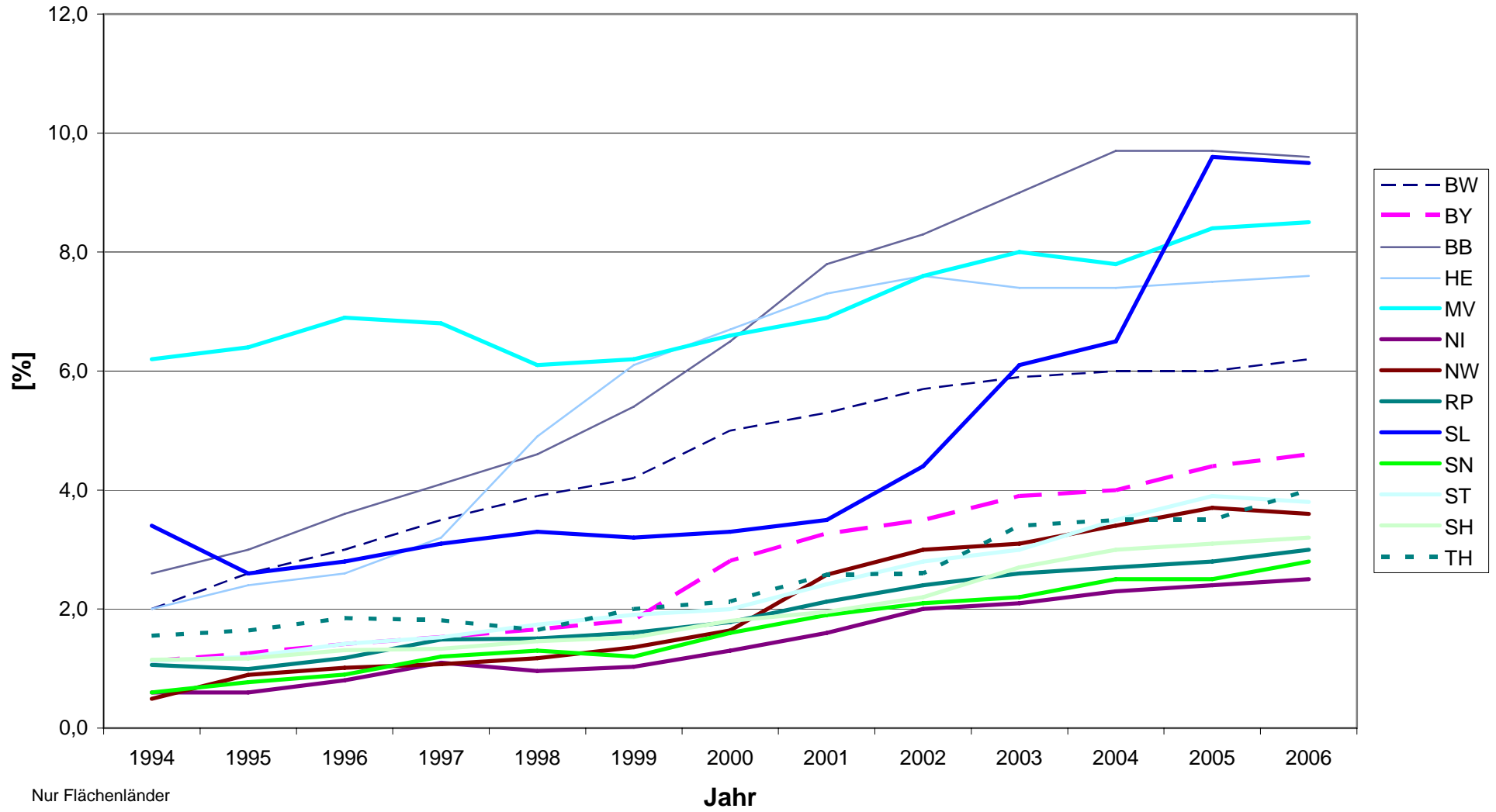
baus stellen höhere Anforderungen als die EG-Öko-VO. Aus Gründen der Vergleichbarkeit und Standardisierung wird der Indikator jedoch auf die EG-Öko-VO 2092/91 gestützt.

Der Indikator zeigt die Entwicklung des Ökolandbaus je Bundesland. Er eignet sich für einen Ländervergleich und Vergleich mit dem Bundeswert, da er zwei nach einheitlichem Vorgehen erhobene Größen (ökologisch bewirtschaftete Fläche und LF gesamt) in Beziehung setzt und somit normiert. Hinweise auf Strukturunterschiede zwischen den Ländern müssen die Aussagekraft des Indikators ergänzen. Der Indikator ist auch in der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie enthalten.

Anteil der Flächen mit ökolog. Landwirtschaft an der landwirtschaftlich genutzten Fläche



Entwicklung Anteil ökologischer LF an der Gesamt-LF



Nur Flächenländer

Kommentierung der Entwicklung der Wertereihen

Die Zeitreihen seit 1994⁴ zeigen, dass in fast allen Ländern der Anteil ökologisch bewirtschafteter Flächen stetig zunimmt. Zumeist hat sich der Flächenanteil in den letzten 10 Jahren mehr als verdoppelt, in Einzelfällen auch nahezu vervierfacht. Allein in den letzten vier Jahren hat der Anteil bundesweit um 14 % zugenommen. Im Jahr 2005 war bundesweit ein Flächenanteil von 4,7% erreicht.

Die Bundesregierung hat in der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie das Ziel formuliert, die Anbaufläche des Ökologischen Landbaus bis zum Jahr 2010 auf 20% der landwirtschaftlich genutzten Fläche zu steigern. Trotz der überaus positiven Entwicklung ist die Erreichung dieses Zieles wohl nicht mehr möglich. Der schleppende Verlauf hängt offensichtlich auch mit dem hohen unternehmerischen Risiko bzw. dem Gewinnausfall in der Umstellungsphase der Betriebe zusammen.

⁴ (Anmerkung: dargestellt werden nur die Flächenländer)

Indikator Nr. 16a

Luftqualität - Feinstaubimmissionen in Städten

Jahresmittelwert der PM10-Immissionskonzentration im städtischen Hintergrund [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Definition und Berechnungsverfahren

Der Nachhaltigkeitsindikator "Feinstaubimmissionen in Städten" ist aufgrund der Wirkung und des allgemeinen Vorkommens von Feinstaub von besonderer Relevanz und Aussagekraft zur Beurteilung der Immissionsbelastung der Bevölkerung. Er ist definiert als der arithmetische Mittelwert der PM10-Jahresmittelwerte, die an den städtischen Hintergrundmessstationen im jeweils betrachteten Land gemessen werden. Er kennzeichnet damit die mittlere langfristige PM10-Hintergrundbelastung in den Städten des jeweiligen Landes.

Feinstaub (PM10) bezeichnet die Masse aller im Gesamtstaub enthaltenen Partikel, deren aerodynamischer Durchmesser kleiner als $10 \mu\text{m}$ ist. Die Messung der PM10-Konzentration erfolgt gemäß der EU-Luftqualitätsrichtlinie 1999/30/EG nach dem diskontinuierlichen Referenzmessverfahren (gravimetrische Massenbestimmung der auf einem Filter abgeschiedenen PM10-Fraktion) oder nach einem gleichwertigen Messverfahren.

Für den Nachhaltigkeitsindikator werden die Daten aus den Messstationen des städtischen Hintergrundes (Definition gemäß EU-Ratsentscheidung über den Informationsaustausch (97/101/EG)) des jeweils betrachteten Landes herangezogen. Der Indikatorwert ist der arithmetische Mittelwert aus den Jahresmittelwerten der PM10-Konzentrationen an den o. g. Stationen.

Bedeutung

Staub kann, abhängig von der Größe und der ihm anhaftenden Stoffe, gesundheitsgefährdend sein. Insbesondere der Feinstaub im Größenbereich kleiner $10 \mu\text{m}$ 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 PM10-Emittenten sind industrielle Prozesse, Feststofffeuerungen und der Kfz-Verkehr. Während durch die in der Vergangenheit durchgeführten Verbesserungsmaßnahmen die Belastung durch andere Stoffe wie z. B. Schwefeldioxid häufig nicht mehr bedeutsam ist, besteht für

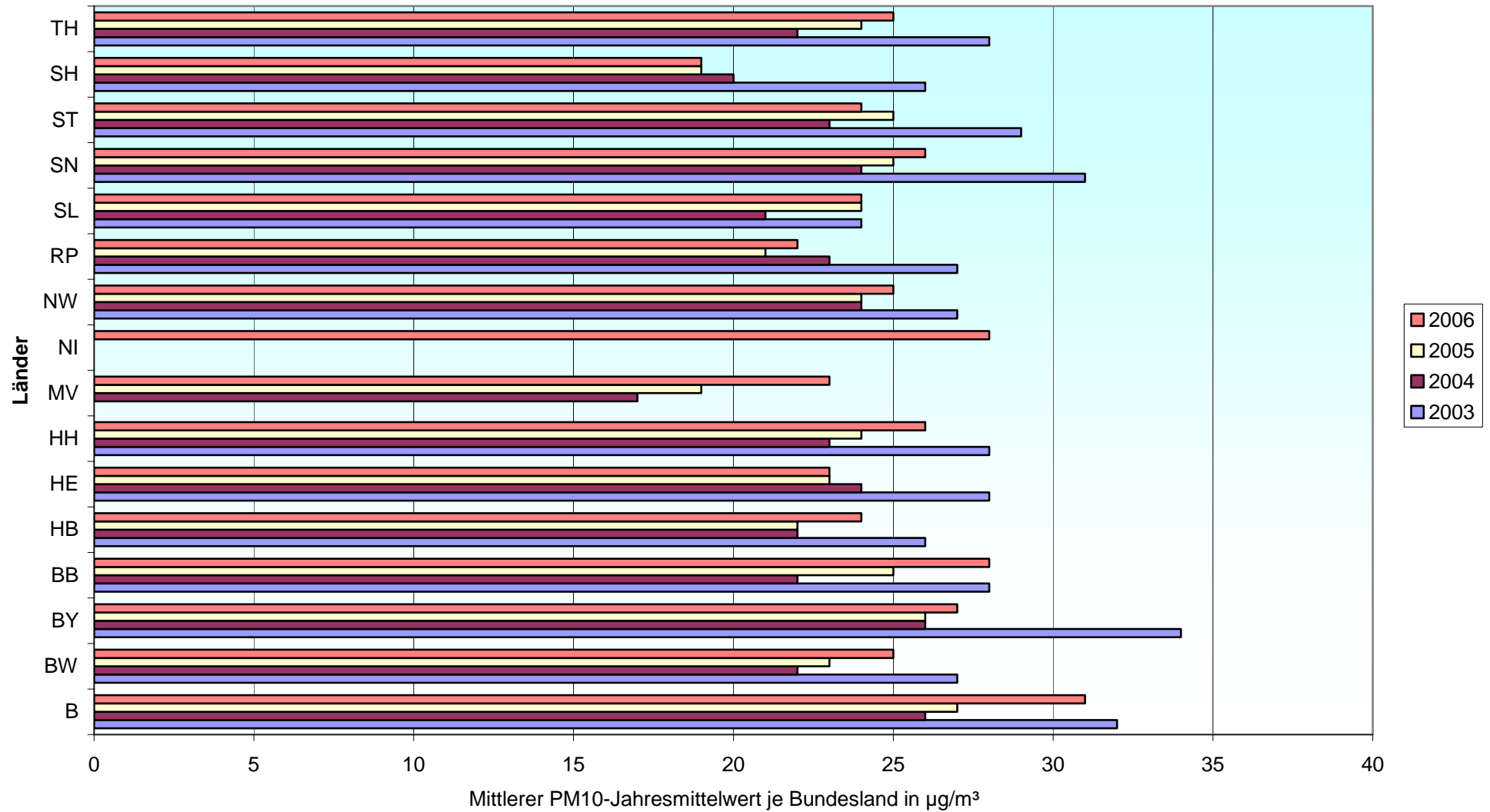
Feinstaub auch weiterhin noch aktueller Handlungsbedarf. Die höchsten PM10-Konzentrationen, z. T. auch mit Überschreitungen insbesondere des geltenden Tagesgrenzwerts (siehe unten), treten an Straßen mit hohem Verkehrsaufkommen und geschlossener Randbebauung sowie in der Nachbarschaft staubemittierender Industrieanlagen auf. Neben den durch lokale Quellen verursachten Staubbeiträgen ist auch die regionale und überregionale Hintergrundbelastung relativ hoch. Es ist deshalb erforderlich, die Feinstaubbelastung sowohl im Hintergrund als auch an Belastungsschwerpunkten weiter zu reduzieren.

Beurteilungsmaßstab zum Schutz der menschlichen Gesundheit sind die in der Richtlinie 1999/30/EG bzw. der 22. BImSchV festgelegten Grenzwerte (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als Tagesmittelwert (35 Überschreitungen im Jahr zulässig); 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ als Mittelwert im Kalenderjahr).

Zur Überprüfung der Einhaltung der Grenzwerte und zur Beurteilung der Luftqualität ist der Indikator aber nicht aussagekräftig, weil die höchsten PM10-Belastungen nicht im städtischen Hintergrund, sondern an Straßen mit hohem Verkehrsaufkommen sowie im Nahbereich bestimmter industrieller Emittenten auftreten.

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

PM-10-Werte im städtischen Hintergrund



Kommentierung der Entwicklung

Nicht verfügbar

Indikator Nr. 16b

Luftqualität - Stickstoffdioxidimmissionen in Städten

Jahresmittelwert der Stickstoffdioxid (NO₂)-Immissionskonzentration im städtischen Hintergrund [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Definition und Berechnungsverfahren

Der Indikator "Stickstoffdioxidimmissionen in Städten" ist aufgrund der Wirkung und des allgemeinen Vorkommens von Stickstoffdioxid von besonderer Relevanz und Aussagekraft zur Beurteilung der Immissionsbelastung der Bevölkerung. Er kennzeichnet die mittlere langfristige NO₂-Hintergrundbelastung in den Städten des jeweiligen Landes.

Die Messung der Stickstoffdioxid (NO₂)-Konzentration erfolgt gemäß der EU-Luftqualitätsrichtlinie 96/62/EG kontinuierlich nach dem dort festgelegten Referenzmessverfahren (Chemilumineszenzverfahren) an den Messstationen des Luftqualitätsmessnetzes des jeweiligen Landes oder nach einem gleichwertigen Messverfahren.

Für den Nachhaltigkeitsindikator werden die Daten aus den Messstationen des städtischen Hintergrundes (Definition gemäß EU-Ratsentscheidung über den Informationsaustausch (97/101/EG)) des jeweils betrachteten Landes herangezogen. Der Indikatorwert ist der arithmetische Mittelwert aus den Jahresmittelwerten der NO₂-Konzentrationen an den o. g. Stationen.

Bedeutung

Erhöhte NO₂-Konzentrationen können beim Menschen zu Reizungen der Atemwege führen. NO₂ ist zudem eine wichtige Vorläufersubstanz für die sommerliche Ozonbildung in den bodennahen Luftschichten.

Abgesehen von geringen Anteilen aus natürlichen Quellen stammt NO₂ 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. Die höchsten NO₂-Konzentrationen, z. T. auch mit Überschreitungen des ab 2010 geltenden Jahreshöchstwertes, treten an Straßen mit hohem Verkehrsaufkommen und geschlossener Randbebauung auf. Es ist deshalb erforderlich, insbesondere dort die NO₂-Belastung weiter zu reduzieren.

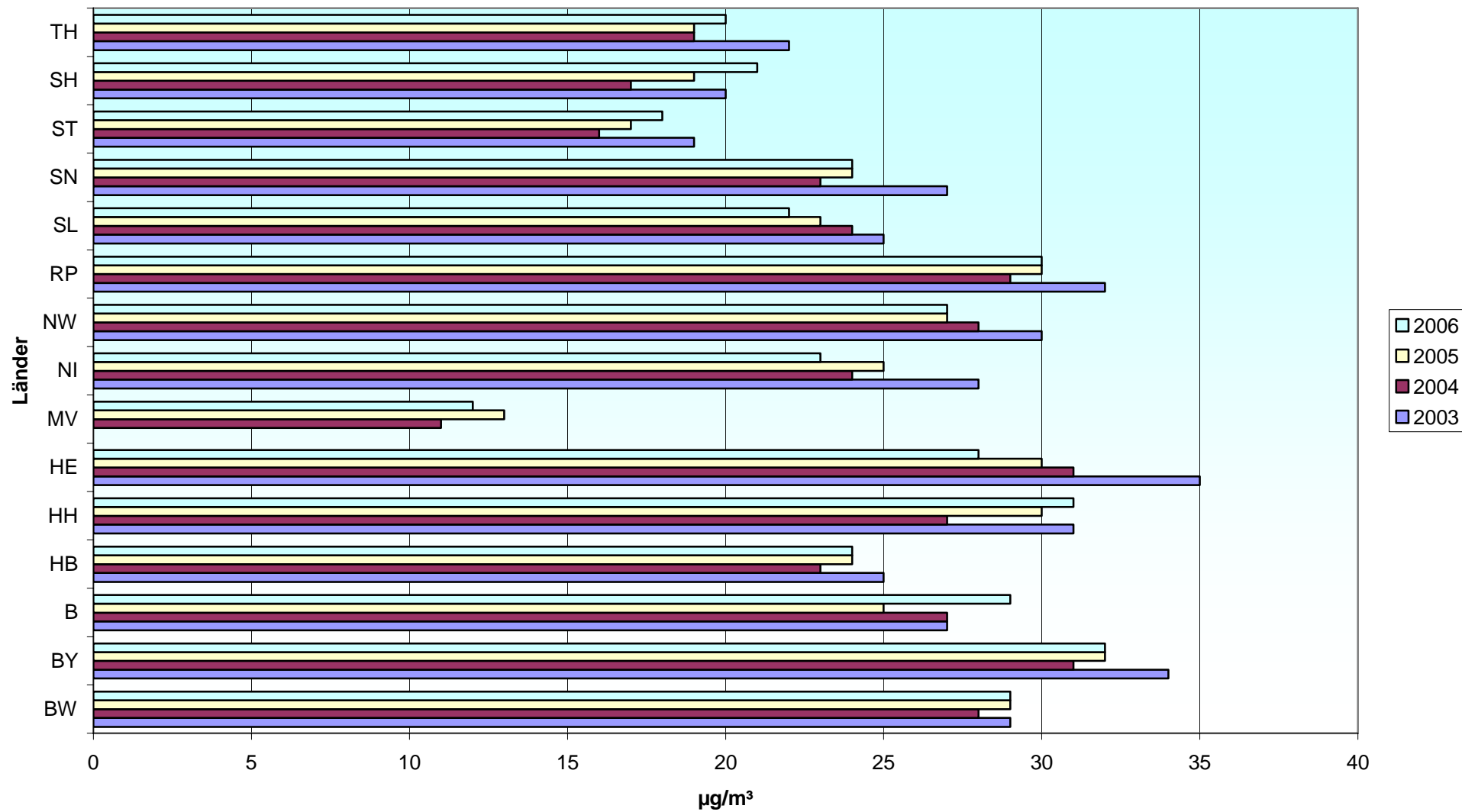
Beurteilungsmaßstab zum Schutz der menschlichen Gesundheit sind die ab 1.1.2010 einzuhaltenden Grenzwerte gemäß der Richtlinie 1999/30/EG

bzw. der 22. BImSchV (40 µg/m³ als Mittelwert im Kalenderjahr; 200 µg/m³ als 1-h-Mittelwert, 18 Überschreitungen im Jahr zulässig).

Der Indikator beschreibt die langfristige, mittlere Luftbelastung in städtischen Gebieten unabhängig von einzelnen lokalen Spitzenwerten und kann daher zur Charakterisierung der großräumigen und längerfristigen NO₂-Belastung herangezogen werden, um Trendaussagen zu ermöglichen.

Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Trends der NO₂-Belastung im urbanen Hintergrund und an Verkehrsbrennpunkten gegenläufig sind. Während die NO₂-Belastung im städtischen Hintergrund langsam abnimmt, nehmen die NO₂-Konzentrationen in unmittelbarer Verkehrsnähe seit 2000 teilweise wieder zu.

Mittlerer NO₂-Jahresmittelwert je Bundesland in µg/m³



Kommentierung der Entwicklung der Wertereihe
Nicht verfügbar

Indikator Nr. 16c

Ozonkonzentrationen in Städten

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

Definition und Berechnungsverfahren

Der Nachhaltigkeitsindikator "Ozonkonzentrationen in Städten" ist aufgrund der Wirkung und des allgemeinen Vorkommens von Ozon von besonderer Relevanz und Aussagekraft zur Beurteilung der Immissionsbelastung der Bevölkerung. Er ist definiert als der arithmetische Mittelwert der Zahl der Stunden pro Jahr, bei denen an den städtischen Hintergrundmessstationen im jeweils betrachteten Land O_3 -Stundenmittelwerte größer als 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen wurden. Er kennzeichnet damit die mittlere Stundenzahl mit O_3 -Konzentrationen größer als 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ im städtischen Hintergrund des jeweiligen Landes.

Für den Nachhaltigkeitsindikator werden die Stundenmittelwerte der O_3 -Konzentration an den Messstationen des städtischen Hintergrundes (Definition gemäß EU-Ratsentscheidung über den Informationsaustausch (97/101/EG)) des jeweils betrachteten Landes bestimmt. Aus diesen Daten wird die Anzahl der 1-Stunden-Messwerte (Stundenmittelwerte) größer als 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ an den Messstationen des städtischen Hintergrundes ermittelt. Der Indikatorwert ist der arithmetische Mittelwert der Stunden mit Ozonbelastungen $> 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr an den o. g. Stationen.

Bedeutung

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. Erhöhte Ozonwerte treten deshalb insbesondere im Sommer bei geringem Luftaustausch, hohen Temperaturen und starker Sonneneinstrahlung auf.

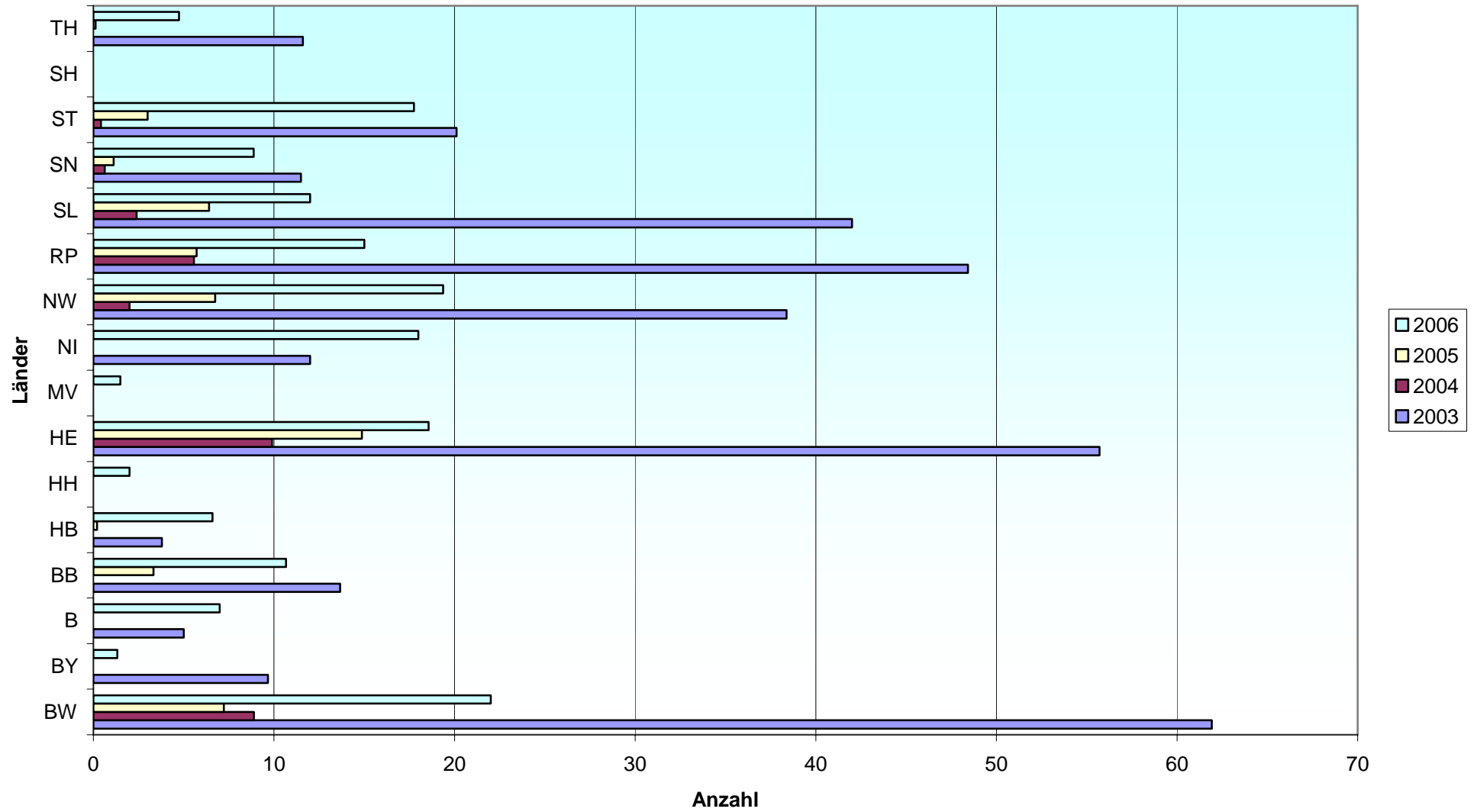
Dieser Entstehungsprozess ist komplex, wobei der Transport der Vorläuferstoffe meist über lange Strecken erfolgt. Deshalb treten die höchsten Ozonwerte häufig viele Kilometer entfernt vom Ort der Emissionen der Vorläuferstoffe auf.

Das Auftreten hoher Ozonwerte ist außer an die Emissionen der Vorläufer-substanzen stark an die Häufigkeit hochsommerlicher Schönwetterperioden mit starker Sonneneinstrahlung und hohen Temperaturen gebunden. Hohe Ozonwerte spiegeln damit auch die Qualität des Sommerwetters wider, so dass starke jährliche Schwankungen im sommerlichen Witterungsverlauf die Beurteilung zeitlicher Trends erschweren. Besonders schöne Sommer traten beispielsweise 1990, 1994/95 und 2003 auf und waren mit größerer Häufigkeit hoher Ozonwerte verbunden, wobei die nachfolgend aufgeführten Beurteilungsmaßstäbe z. T. deutlich überschritten wurden. Es ist deshalb erforderlich, die Ozon-Vorläuferstoffe weiter zu reduzieren, um auch bei hochsommerlichen Schönwetterperioden die Ozonbelastung möglichst gering zu halten.

Für den Nachhaltigkeitsindikator wird als Beurteilungsmaßstab der Informationswert von 180 µg Ozon pro m³ Luft als 1-Stunden-Mittelwert zur aktuellen Unterrichtung der Bevölkerung herangezogen. Bei Überschreitung dieses Wertes erfolgt eine Information der Bevölkerung mit Empfehlungen für Verhaltensregelungen zur Vorbeugung akuter Gesundheitsschäden.

Der Indikator kann nicht zur Beurteilung der Einhaltung des wesentlich strengeren Zielwertes für den Schutz der menschlichen Gesundheit herangezogen werden. 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.

Ozon: Zahl der Stundenwerte > 180 µg/m³ im Mittel über alle Stationen des Typs "städtischer Hintergrund"



Bewertung der Entwicklung

Besonders auffällig ist die Abhängigkeit der Belastung von ausgesprochenen Schönwetterperioden, hier zu sehen an den Daten des Jahres 2003. Für diese erstmalige Auswertung und Darstellung ist keine weitere Bewertung verfügbar.

Indikator Nr 17

Erholungsflächen in Agglomerations- und verstädterten Räumen

Anteil der Erholungs- und Friedhofsflächen in % an den Siedlungs- und Verkehrsflächen in Agglomerationsräumen und verstädterten Räumen

Definition und Berechnungsverfahren

Grundlage für die Berechnung sind die länderübergreifend einheitlich geregelten Flächenerhebungen (tatsächliche Nutzung).

Für den Indikator werden sowohl die Agglomerationsräume als auch die verstädterten Räume getrennt betrachtet. Agglomerationsräume entsprechen dem Regionstyp I⁵ und sind die „Zusammenfassung von Regionen mit Oberzentren größer als 300 000 Einwohner oder einer Bevölkerungsdichte um/größer als 300 Einwohner/km²“.

Verstädterte Räume entsprechen dem Regionstyp II, definiert als „Zusammenfassung von Regionen mit Oberzentren größer als 100 000 Einwohner oder einer Bevölkerungsdichte größer als 150 Einwohner/km² bei einer Minstdichte von 100 Einwohnern/km²“.

Die Erholungsflächen sind definiert als „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 Regionstyps 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.

Datenlage

Die Flächenanteile werden von den Statistischen Landesämtern in der Flächenerhebung – tatsächliche Nutzung – alle 4 Jahre zusammengestellt.

Die Ausweisung der Nutzungsarten nach strukturellen Kreistypen (Regionstyp I und II) erfolgt ebenfalls alle 4 Jahre, beginnend im Jahr 1996, unterliegt jedoch nicht der Veröffentlichungspflicht.

Die Daten liegen für alle Bundesländer einheitlich aus der Statistik errechnet vor.

⁵ Die Regionstypen:

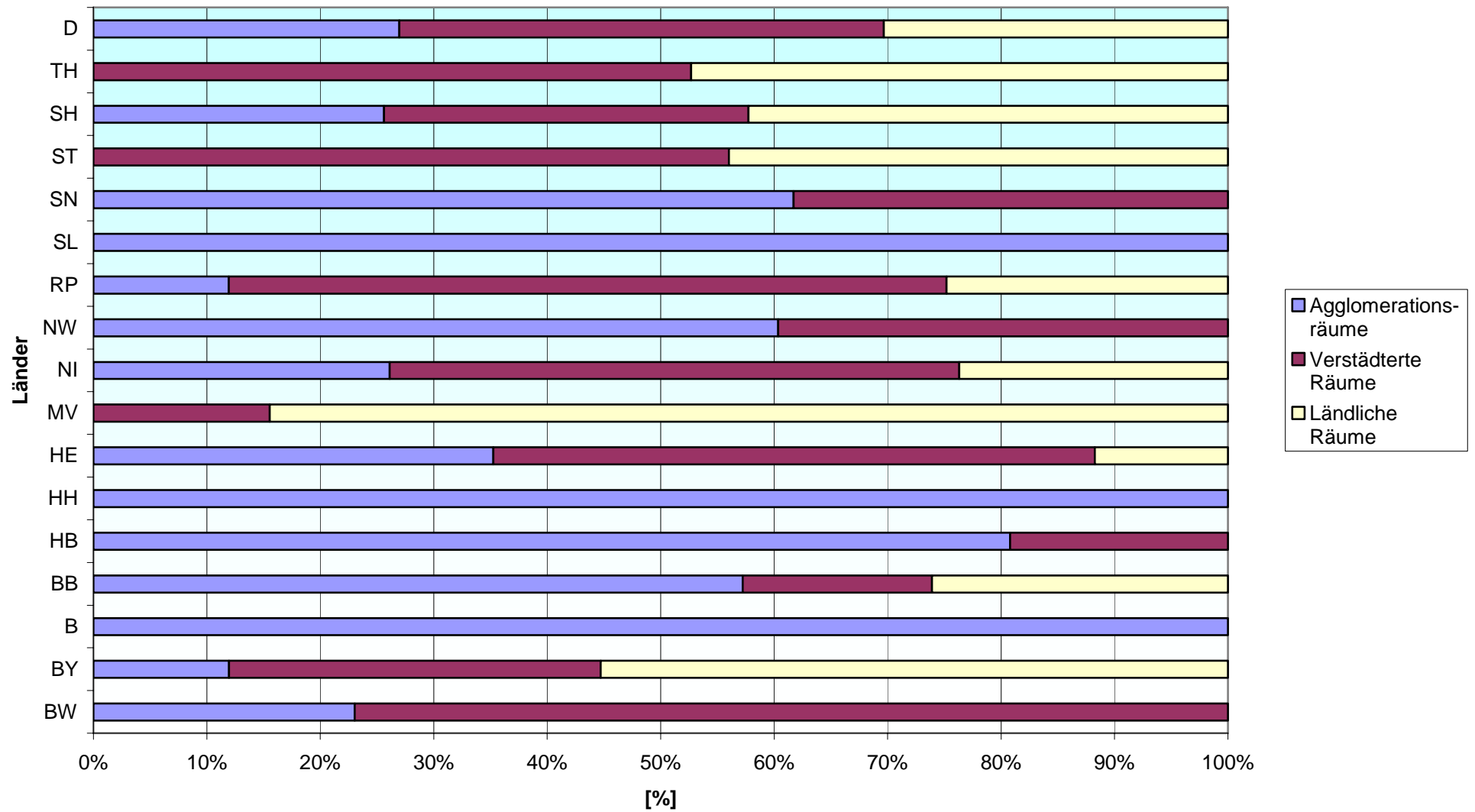
<http://www.bbr.bund.de/raumordnung/raumb Beobachtung/gebietstypen1.htm>

Aussagefähigkeit des Indikators

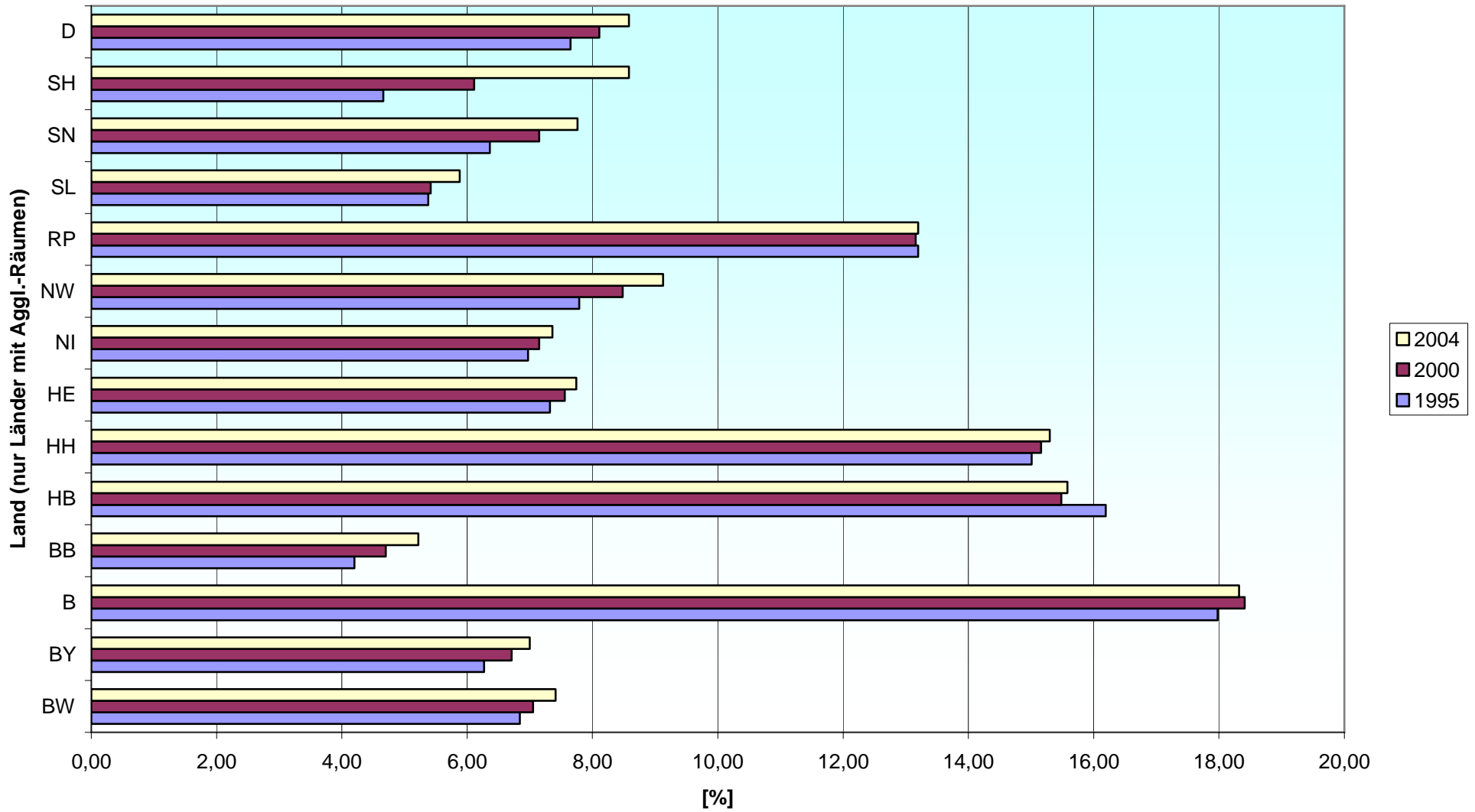
Erholungsflächen, die sich zusammensetzen aus Sportflächen, Grünanlagen und Campingplätzen, stellen weniger versiegelte Flächen dar. Sie übernehmen wichtige Funktionen für das lokale Kleinklima und die Grundwasserentstehung. Darüber hinaus tragen sie zu einer stärkeren Durchgrünung der Agglomerationsräume und verstädterten Räume bei. Da auch Friedhofsflächen diese Funktionen erfüllen, werden sie bei der Berechnung berücksichtigt.

Für weniger mobile Bevölkerungsgruppen wie ältere und kranke (gehbehinderte) Menschen, Kinder und Menschen ohne eigenes Kfz sind Erholungsflächen in der Wohnumgebung für eine aktive Freizeitgestaltung und Erholung im Freien und somit für die Gesundheitsvorsorge wichtig. Der Indikator hat in erster Linie Aussagefähigkeit für die sog. „Ballungsräume“, unabhängig von einer Unterscheidung in Großstädte (Berlin, Hamburg) oder sog. Agglomerationsräume, also stark verdichtete und besiedelte größere Räume (Rhein-Main-Gebiet, Ruhrgebiet).

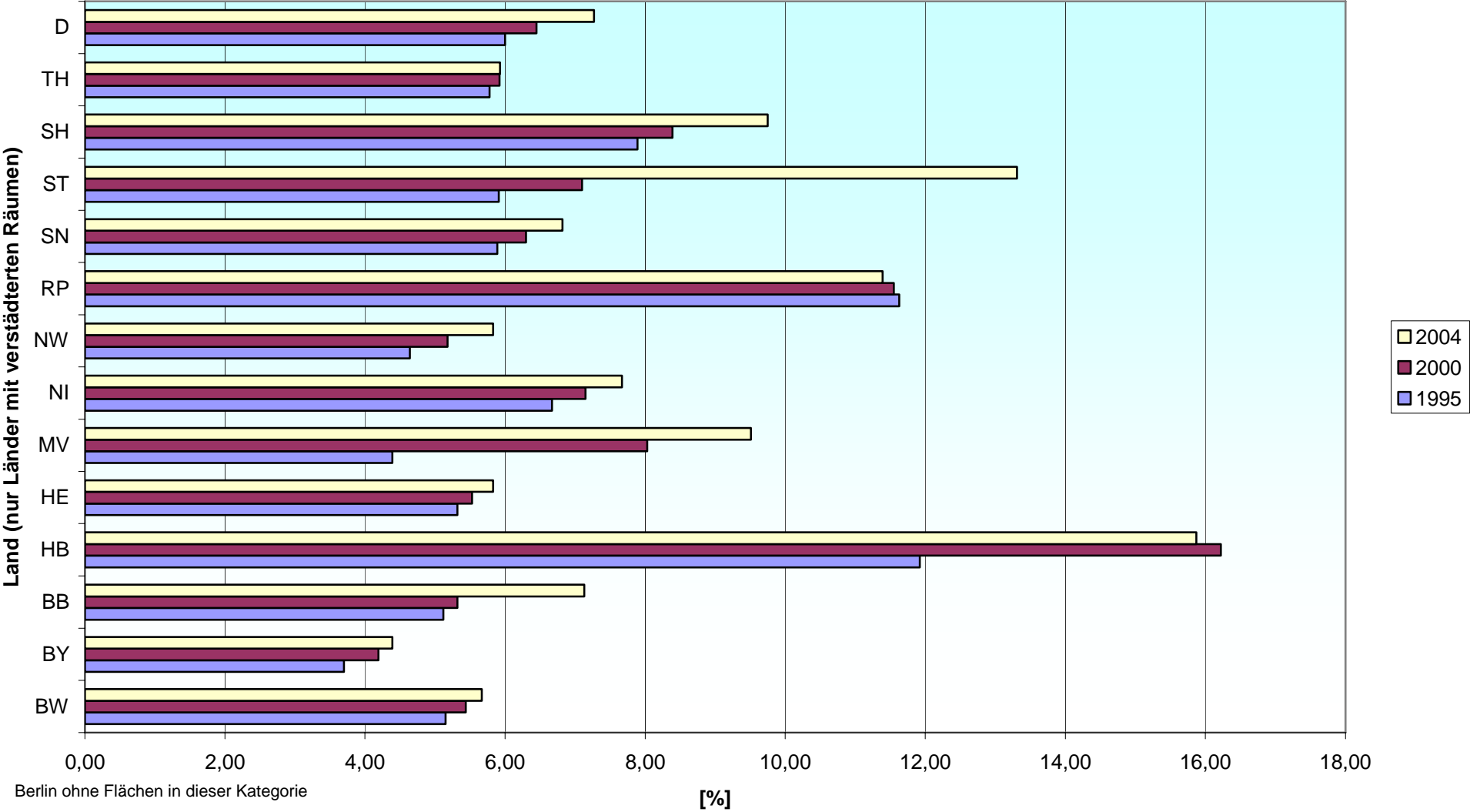
Anteil der Raumtypen an der Gesamtfläche der Länder



Erholungsflächenanteil an SuV in Agglomerationsräumen



Anteil Erholungsflächen an SuV in verstärkten Räumen



Kommentierung der Entwicklung der Wertereihen

Der Indikator ist gut geeignet, die Entwicklung eines Bundeslandes in sich und dort in erster Linie die städtebauliche Entwicklung stark verdichteter Räume zu beurteilen. Die Notwendigkeit der möglichst auf kurzem Wege zu erreichenden ausreichend großen und attraktiven Erholungsflächen innerhalb dieser Räume ist zum einen ein wichtiger weicher Standortfaktor. Zum anderen sind diese Flächen im Hinblick auf die demografische Entwicklung der Gesellschaft sowie zur Reduzierung des individuellen Freizeitverkehrs und zur Gesundheitsvorsorge von zunehmender Bedeutung. Die Beiträge zur Grundwasserneubildung, zum städtischem Mikroklima, zur Artenvielfalt etc. sind unbestritten und mit in die Erwägungen einzubeziehen.

Konfliktpotential kann sich durch die Planungsstrategie zur Innenentwicklung (Verdichtung) ergeben.

Die aufgezeigte Entwicklung ist in der betrachteten Zeitspanne fast ausnahmslos positiv.

Indikator 20, 21 Nitratgehalt des Grundwassers, Gewässergüte

Datenlage

Die erheblichen Veränderungen, die sich durch die Wasserrahmenrichtlinie ergeben haben liegen zum Zeitpunkt der Berichtserstellung weder fortgesetzte Zahlenreihen der bisherigen Indikatoren noch Werte nach den Neudefinitionen vor.

Mit ersten Daten wird zwar im Laufe des Jahres 2007 gerechnet, Auswertungen und Darstellungen der Indikatoren werden jedoch erst mit der nächsten Fortschreibung in 2 Jahren zu erwarten sein.

Indikator 22

Naturschutzflächen

Anteil der bundeseinheitlich streng geschützten Gebiete des Naturschutzes an der Landesfläche [%]

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.

Für die künftigen FFH-Gebiete ist ein Teilindikator 22b in Arbeit, der den „Erhaltungszustand der FFH-Lebensraumtypen (FFH-LRT) innerhalb der FFH-Gebiete“ abbilden soll.

Datenlage

Die Daten sind mit nur einer Ausnahme für alle Bundesländer in Zeitreihen verfügbar, näheres ergibt die Tabelle im Anhang (Kennblatt Indikator 22).

Entwicklung des Indikators

Die Naturschutzflächen nehmen in den Ländern zwischen knapp 2% und 21% der Landesfläche ein. Die Tendenz ist seit 1981 überall zunehmend. Diese Entwicklung wird sich vermutlich in den meisten Ländern im Zuge der Umsetzung der FFH-Richtlinie weiter fortsetzen; in der Entwicklung des Indikators wird sich die naturschutzrechtliche Sicherung der Natura 2000-Gebiete abbilden.

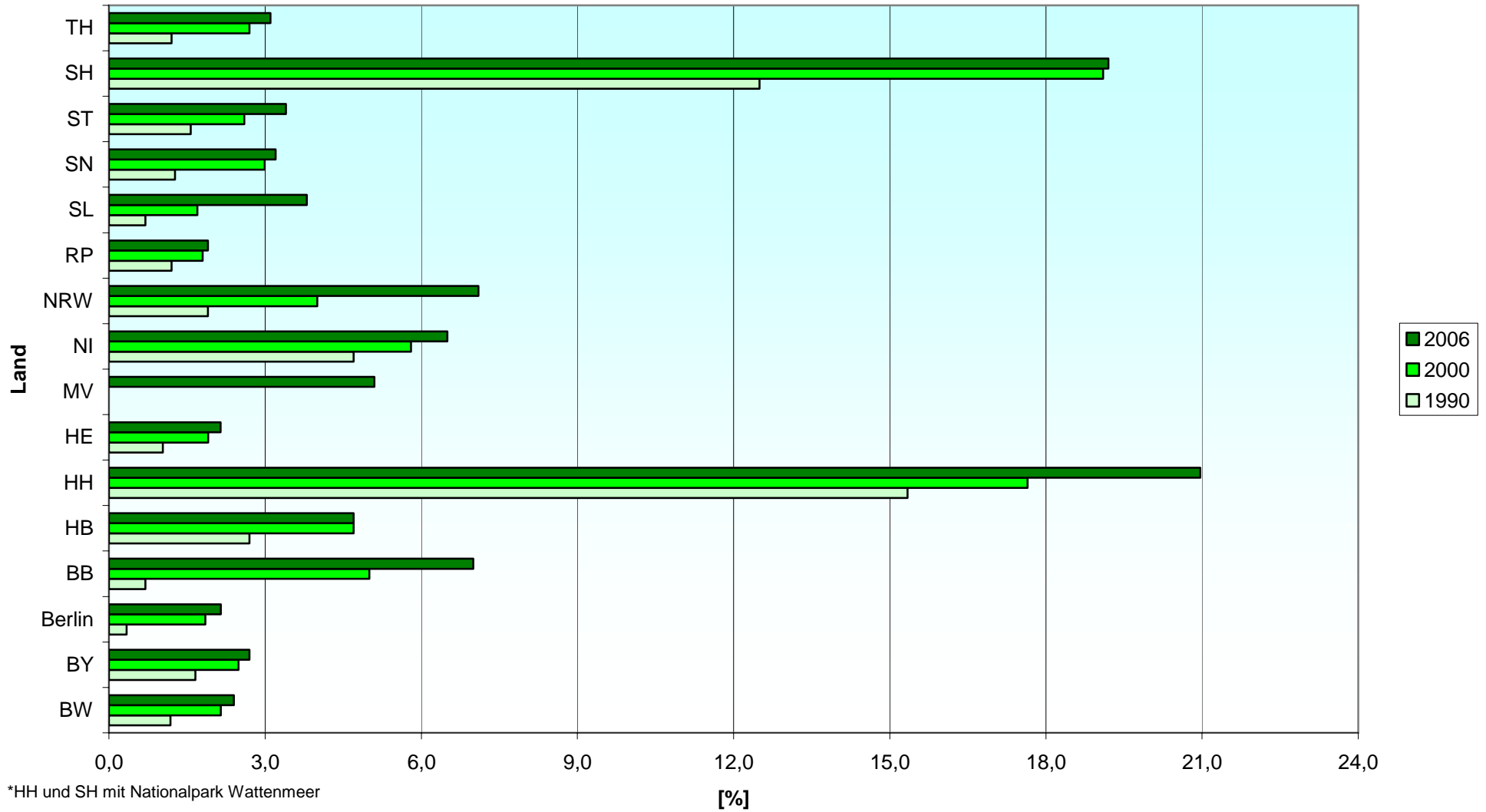
Ein Vergleich zwischen den Bundesländern ist nicht zulässig, da sich diese strukturell zu stark unterscheiden.

Aussagefähigkeit des Indikators

Die für den Indikator verwandten Daten stellen einen kleinen Ausschnitt von Informationen für den Bereich Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen durch Sicherung seltener, vom Aussterben bedrohter Lebensräume und damit Arten dar.

Vereinzelt werden Flächenziele in Höhe von 10 bis zu 15% genannt. Eine nachvollziehbare Begründung für diese Ziele ist allerdings nicht verfügbar. Die Fläche der Schutzgebiete als rein quantitativer Indikator kann nur ein Anhaltspunkt für den Schutz seltener Arten und Biotope sein, nach Vorliegen des Ergänzungsindikators 22b wird ein zusätzlicher qualitativer Aspekt abgebildet.

Anteil Naturschutzfläche an der Landesfläche



Indikator 24 Waldzustand

Anteil der deutlich geschädigten Bäume der Stufe 2 und größer (Kombinationsschadstufe 2-4) [%]

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 Probebäume 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.

Datenlage

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.

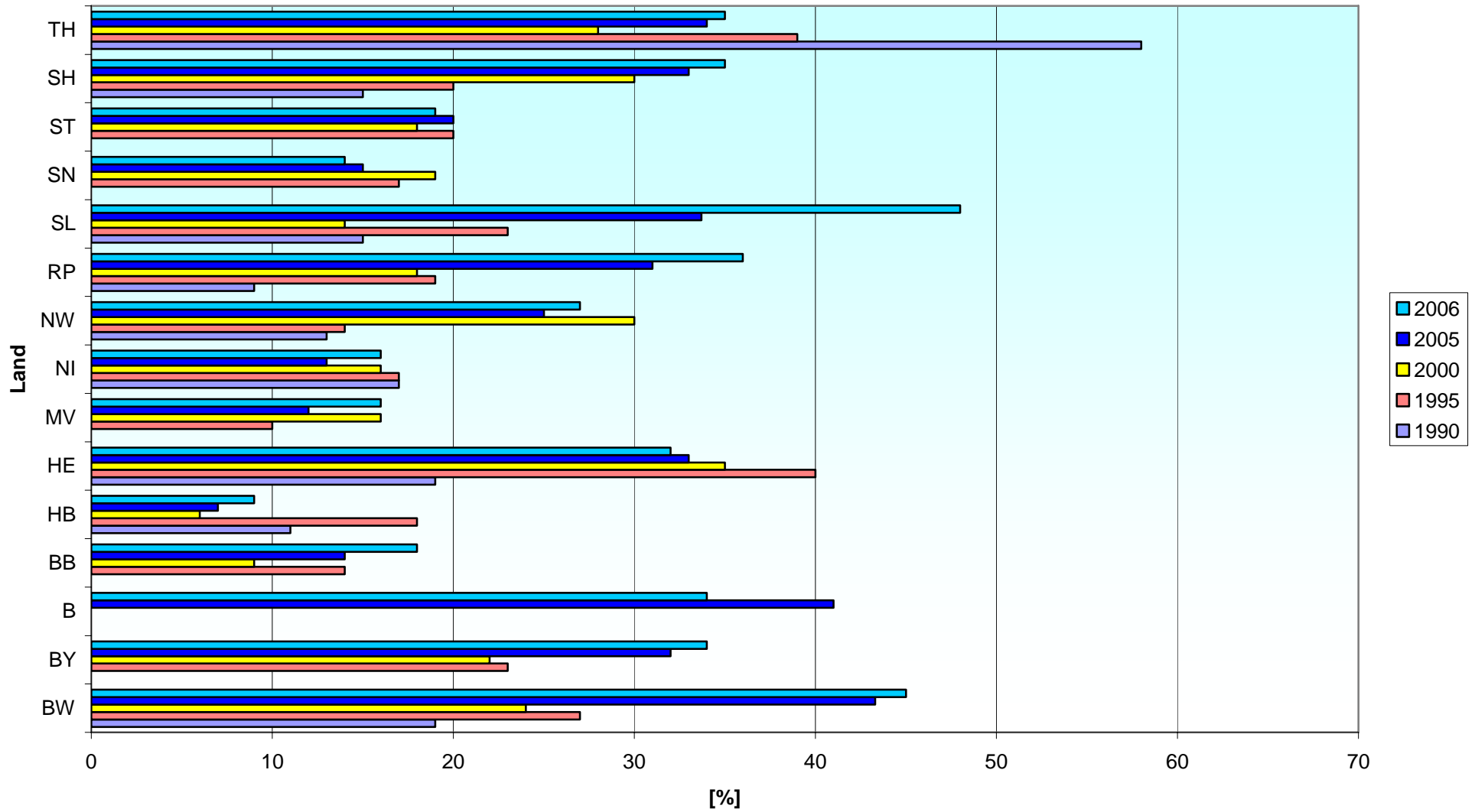
Aussagefähigkeit des Indikators

In den einzelnen Bundesländern werden für die Waldschadenserhebung unterschiedliche Raster verwendet, die unterschiedliche landesspezifische Aussagen zulassen. Baden-Württemberg verwendet das Raster des Bundes mit 16 x 16 km. Am verbreitetsten ist das 4 x 4 km Raster, Berlin verwendet für die Stadtbezirke ein 2 x 2 km-Raster. (Waldzustandsbericht der Bundesregierung 2003).

Weitere Unterschiede in den Ergebnissen der Waldschadensinventur ergeben sich zum z.T. auf Grund unterschiedlicher Baumartenzusammensetzung und Altersstruktur aber auch wegen regional unterschiedlichem Schadniveau und klimatischer Bedingungen.

Grafische Darstellung

Anteil geschädigter Bäume (Stufe 2 und höher)



Entwicklung der Wertereihe

Nach wie vor gilt die Theorie eines Ursachenkomplexes bestehend aus verschiedenen abiotischen und biotischen Faktoren mit zeitlicher und räumlicher Variation. Es ist daher nicht möglich, einen einzelnen Faktor als letztendliche Ursache der neuartigen Waldschäden verantwortlich zu machen. 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!). In einigen Bundesländern sind die Werte 2005/2006 erheblich angestiegen. Ein Zusammenhang mit dem Extremsommer 2003 ist hier denkbar.

Für nähere Erläuterungen wird auf die umfangreichen Waldzustandsberichte des Bundes und der Länder verwiesen.

Indikator 25 Klimaentwicklung

Bereits zu Beginn der Arbeiten der BLAG NE an den Nachhaltigkeitsindikatoren wurden Möglichkeiten diskutiert, die Klimaveränderungen abzubilden.

Mit dem nun vorliegenden kombinierten Indikator

a) Veränderung des Beginns der Apfelblüte in Tagen pro 10 Jahre [d]⁶

b) Veränderung der Dauer der Vegetationsperiode in Tagen pro 10 Jahre [d]

werden phänologische Veränderungen dargestellt, die die Klimaveränderung sichtbar machen.

Der neue Indikator erfüllt in jeglicher Hinsicht die Anforderungen an Nachhaltigkeitsindikatoren, die die BLAG NE definiert hat:

1. Für diese beiden Teilindikatoren liegen langjährige Zeitreihen vor, zusätzliche Erhebungen sind nicht erforderlich.
2. Der Indikator ist transparent und nachvollziehbar.
3. Der Indikator als Schlüsselindikator steht stellvertretend für ein komplexes Umweltproblem und beschreibt für die langfristige nachhaltige Entwicklung wichtige Trends.

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. Verschiebungen der jeweiligen phänologischen Phasen in Abhängigkeit von Temperaturveränderungen sind wissenschaftlich belegt. Aus den Eintrittszeiten phänologischer Phasen kann somit der Einfluss veränderter Umweltbedingungen, v. a. Änderungen von Witterung und Klima, auf die Vegetationsentwicklung ermittelt werden. Langjährige Datenreihen haben dabei einen hohen Stellenwert.

Daten

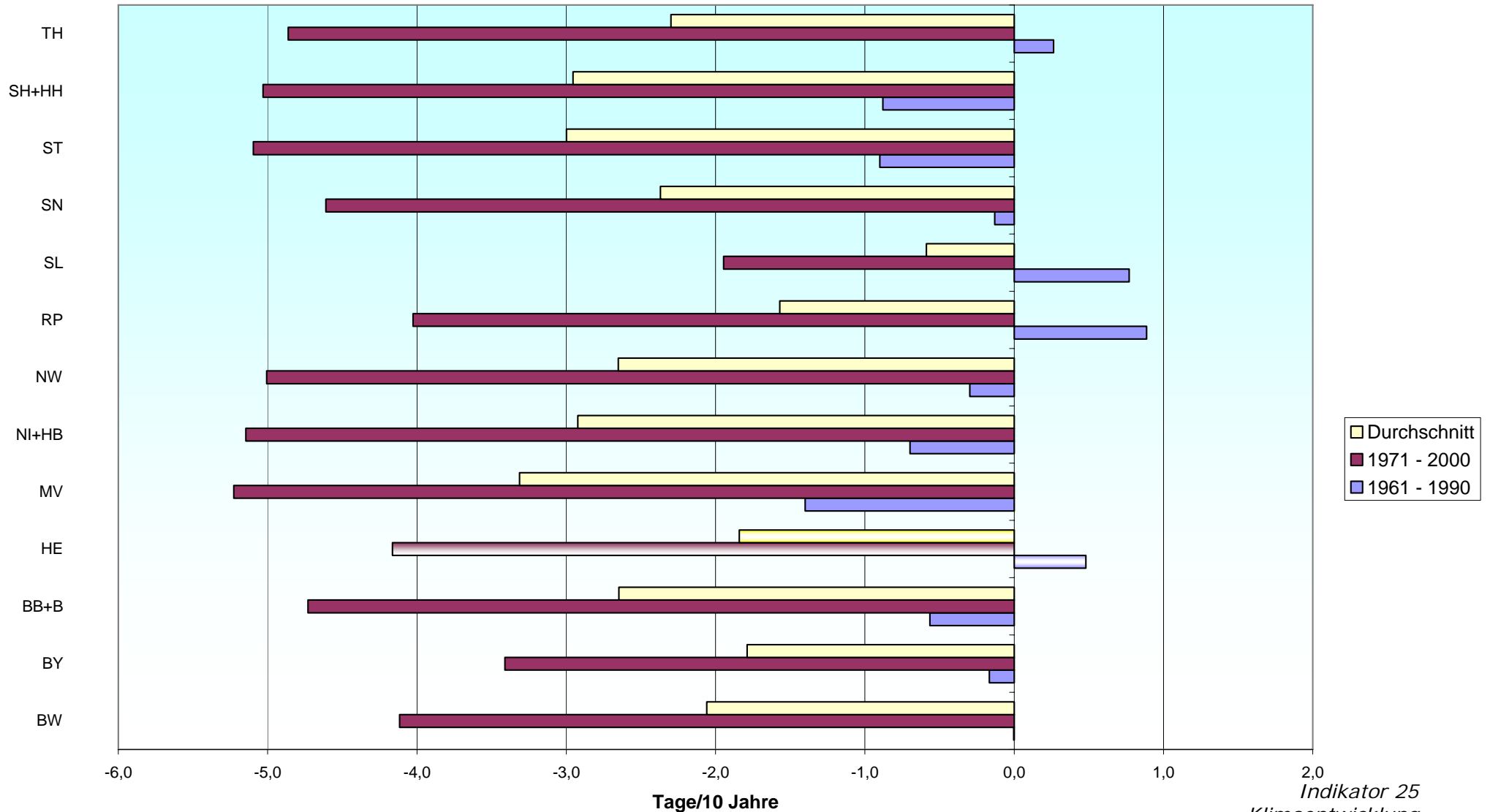
Die phänologischen Daten werden zentral für das ganze Bundesgebiet über den Deutschen Wetterdienst (DWD) erhoben.

Der DWD unterhält in den alten Bundesländern seit 1951 ein phänologisches Beobachtungsprogramm, das weit verbreitete Wildpflanzen, Forst-

⁶ Die Betrachtung erfolgt grundsätzlich in einer gleitenden 10-Jahresperiode, 2 Perioden werden hier miteinander verglichen

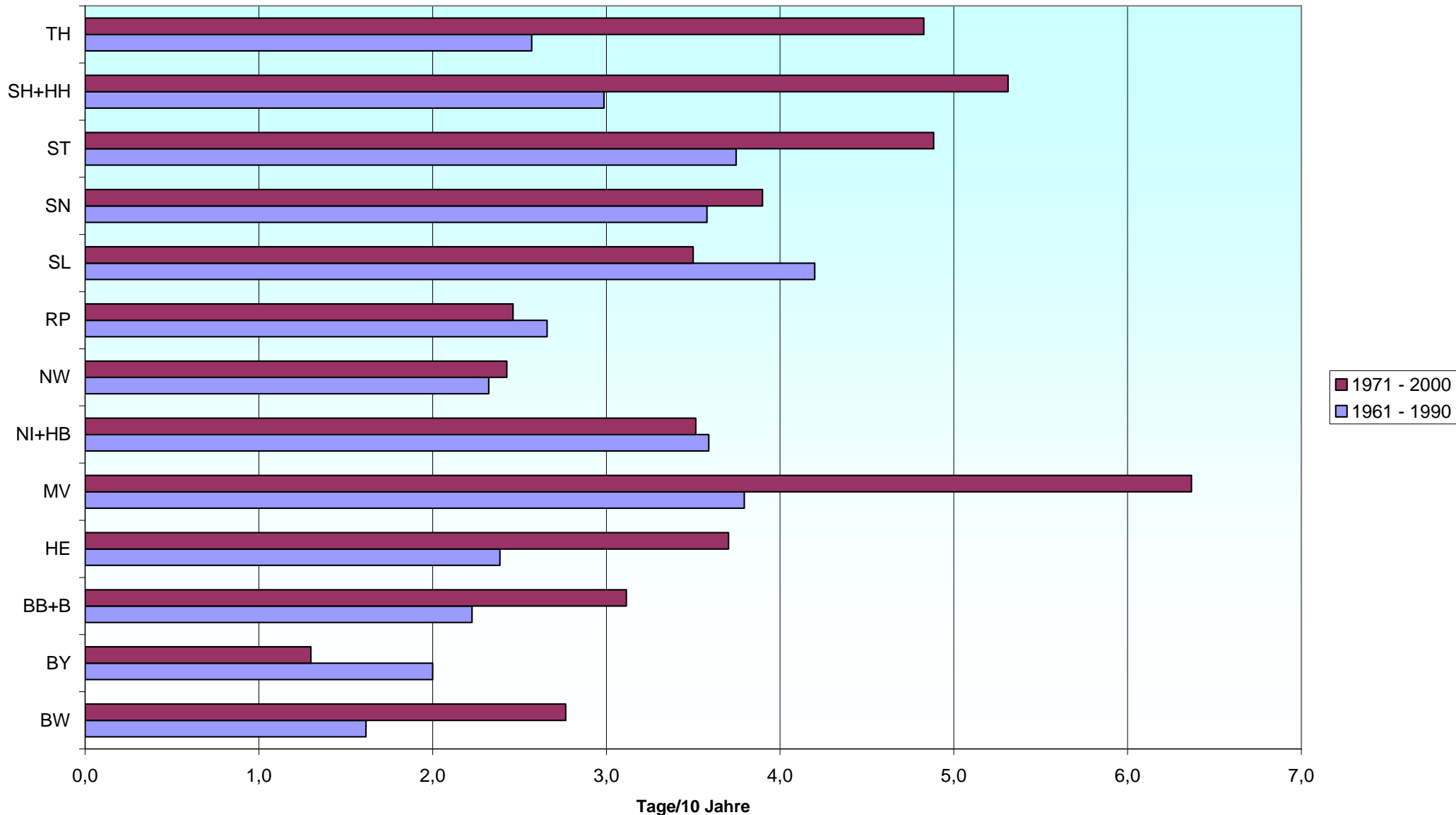
und Ziergehölze, die wichtigsten landwirtschaftlichen Kulturpflanzen sowie häufig angebaute Obstgehölze und Weinreben umfasst. Für die neuen Bundesländer liegen seit 1961 entsprechende Daten vor.

Veränderung des Beginns der Apfelblüte in Tagen/10 Jahren



Stadtstaaten werden nicht separat ausgewiesen
 * positive Werte = Verspätung; negative Werte = Verfrühung des Blühbeginns

Verlängerung der Dauer der Vegetationsperiode in Tagen/10 Jahre



Stadtstaaten werden nicht separat ausgewiesen
 * positive Werte = Verlängerung; negative Werte = Verkürzung der Vegetationsperiode

Bewertung der Entwicklung

Während die Veränderung des Beginns der Apfelblüte in der ersten betrachteten Periode 1961 bis 1990 sich noch relativ uneinheitlich darstellte, wird das Signal in der 2. Periode eindeutig: Es ergibt sich einer Vorverlegung um mindestens 3,5 in der Spitze bis zu mehr als 5 Tagen. Auch die Verlängerung der Gesamtdauer der Vegetationsperiode ist eindeutig. Die Daten scheinen damit die diskutierte Beschleunigung der Klimaveränderung eindeutig zu bestätigen.

Übersicht der Indikatorenverwendung in den Bundesländern
 – Abfrage der LIKI Stand 2006

In welchen Publikationen des Landes werden UMK-Indikatoren verwendet?					Welche UMK-Indikatoren werden verwendet? *)		
Land	Titel der Publikation	Anwendungskategorie	Jahr	Medium	Aktualisierung /Turnus	Herausgeber	Angabe der Nr.
Baden-Württemberg	Umweltdaten 2006 Baden-Württemberg	Umweltbericht	2006	Druck und Internet (http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/3422/)	ja, alle 3 Jahre	Umweltministerium Baden-Württemberg, LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 24
	Daten zur Umwelt - Umweltindikatoren Baden-Württemberg	Umweltinformation	ab 2005	Druck (Faltblatt) und Internet (http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/10083/)	ja, jährlich	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Statistisches Landesamt Baden-Württemberg	01, 02, 04, 06, 11, 13, 14, 20, 21
Bayern	Umweltindikatoren - Weiterentwicklung des Umweltindikatorensystems Bayern	Statusbericht	ab 2004	Druck und Internet: http://www.bayern.de/lfu/umwelt_qual/umweltindikatoren	ja, Internet / jährlich	Bayerisches Landesamt für Umwelt	01, 03, 06, 08, 09, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 23

	Waldzustandsbericht	Politikintegration	ab 2004	Druck und Internet: http://www.forst.bayern.de/waldschutz/waldzustandsbericht/	ja, jährlich	Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten	01, 09, 24
	Indikatorengestützter Umweltbericht Bayern (Arbeitstitel)	Umweltbericht	geplant für 2007	Druck und Internet (geplant)	ja, mind. 4-jährlich	Bayerisches Landesamt für Umwelt	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24
Berlin	Umweltbericht zum EFRE-Programm des Landes Berlin	Nachhaltigkeitsplanung	2006	Internet http://www.berlin.de/SenWiArbFrau/strukturfonds/pdf/Umweltbericht_021106.pdf		Senatsverwaltung für Wirtschaft, Arbeit und Frauen	01, 06, 16a, 20, 21, 22
	Umweltatlas	Umweltinformation	Ab 1993	Internet http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/index.shtml	Fortlaufend	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung	01, 05, 06, 16a, 16b, 16c, 17, 20, 21, 22, 24, 25
	Waldzustandsbericht	Umweltbericht	Ab 1997	Druck und Internet http://www.stadtentwicklung.berlin.de/forsten/waldzustand/index.shtml	Jährlich	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung	24
	Landesenergieprogramm Berlin 2005-2008	Umweltplanung	2006	Internet http://www.berlin.de/sen/umwelt/klimaschutz/landesenergieprogramm/		Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz Berlin	01, 03, 05, 12
	Luftverunreinigungen in Berlin	Umweltbericht	Ab 2001	Internet http://www.berlin.de/sen/umwelt/luftqualitaet/de/messnetz/monat.shtml		Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz Berlin	16a 16b 16c

Übersicht der Indikatorenverwendung in den Bundesländern
– Abfrage der LIKI Stand 2006

	Luftreinhalte- und Aktionsplan 2005 bis 2010	Umweltplanung	2005	Internet http://www.berlin.de/sen/umwelt/luftqualitaet/de/luftreinhalteplan/		Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz Berlin	16a 16b 16c
	Mobil 2010-Stadtentwicklungsplan Verkehr	Verkehrsplanung	2003	Druck und Internet http://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/stadtentwicklungsplanung/de/verkehr/index.shtml		Senatsverwaltung für Stadtentwicklung	01, 04, 05, 06, 16a, 16b, 16c
	Landschafts- und Artenschutzprogramm	Umweltplanung	Ab 1994	Druck und Internet http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/landschaftsplanung/lapro/index.shtml		Senatsverwaltung für Stadtentwicklung	06, 17, 21, 22, 25
Brandenburg	Umweltdaten aus Brandenburg	Umweltbericht	ab 2004	Druck und Internet: http://www.mluv.brandenburg.de/cms/detail.php/124304	jährlich	Landesumweltamt Brandenburg	01, 02, 03, 04, 05, 06, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 21, 22, 24
	Umweltindikatoren (Faltblatt)	Umweltinformation	2006	Druck	noch offen	Landesumweltamt Brandenburg	01, 02, 03, 04, 06, 13, 14, 15, 16, 20, 21, 22, 24
	Daten zum integrierten Klimaschutzmanagement im Land Brandenburg	Umweltplanung	2006	Druck und Internet: http://www.mluv.brandenburg.de/cms/media.php/2320/fb_i104.pdf	zweijährlich	Landesumweltamt Brandenburg	01, 02, 03, 04, 05, 06, 09, 12, 13, 15, 24

	Operationelles Programm Brandenburg 2000 - 2006, Jahresbericht	Nachhaltigkeitsplanung	ab 2004	Internet: http://www.brandenburg.de/media/1382/jahresbericht_2004.pdf	jährlich	Ministerium der Finanzen	01, 03, 06, 12, 13, 20, 21, 22, 24
Bremen	Bremer Umweltinformationssystem BUISY, Umweltindikatoren	Umweltinformation	geplant für Ende 2007	Internet: www.umwelt.bremen.de	jährlich	Freie Hansestadt Bremen - Der Senator für Bau, Umwelt und Verkehr	voraussichtlich 01, 02, 03, 05, 06, 12, 13(?), 14, 17, 22, 24
Hamburg	Monitor Wachsende Stadt	Leitbildsteuerung und Nachhaltigkeitsbericht	ab 2005	Druck und Internet; http://www.wachsende-stadt.hamburg.de/_res/download/pdf/monitor-wachsende-stadt-bericht-2007.pdf	jährlich	Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein in Zusammenarbeit mit dem Senat der Freien und Hansestadt Hamburg Senatskanzlei - Planungsstab	01, 02, 03, 04, 05, 06, 14, 17, 18, 21, 22, (23 für 2008 geplant)
Hessen	Umweltindikatoren Hessen (Arbeitstitel)	Umweltinformation	geplant für 2007	Druck und Internet geplant	ja, Internet / noch offen	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie	01, 02, 03, 05, 06, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 20, 21, 22, 24
	Waldzustandsberichte	Politikintegration	ab 2004	Druck und Internet: http://www.hmulv.hessen.de/irj/HMULV_Internet?cid=58f2e70212f82f11a82551827bea7460	jährlich	Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz	24
	Jahresagrарbericht	Politikintegration	ab 2004	Druck und Internet: www.hmulv.hessen.de/irj/HMULV_Internet?cid=8527e1d18ef246c2c1d4d79017bb47ec	jährlich	Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz	15

Übersicht der Indikatorenverwendung in den Bundesländern
– Abfrage der LIKI Stand 2006

Mecklenburg-Vorpommern	Bericht zum Klimaschutz Mecklenburg-Vorpommern und Aktionsplan Klimaschutz Mecklenburg-Vorpommern	Umweltplanung	2005	Druck	noch offen	Umweltministerium	01
Niedersachsen	Umweltindikatoren als Beitrag zur Nachhaltigkeitsdiskussion in Niedersachsen	Statusbericht	2004	Druck und Internet http://www.umwelt.niedersachsen.de/master/C4474650_N4472915_L20_D0_I598.html		Niedersächsisches Landesamt für Ökologie	01, 02, 03, 05, 06, 08, 09, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 22, 23, 24
	Umweltindikatoren: Nachhaltigkeit messbar machen (Faltblatt)	Umweltinformation	2004	Druck		Niedersächsisches Landesamt für Ökologie	01, 02, 06, 09, 14, 23
	Umweltbericht 2006	Umweltbericht	2006	Druck, CD und Internet: http://www.umwelt.niedersachsen.de/master/C24373398_N22846010_L20_D0_I598.html	alle 5 Jahre	Niedersächsisches Umweltministerium	01, 02, 06, 08, 13, 14, 15, 16, 20, 23,
Nordrhein-Westfalen	Umweltbericht NRW 2006	Umweltbericht	2006	Druck und Internet http://www.munlv.nrw.de/umwelt/umweltinformationen/umweltbericht/index.php	2009	Ministerium für Umwelt u. Naturschutz, Landwirtschaft u. Verbraucherschutz Nordrhein - Westfalen	1, 2 ,3a ,3b, 5, 6, 7,, 11, 12, 13, 15, 20, 21, 22, 23, 24, D

	Bericht über den ökologischen Zustand des Waldes in NRW 2005 (Waldzustandsbericht)	Politikintegration	ab 2004	Druck und Internet: http://www.loebf.nrw.de/Wilkommen/Infosysteme/Waldzustand_NRW/Bericht_2005/index.html	jährlich	Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten	24
Rheinland-Pfalz	3. Agenda 21 Programm 2005 Nachhaltigkeitsstrategie - Perspektiven für Rheinland-Pfalz	Nachhaltigkeitsbericht	2005	Druck und http://www.landtag.rlp.de/landtag/drucksachen/4821-14.pdf	alle 2 Jahre	Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz	01, 02, 03, 05, 06, 11, 14, 17, 23, 24,
Saarland	Ressortprogramm Umwelt der Saarland-Agenda 21	Nachhaltigkeitsbericht	2004	Druck und Internet: http://www.umwelt.saarland.de/1765_11885.htm	ja, Internet / zweijährlich	Saarländisches Umweltministerium	2, 3, 6, 7, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 24,
	Saarlandagenda Evaluierung der Leitziele (EMAS)	Nachhaltigkeitsplanung	2006	Druck	ja / jährlich	Saarländisches Umweltministerium	1, 6, 15, 13, 21, 22,

Sachsen	Umweltindikatoren für Sachsen	Umweltinformation	2003 ab 2004	Druck und Internet: http://www.umwelt.sachsen.de/de/wu/umwelt/lfug/lfug-internet/f-umweltschutz_6963.html	ja, Internet/jährlich	Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie	01, 02, 03a, 03b, 06a, 07, 09a, 09b, 13a, 13b, 14, 15, 18, 20a, 20b, 21, 22, 23, 24
	Umweltstatus	Umweltinformation	ab 2004	Internet: http://www.umwelt.sachsen.de/de/wu/umwelt/umweltstatus/umweltstatus.asp	ja /permanent	Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft	01, 02, 03a, 03b, 04, 06a, 06b, 07, 09a, 09b, 10a, 13a, 13b, 14, 15, 18, 20a, 20b, 21, 22, 23, 24
	Klimaschutzbericht 2005	Umweltplanung	2005	Druck und Internet: http://www.umwelt.sachsen.de/de/wu/klimaschutz/downloads/Klimaschutzbericht_2005_0111105.pdf	ja/4-jährlich	Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft	01, 02, 03a, 03b, 05, 12
Sachsen-Anhalt	noch nicht festgelegt	Umweltinformation	geplant 2006;	im Internet unter www.umwelt.sachsen-anhalt.de	ja, Internet /jährlich	Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt	01, 06, 13, 15, 22, 24
	Evaluierungs- und Jahresbericht für das Operationelle Programm OP zur Strukturförderung	Nachhaltigkeitsplanung	ab 2004	unveröffentlicht (verwaltungsinterne Anwendung)	ja, jährlich	Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Sachsen-Anhalt	01, 03, 13, 21

Schleswig-Holstein	Nachhaltigkeitsstrategie Zukunftsfähiges Schleswig-Holstein	Nachhaltigkeitsplanung	2004	Druck	nicht bekannt	Landesregierung S-H	01, 03b, 06a, 07, 10, 11, 22,
Thüringen	UMK-Indikatoren für Thüringen	Umweltinformation	2006	Internet: http://www.tlug-je-na.de/uw_raum/umk_ind/index.html	ja, Internet / jährlich	Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie	01, 02, 03, 04, 05, 06, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 20, 21, 22, 24
	UMK-Kontextindikatoren für das Operationelle Programm EFRE 2007-2013 Thüringen	Nachhaltigkeitsplanung	2006	Druck und Internet: http://www.tlug-je-na.de/uw_raum/umk_ind/index.html	ja, Internet / jährlich	Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Technologie und Arbeit	01, 02, 03, 05, 06, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 21, 22, 24

Methodische Grundlagen zur Nutzung der Indikatoren⁷

(Anmerkung: Dieser Beitrag wurde unverändert aus dem 1. Bericht übernommen, da es immer wieder wichtig und notwendig erscheint, methodische Grundlagen der Vergleichbarkeit zu vermitteln).

Beschreibung der Aussagefähigkeit von Indikatoren im Hinblick auf

- Eignung für einen Ländervergleich
- Eignung für einen Vergleich mit der Entwicklung im Bund
- Eignung zur Interpretation der Landesentwicklung

Generell muss zweierlei unterschieden werden:

1. Handelt es sich bei dem Indikator um eine absolute Kennzahl (z.B. Rohstoffverbrauch, tägliche Flächeninanspruchnahme), eine absolute Verhältniszahl⁸ (z.B. Rohstoffproduktivität, Energieverbrauch pro Kopf) oder um eine relative Kennzahl / relative Verhältniszahl (z.B. Rohstoffproduktivität 1995 = 100)?
2. Wird der absolute Wert des Indikators, die absolute zeitliche Veränderung des Indikators (z.B. Erhöhung um 2 Einheiten) oder die relative zeitliche Veränderung des Indikators (z.B. Erhöhung um 1,5%) betrachtet?

Ist der Indikator eine absolute Kennzahl, so dürften die Absolutwerte und die absoluten Veränderungen i.d.R.⁹ lediglich für jedes Land einzeln (und unabhängig voneinander, d.h. nicht im Vergleich) interpretierbar sein. Relative Veränderungen sind dagegen durchaus im Vergleich (der Länder un-

⁷ Beitrag des Statistischen Bundesamtes

⁸ Damit meinen die Autoren im vorliegenden Kontext Zahlen, bei denen sowohl Zähler als auch Nenner länderspezifisch sind, also z.B. NICHT Hektar pro Tag oder Anteil der Landes-Emissionen an den Bundes-Emissionen.

⁹ Natürlich kann es auch Fälle geben, wo man z.B. daran interessiert ist zu wissen, welchen Beitrag die einzelnen Bundesländer zum gesamtdeutschen Energieverbrauch leisten. Solche Fragestellungen dürften aber eher die Ausnahme sein.

tereinander sowie mit dem Bund) interpretierbar („Wer konnte seinen Energieverbrauch um wie viel % senken?“); solche Aussagen sollten aber durch die Angabe des absoluten Niveaus ergänzt bzw. relativiert werden (da ansonsten möglicherweise eine identische „Wirkung“ suggeriert wird – aber 2% von 20 fällt gegenüber 2% von 5000 tatsächlich nicht ins Gewicht).

Ist der Indikator eine absolute Verhältniszahl (wie gesagt: mit länderspezifischem Zähler und Nenner), so ist er quasi bereits „normiert“, und es können nicht nur relative Entwicklungen, sondern auch absolute Veränderungen und sogar die Absolutwerte selbst vergleichend betrachtet werden. Das Beispiel Rohstoffproduktivität hat jedoch gezeigt, dass der an sich mögliche (und auch durchaus sinnvolle) Vergleich nicht implizit mit einer Bewertung (hohe Werte = gut, niedrige Werte = schlecht o. Ä.) gleich gesetzt werden darf.

Ist der Indikator bereits als relative Größe definiert, ist ein Vergleich der Absolutwerte über Länder hinweg per Definition unsinnig. Ebenfalls per Definition sind die Betrachtung der absoluten und der relativen Veränderung identisch (wird der Wert des Jahres 1995 auf 100 normiert, entspricht eine absolute Zunahme um 2 Indexpunkte einer relativen Zunahme von 2%) – dies gilt natürlich nur wenn man sich stets auf das Basisjahr bezieht, das der Normierung zu Grunde liegt (zwischen 1996 und 1997 kann eine Erhöhung um 2% absolut gesehen unterschiedlich groß sein, je nachdem wie hoch die Indexzahl im Jahr 1996 war).

Übrigens können auch quantitative Zielvorgaben auf die genannten drei Arten erfolgen: Es kann ein absoluter Indikatorwert vorgegeben werden (z.B. 30 ha/Tag), eine absolute Veränderung (z.B. Zunahme um xy) oder eine relative Veränderung (z.B. Verdoppelung).

Welche Art von Zielvorgaben kann bei welcher Art von Indikatoren vom Bund auf die Länder „übertragen“ werden?

(Dabei ist natürlich lediglich eine „formale“ Übertragbarkeit gemeint – ob eine entsprechende Zielvorgabe tatsächlich sinnvoll ist, ist keine Frage der Statistik.) Handelt es sich bei dem Indikator um eine absolute Kennzahl, sind lediglich relative Zielvorgaben übertragbar. (Allerdings lassen sich absolute Zielvorgaben in relative Zielvorgaben umrechnen!) Die Zielvorgabe 30 ha/Tag ist also nicht übertragbar, die (inhaltlich gleichbedeutende) Zielvorgabe „ein Viertel des Wertes der Veränderung zwischen 1993 und 1997“ – damals waren es 120 ha/Tag – dagegen wäre übertragbar.

Handelt es sich bei dem Indikator um eine absolute Verhältniszahl, können theoretisch alle drei Formen von Zielvorgaben übernommen werden.

Handelt es sich bei dem Indikator um eine relative Verhältniszahl, sind alle drei Formen von Zielvorgaben ohnehin inhaltlich gleichbedeutend; sie können übernommen werden.

Länderberichte

Baden-Württemberg

In den Umweltdaten 2006 für **Baden-Württemberg** wurden die LI-KI/UMK-Indikatoren dargestellt, soweit sie mit Landesdaten hinterlegt werden konnten. Die Indikatoren sind im Internet unter <http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/21651/> eingestellt.

Zwölf der 20 dargestellten Umweltindikatoren sind mit einem Qualitätsziel verknüpft. Die Zielsetzungen sind dem Umweltplan Baden-Württembergs und dem Klimaschutzkonzept des Landes entnommen.

Im Herbst 2006 werden in dem Flyer „Daten zur Umwelt – Umweltindikatoren“ vor der Landesanstalt für Umweltschutz zusammen mit dem Statistischen Landesamt ausgewählte Umweltindikatoren publiziert. Der Flyer erscheint im Jahresrhythmus.

Das Thema Nachhaltigkeit wird auch Schwerpunkt des nächsten Themenheftes „Trends und Fakten“ sein, das vom Statistischen Landesamt Baden-Württemberg veröffentlicht wird. Die Publikation soll einen Überblick über den Stand der nachhaltigen Entwicklung in Baden-Württemberg anhand von ausgewählten Kenngrößen geben.

Innerhalb Baden-Württembergs werden die Indikatoren vielfältig als Ausgangspunkte von Umweltinformationen genutzt. Unter anderem stellen sie eine Möglichkeit des Abgleichs zwischen umweltpolitischen Zielsetzungen des Landes und den Nachhaltigkeitsbestrebungen der Kommunen dar.

Bayern

Das Landesamt für Umwelt hat für Bayern die Umweltindikatoren aus dem Jahre 1998 inhaltlich und methodisch weiterentwickelt. Das neue Indikatorensystem wurde im Oktober 2004 der Öffentlichkeit vorgestellt, im Internet frei geschaltet und in 2006 auch in englischer Übersetzung veröffentlicht. Hierdurch werden die horizontale Vernetzung mit anderen europäischen Regionen (z.B. ENCORE) und die Kommunikation wichtiger Umweltthemen mit internationalen Institutionen gefördert. Das Indikatorensystem enthält derzeit 15 der 24 umweltspezifischen Nachhaltigkeitsindikatoren der Umweltministerkonferenz methodengleich oder zumindest mit einem identischen thematischen Bezug. Weitere UMK-Indikatoren sollen bei einer in den nächsten Jahren geplanten Weiterentwicklung integriert werden. Im Hinblick auf diese Weiterentwicklung wurde für den kommunikationsstarken Indikator „Ökologischer Fußabdruck“ in 2006 bereits eine Vorstudie erstellt. Es wird daran festgehalten bei den Indikatoren weiterhin die Bezüge zu Umweltzielen der Staatsregierung oder auf Basis gesetzlicher Vorgaben zu beschreiben.

Aus der Fülle möglicher Anwendungen der Umweltindikatoren (z.B. Umweltplanung, Politikintegration, Umweltberichterstattung etc.) wird für die Bund-Länder-Ebene vor allem die Fortsetzung der Arbeiten der LIKI an einer fachlichen Grundlage für Ländervergleiche und deren Visualisierung für hilfreich erachtet. Die Indikatoren fanden im Jahr 2006 direkten Eingang in die Ex-Ante-Analyse des Plans zur Förderung des ländlichen Raumes in Bayern 2007-2013, der im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Landwirtschaft und Forsten erstellt wurde. Das Umweltindikatorensystem Bayern wird regelmäßig jährlich im Herbst im Internet aktualisiert (<http://www.lfu.bayern.de/themenuebergreifend/fachinformationen/umweltindikatoren/index.htm>) und für die Öffentlichkeitsarbeit eingesetzt. Noch dieses Jahr soll in enger Kooperation mit der Landwirtschafts- und Forstverwaltung ein indikatorengestützter Umweltbericht erscheinen.

Berlin

In **Berlin** werden die UMK-Indikatoren zur Beurteilung der Berliner Umweltsituation herangezogen, soweit sie unter den Bedingungen eines räumlich stark verdichteten Metropolenraumes sinnvoll anwendbar sind. Sie werden durch spezifische Berliner Indikatoren ergänzt, die zur Beurteilung der hiesigen Umweltsituation wichtig sind und die häufig anlassbezogen erhoben werden. Letztmalig ist eine zusammenfassende Bewertung im Rahmen der Strategischen Umweltprüfung für den Einsatz der Europäischen Strukturfonds in Berlin für den Zeitraum 2007 bis 2013 erfolgt, die auch UMK-Indikatoren zugrunde gelegt hat.

Brandenburg

Im Land Brandenburg werden die UMK-Indikatoren und die darüber hinaus in der LIKI entwickelten Indikatoren im Rahmen der Umweltberichterstattung (Jahresbericht des Landesumweltamtes Brandenburg) verwendet. In Einzelfällen, z.B. bei der Luftqualität, werden zusätzlich landeseigene Indikatoren herangezogen. Die Diskussion der Datenreihen erfolgt dabei auch anhand von Umweltzielen, wenn vorhanden an den Zielen der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie und in einigen Fällen mit landeseigenen Zielstellungen, wie z.B. der Brandenburgischen Energiestrategie 2010.

Zur Evaluierung von Programmen im Rahmen der EU-Strukturfondsförderung für die Ziel-1-Gebiete werden neben den projektbezogenen Daten auch sogenannte „Kontextindikatoren“ (landesbezogene Datensätze) benötigt, die mit etlichen UMK- und LIKI-Indikatoren identisch sind und deshalb ohne zusätzlichen Aufwand aus diesem Fundus bedient werden können.

Bremen

Bremen hat 2006 seine webbasierte Umweltberichterstattung neu gestaltet (<http://www.umwelt.bremen.de>). In diesem Rahmen werden 2007

auch die Indikatoren präsentiert. Die Präsentation enthält die UMK-Indikatoren, soweit sie den Status der Machbarkeit erreicht haben und sinnvoll auf Stadtstaaten angewandt werden können. Abweichend von einigen Kernindikatoren definiert Bremen eigene Indikatoren, die geeigneter sind, die Umweltsituation vor Ort abzubilden und für die politische Steuerung relevante Daten zu liefern.

Hamburg

Hamburg hat mit dem Leitbild „Metropole Hamburg – Wachsende Stadt“ eine umfassende und langfristig angelegte strategische Vision für die Entwicklung der Stadt formuliert. Eines von vier mit diesem Leitbild verfolgten Grundzielen ist die Sicherung der Lebensqualität und Zukunftsfähigkeit der Stadt im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung.

Seit dem Jahr 2005 wird in Hamburg zur Optimierung der Steuerung der Leitbildstrategie sowie zur Erfolgsmessung ein Monitoringsystem für das Leitbild angewendet, in dem konkrete Ziele und Indikatoren festgelegt sind. Integraler Bestandteil dieses Monitoringsystems sind Indikatoren zu den Nachhaltigkeitsdimensionen Ökologie, Ökonomie und Soziales. Im September 2007 wurde bereits der dritte Monitorbericht durch die Stadt Hamburg vorgelegt. Der Inhalt des Berichts und insbesondere auch die Nachhaltigkeitsthemen erfahren dabei eine ständige Weiterentwicklung. In den Bericht 2007 wurden zwei weitere umweltbezogene Nachhaltigkeitsthemen (Lärm und CO₂ Einsparung durch Gebäudesanierung) neu aufgenommen. Die UMK-Indikatoren bilden mit einigen hamburg-spezifischen Veränderungen den Hauptbestandteil der im Monitor dargestellten Indikatoren mit Nachhaltigkeitsbezug. Die Berichte dienen als Basis für ein zielorientiertes Monitoring und den öffentlichen Diskurs über die zukunftsfähige Entwicklung der Stadt. Im September 2007 kam es auf der 6. Hamburger Nachhaltigkeitskonferenz zur Bearbeitung des Themas „Anwendung von Kennzahlen für eine zukunftsfähige Stadtentwicklung“ auch auf der Grundlage des Monitorberichts 2007.

Unter folgender Internetadresse findet man die Nachhaltigkeitsindikatoren im Monitor Wachsende Stadt:

<http://fhh.hamburg.de/stadt/Aktuell/pressemeldungen/2006/oktober/10/2006-10-10-fb-wachsende-stadt.html>

Eine weitere Internetadresse ermöglicht einen direkten Zugriff auf Informationen zur Nachhaltigkeitskonferenz in Hamburg:

<http://fhh.hamburg.de/stadt/Aktuell/senat/welt/nachhaltigkeit/konferenz/start.html>

Hessen

In Hessen wurden 2002 für das Aktionsprogramm Umwelt des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten Umweltindikatoren entwickelt. Diese wurden aus Qualitätszielen, Handlungszielen und Maßnahmen abgeleitet und stehen somit für ein an Zielen orientiertes Monitoring zur Verfügung.

Der Bericht kann auf der Internetseite des Ministeriums für Umwelt, ländlicher Raum und Verbraucherschutz (HMULV)

(<http://www.hmuly.hessen.de/service/downloadangebote/broschueren/index.php>) abgerufen werden.

Ergänzend wurden auch alle von der UMK beschlossenen umweltbezogenen Nachhaltigkeitsindikatoren aufgenommen, sofern sie nicht bereits Bestandteil des Aktionsprogramms sind. Die Daten für Hessen zu den UMK-Indikatoren liegen weitgehend vor.

Im Rahmen der weiteren Arbeiten wurden die landesspezifischen Indikatoren sowohl auf ihre Eignung zum Strategischen Controlling für die Verwaltung als auch auf ihre Verwendbarkeit und Verfügbarkeit geprüft. Die im Aktionsprogramm noch vorgenommene gemeinsame Darstellung von Zielen, Maßnahmen und Projekten, Ergebnissen sowie Indikatoren wurde zugunsten einer Zweiteilung aufgegeben: Das Landesamt für Umwelt und Geologie veröffentlicht einen ausführlichen Indikatorenbericht im Rahmen

seiner Schriftenreihe (Erscheinungsdatum: November 2007). Der Umweltbericht zum Ende der Legislaturperiode wird daraus selektierte, einzelne Indikatoren beispielhaft herausheben und darstellen.

Beide Dokumente dienen künftig offiziell als Teil der Monitoringmaßnahmen zur Umsetzung des EFRE-Fonds in der Finanzierungsperiode 2007-2013.

Mecklenburg-Vorpommern

Zu Beginn der Legislaturperiode 2002 – 2006 wurde in der Koalitionsvereinbarung der Landesregierung Mecklenburg-Vorpommerns unter Satz 108. festgelegt: „Eine Landes-Agenda-21 wird initiiert. Die Landesregierung wird ressortübergreifend unter Federführung des Umweltministeriums ein Leitbild der nachhaltigen Entwicklung des Landes Mecklenburg-Vorpommern erarbeiten.“ Flankierend hierzu sind auch Umwelt- und Nachhaltigkeitsindikatoren und deren zeitliche Entwicklung und die Zielwerte, insbesondere aus den Bereichen der Umweltbeobachtung und Umweltinformation zu entwickeln. Die „Landesagenda Mecklenburg-Vorpommern“ wurde noch in der gleichen Legislaturperiode vom Kabinett bestätigt. Gegenwärtig wird sie im „Projekt 2020“ (Arbeitstitel) weiterentwickelt.

Mecklenburg-Vorpommern wird den Vorgaben von Umweltministerkonferenz / BLAG-Nachhaltige Entwicklung / Länderinitiative Kernindikatoren weitgehend folgen. Soweit möglich sollen vollständige Zeitreihen für eine größtmögliche Anzahl von Indikatoren eingesetzt werden. Die entsprechenden Daten wurden recherchiert, validiert und in einer Datenbank zusammengestellt. Kleinere Probleme bei der Datenbeschaffung wurden festgestellt, deren Lösung wird zeitnah angegangen.

Die Internetdarstellung der Indikatoren wird gegenwärtig vorbereitet, wobei von vornherein großer Wert auf die Möglichkeiten der einfachen und

standardisierten Pflege, Wartung und Erweiterung der Grundlagen der zukünftigen Indikatorseiten gelegt wird. Sie sollen bei einer zeitnahen technischen Wartung zu den Internet-Seiten der Landesregierung eingestellt werden, mit direktem Zugriff über die Seiten des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern bzw. das geplante Portal der Landesregierung.

An den zunächst vermutlich 17 Hauptindikatoren und 6 Varianten der Indikatoren wird die Verknüpfung mit möglichst konkret quantifizierten Qualitätszielen im Rahmen der gegenwärtig laufenden Entwicklung der Nachhaltigkeitsstrategie des Landes angestrebt. Das Leitbild der Nachhaltigen Entwicklung ist dabei die Rahmenvorgabe.

Niedersachsen

In Niedersachsen werden seit 1998 Umweltindikatoren entwickelt, und für Öffentlichkeitsarbeit, Umweltbildung und Umweltmonitoring genutzt.

Durch die aktive Mitarbeit Niedersachsens in der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft „Nachhaltige Entwicklung“ sind die Erfahrungen auch in den länderübergreifenden Satz von 24 umweltbezogenen Nachhaltigkeitsindikatoren eingeflossen, der im Mai 2004 von der 62. Umweltministerkonferenz (UMK) einstimmig beschlossen wurde, so dass die niedersächsischen Umweltindikatoren heute sehr weitgehend mit den UMK-Indikatoren übereinstimmen. Ende 2004 wurden die niedersächsischen Indikatoren mit Bezug auf die bundes- und europaweite Indikatorendiskussion in einem ausführlichen Abschlussbericht veröffentlicht. Weitere Veröffentlichungen erfolgten im Rahmen der Umweltberichterstattung des Landes, aktuell im Niedersächsischen Umweltbericht 2006. Seit 2002 stehen die Indikatoren im Internetangebot des Landes, die entsprechenden Seiten werden derzeit methodisch überarbeitet und aktualisiert.

Eine Posterausstellung der Umweltindikatoren wurde erstellt und bei verschiedenen Veranstaltungen präsentiert. Seit 2003 macht außerdem ein

Faltblatt auf die Umweltindikatoren und das Internet-Angebot aufmerksam. Dieses Faltblatt ist schon in über 5.000 Exemplaren verteilt worden, die aktualisierte Neuauflage ist in Planung.

Eine Auswahl der Umweltindikatoren wird zur Programmbegleitung des niedersächsischen Ziel-2-Programms sowie der Strukturförderprogramme der neuen Förderperiode 2007 – 2013 genutzt. Einige ausgewählte Indikatoren werden auch in die Nachhaltigkeitsstrategie für Niedersachsen einfließen.

Nordrhein-Westfalen

Mit dem "Umweltbericht NRW 2006" hat das Umweltministerium ein System von 24 Umweltindikatoren für Nordrhein-Westfalen eingeführt. Die Umweltindikatoren werden gleichzeitig auch auf den Internetseiten des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz präsentiert (<http://www.umweltindikatoren.nrw.de>) und dort künftig jährlich aktualisiert.

Von den 24 Indikatoren basieren 19 auf den von der 65. UMK empfohlenen "Kernindikatoren zur nachhaltigen Entwicklung der Umwelt". Einige der Indikatoren wurden gegenüber dem Stand von 2005 weiterentwickelt oder an landesspezifische Besonderheiten angepasst. Die Ergebnisse der Weiterentwicklung werden über die Länderinitiative Kernindikatoren in die gemeinsame Arbeit der Länder eingespeist.

Rheinland-Pfalz

Das Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz hat 2005 das 3. Agenda 21 Programm „Perspektiven für Rheinland-Pfalz im Sinne einer umfassenden Nachhaltigkeitsstrategie für Rheinland-Pfalz vorgelegt. Derzeit wird dessen Fortschreibung, das „4. Agenda 21 Programm 2007“, erstellt. Das Programm beinhaltet 22 konkrete Handlungsfelder, und 33 mit Handlungszielen verbundene Indikatoren. Bei der

Auswahl der Indikatoren werden die von der BLAG-NE vorgelegten bzw. von der UMK beschlossenen Indikatoren teilweise genutzt. Dreizehn der 24 UMK-Indikatoren haben in das Agenda 21 Programm Rheinland-Pfalz Eingang gefunden:

Weitere Informationen finden Sie auf der Website: www.agenda21.rlp.de

Saarland

Im **Saarland** hat das Kabinett im Juli 2000 die Erstellung einer „Saarland-Agenda 21“ beschlossen. Am 03.07.2003 verabschiedete der Ministerrat das „Ressortprogramm Umwelt der Saarland-Agenda 21“ und beschloss durch Änderung der Geschäftsordnung, dass die dort beschriebenen Grundsätze der Nachhaltigkeit formales Prüfkriterium bei Entscheidungsvorlagen der Ressorts an den Ministerrat werden sollen

(<http://www.vorschriften.saarland.de/verwaltungsvorschriften/vorschriften/goreg2005.pdf>).

Das Controlling der quantifizierten Leitziele und Leitprojekte des Programms dient gleichzeitig der Evaluation der indirekten Umweltauswirkungen im Rahmen der am 01.12.2003 erfolgten EMAS-Zertifizierung des Umweltministeriums.

Diese Evaluierung fand 2005 erstmalig statt und wird jährlich wiederholt. Im Rahmen der Saarland-Agenda kommen folgende UMK-Indikatoren zum Einsatz: Flächenverbrauch, Nitratgehalt im Grundwasser, Gewässergüte, Naturschutzflächen (incl. Ausweisung FFH- und Vogelschutzgebiete), Kohlendioxidemissionen, Energieverbrauch, Öko-Landbau, Waldzustand, Abfall und Verwertung, Umweltmanagement, Energieproduktivität.

Als zusätzliche Indikatoren finden Verwendung: Stickstoffüberschuss landwirtschaftlich genutzter Flächen, Viehbesatzdichte, Trinkwasserverbrauch, Überschwemmungsgebiete, Kfz-Bestand, Feinstaubbelastung (PM 10), Ozonbelastung.

Die „Saarland-Agenda 21“ ist im Internet unter folgender Adresse zu finden: (www.saarland.de/17919.htm).

Weitere Verwendung werden einzelne Indikatoren im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes des Landes finden, das zurzeit erstellt wird.

Sachsen

Das Sächsische Landesamt für Umwelt und Geologie (LfUG) arbeitet etwa seit dem Jahr 2000 kontinuierlich an der Entwicklung, Abstimmung und Anwendung von Umweltindikatoren.

Im Auftrag des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft entwickelte es im Jahr 2003 den „Umweltstatus Sachsen“. Dieser ist ein ausschließlich online publizierter Umweltbericht, der über den aktuellen Zustand der Umweltschutzgüter in Sachsen und die Wirkung einzelner menschlicher Aktivitäten informiert. Der „Umweltstatus Sachsen“ wurde 2004 unter

<http://www.smul.sachsen.de/de/wu/umwelt/umweltstatus/umweltstatus.asp>

freigeschaltet. Zur Quantifizierung der Sachverhalte finden mehr als 50 Umweltindikatoren Verwendung. Allein 18 decken sich mit den Inhalten der UMK-Indikatoren, 15 davon sind methodengleich.

Bereits 2003 wurde der Katalog „Umweltindikatoren für Sachsen“ durch das Sächsische Landesamt für Umwelt und Geologie erarbeitet und sowohl als Broschüre veröffentlicht als auch ins Internet unter

http://www.umwelt.sachsen.de/de/wu/umwelt/lfug/lfug-internet/documents/Umweltindikatoren_Internet-Fassung_neu.pdf eingestellt.

Dieser Indikatorenkatalog verdeutlicht mittels 31 repräsentativer Umweltindikatoren den Zustand der sächsischen Umweltmedien und die Umweltwirkung der verschiedenen Raumnutzer im Freistaat in komprimierter Form. 13 Indikatoren des UMK-Sets wurden in ihm nahezu methodengleich abgebildet. Dort, wo möglich, werden im Katalog darüber hinaus die Tendenzen und die Werte der Indikatoren mit Landeszielstellungen bzw.

mit Zielstellungen der Bundes-, der europäischen und der globalen Ebene ins Verhältnis gesetzt.

Sachsen-Anhalt

Ausgehend von der Arbeit des Landesamtes für Umweltschutz **Sachsen-Anhalt** (LAU) an den umweltbezogenen Kernindikatoren im Rahmen der LIKI und der Befassung der BLAG NE sowie der UMK mit diesen Indikatoren erfolgte bzw. erfolgt u.a.

- die Prüfung der Datenlage und Datenverfügbarkeit,
- die Abstimmung mit den Daten erhebenden und Daten führenden Behörden,
- die Beschaffung und teilweise Bewertung der Daten,
- die Erörterung der Repräsentativität der Datenerhebungen und Aussagefähigkeit der Daten, sowie
- die Erarbeitung von Stellungnahmen zu Indikatoren bzw. Indikatorenvorschlägen.

Nach der Veröffentlichung von 6 umweltbezogenen Kernindikatoren, hinterlegt mit Daten und versehen mit einer Kommentierung für Sachsen-Anhalt, auf der Homepage <http://www.umwelt.sachsen-anhalt.de/servlet/is/2656/> oder unter <http://www.sachsen-anhalt.de/LPSA/index.php?id=23065> wird die landesspezifische Datenlage und Datenverfügbarkeit zur Fortschreibung und Weiterentwicklung dieser Darstellungen oder Indikatoren und zu weiteren Indikatoren des UMK-Indikatoren-Satzes zu speziellen umweltrelevanten Schutzgütern oder Problemfeldern sowie zu anderen Aspekten oder Schwerpunkten des Nachhaltigkeitsprozesses in Sachsen-Anhalt weiter geprüft. Die Indikatoren sind Gegenstand der Nachhaltigkeitsdebatte.

Umweltqualitätsparameter zur Formulierung von Zielen und zur Beurteilung des Umweltzustandes sowie dessen Entwicklung bestehen auch im

Rahmen der Umsetzung von europäischen Richtlinien, u.a. teilweise auch für die Förderprogramme für den Förderzeitraum 2007 bis 2013 für den Einsatz der Europäischen Fonds (z. B. Strukturfonds EFRE, ESF sowie E-LER).

Schleswig-Holstein

In **Schleswig-Holstein** spielen Indikatorensätze, soweit sie in Form von EU-Richtlinien (z.B. Nitrat-Richtlinie, Vogelschutz-Richtlinie, WRRL) und den damit verbundenen Berichtspflichten harmonisiert sind, eine Rolle. Die vom Statistischen Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein vorgelegten energie- und CO₂-Bilanzierungen sind eine wichtige Grundlage für die Energie- und Klimaschutzpolitik. Darüber hinaus gehende UMK-Indikatoren oder auch in der landeseigenen Nachhaltigkeitsstrategie vereinbarten Kenngrößen (39 Indikatoren in 12 Zukunftsfeldern aus drei Kernthemen) haben sich dagegen im Tagesgeschäft bisher nicht als leitende Größen niedergeschlagen, eine Datenerhebung speziell dafür erfolgt derzeit noch nicht. Einige der UMK-Indikatoren werden im Umweltbericht des Ressorts (www.umweltbericht-sh.de) mit den Landesdaten für Schleswig-Holstein abgebildet, allerdings nicht in einer gesonderten Darstellung, sondern unter den jeweiligen Einzelthemen.

Von diesen Erfahrungen ausgehend sollen die Indikatoren der Landes-Nachhaltigkeitsstrategie in Kürze ressortübergreifend einer Überprüfung unter Berücksichtigung der UMK-Indikatoren unterzogen und nach Möglichkeit mit konkreten Zielen versehen werden, auf die sich tägliches Handeln dann auch beziehen kann.

Thüringen

Die Indikatorenkennblätter und Daten für **Thüringen** für die UMK-Indikatoren werden seit 2006 in einem gesonderten Internet-Modul vorgehalten und jährlich aktualisiert unter http://www.tlug-jena.de/uw_raum/umk_ind/index.html . Die Datenbank Raumrelevante Umweltdaten Thüringen (RUTH), die über das Landesdatennetz Thüringen erreichbar ist, hält neben den UMK-Indikatoren auch umweltrelevante statistische Sachdaten für den Geschäftsbereich des Thüringer Ministeriums für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt (TMLNU) bereit.

Die Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie veröffentlicht die Liste der 24 UMK-Indikatoren im Rahmen der jährlichen Umweltberichterstattung unter

http://www.tlug-jena.de/umweltdaten/umweltdaten2007/uw07_index.html.

Im Auftrag des TMLNU werden im Rahmen des EU-Umweltmonitorings für den EU-Strukturfondseinsatz Indikatorensysteme im Internet zur Verfügung gestellt, wobei sowohl bei den EU-Kontextindikatoren 2000 bis 2006 als auch bei den EU-Kontextindikatoren für den EFRE 2007 bis 2013 die Mehrzahl mit den UMK-Indikatoren identisch sind. Das hat den Vorteil, dass die Indikatorenbereitstellung auf dem soliden Fundament der laufenden Pflege der UMK-Indikatoren steht und somit Synergieeffekte bietet (http://www.tlug-jena.de/euum/eukontext_ind_neu/index.html; <http://www.tlug-jena.de/euum/index.html>).

Darüber hinaus werden auch Indikatoren für die Durchführung der lokalen Agenda 21 über das Internet für die Kommunen zur Verfügung gestellt (http://www.tlug-jena.de/uw_raum/agenda21/index.html).

Bearbeitungsstand der Indikatoren

Themenfeld	Ind. Nr.	Kernindikator	Beteiligte UMK-Gremien	Machbarkeitsstufe ¹⁰	Weitere Schritte
Klimaschutz und Energiepolitik	01	Kohlendioxidemissionen		1	Entwicklung einer Methode zur aktuelleren Datenverfügbarkeit mit Ad hoc AG, LAK Energiebilanzen und AG UGRdL
	02	Energieproduktivität		1	Einbringen der neuen BIP-Berechnung durch AG UGRdL
	03	Energieverbrauch		1	Berechnung des biogenen Anteils durch LAK Energiebilanzen Weiterentwicklung durch LAGA und LAK Energiebilanzen
Umweltverträgliche Mobilität	04	Güterverkehrsleistung		1	Anpassung der Berechnungsmethoden der Länder an die des Bundes (zusammen mit UBA und StaBa)
	05	Kohlendioxid-Emissionen des Verkehr		1	Entwicklung einer Methode zur aktuelleren Datenverfügbarkeit mit Ad hoc AG, LAK Energiebilanzen und AG UGRdL
Flächenutzung, Bodenbewirtschaftung und Bodenschutz	06	Flächeninanspruchnahme	LABO LAWA	1	Weiterentwicklung durch AG UGRdL
	07	Stickstoff-Überschuss (Flächenbilanz)	LABO, BLAI, LANA, LAWA	1	Weiterentwicklung der Methodik durch UBA
	08	Schwermetalleintrag	BLAI, LABO	2	Weiterentwicklung des Indikators durch LAI, LABO

¹⁰ 3-stufige Machbarkeitsaussage (in Anlehnung an Kommissions-Bericht 2002/524 zu umweltspezifischen Leitindikatoren):

Stufe 1: Indikator ist machbar

Stufe 2: Indikator ist machbar; fachliche, methodische oder datenbezogene Aspekte müssen noch geklärt werden

Stufe 3: Indikator ist fachlich bedeutsam, aber nicht anwendungsreif; bedürfte erheblicher Anstrengungen zur fachlichen, methodischen oder datenbezogenen Klärung

Themenfeld	Ind. Nr.	Kernindikator	Beteiligte UMK-Gremien	Machbarkeitsstufe ¹⁰	Weitere Schritte
	09	Säure- und Stickstoffeintrag	BLAI, LAWA, LABO	2	Entwicklung des Indikators durch BLAI (LQVV), LABO, LAWA
	10	Landschaftszerschneidung	LANA	1	Weiterentwicklung mit BfN
Ressourcennutzung (incl. Kreislaufwirtschaft)	11	Rohstoffproduktivität		1	Weiterentwicklung durch UBA unter Berücksichtigung O-ECD;
	12	Endenergieverbrauch privater Haushalte		1	Weiterentwicklung mit AG UGRdL
	13	Abfall	LAGA	1	
	14	Umweltmanagement		1	Weiterentwicklung mit DAU und TGA
Umwelt, Ernährung, Gesundheit	15	Ökologische Landwirtschaft	LANA	1	---
	16	Luftqualität, PM10, NO ₂ und O ₃ verfügbar	BLAI	1	---
	17	Erholungsflächen in Agglomerations- und verstädterten Räumen	LANA	1	---
	18	Lärmbelastung		2	Erste Daten 2008
	19	Belastung der Muttermilch		3	Indikator wird gestrichen, da keine belastbaren Daten verfügbar oder zu erwarten
Schutz natürlicher Ressourcen	20	Nitratgehalt des Grundwassers	LAWA	2	Fortentwicklung im Hinblick auf WRRL durch LAWA
	21	Gewässergüte	LAWA	2	Fortentwicklung im Hinblick auf WRRL durch LAWA
	22	Naturschutzflächen	LANA	1	Ergänzungsindikator in Entwicklung

Themenfeld	Ind. Nr.	Kernindikator	Beteiligte UMK-Gremien	Machbarkeitsstufe ¹⁰	Weitere Schritte
	23	Repräsentative Arten	LANA	2 (Bundes- ebene Stufe 1)	Weiterentwicklung der Methode
	24	Waldzustand	LANA	1	---
Klimaschutz und Energiepolitik	25	Klimaentwicklung		1	---

Indikatorenkennblätter

Kohlendioxidemissionen

Energiebedingte Kohlendioxidemissionen [Mio. t /a] und [t /a,E]

(Machbarkeit: Stufe 1)

Definition und Berechnungsverfahren

Angegeben werden die energiebedingten Kohlendioxidemissionen des Bundeslandes in Mio. Tonnen pro Jahr. Zum Zweck eines Ländervergleichs wird ergänzend eine einwohnerbezogene Umrechnung gewählt (Tonnen pro Jahr und Einwohner). Die energiebedingten CO₂-Emissionen der Bundesländer werden nach einer im „Länderarbeitskreis Energiebilanzen“¹¹ 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 CO₂-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 CO₂-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 der Arbeitsgemeinschaft „Umweltökonomische Gesamtrechnung der Länder“ (AG UGR d L) auf der Grundlage der Daten des LAK Energiebilanzen und den Einwohnerzahlen der Statistischen Landesämter ermittelt¹².

Bedeutung

Der anthropogen verursachte Treibhauseffekt ist ein globales Problem mit regionalen Verursachern und Folgen. Aufgrund des Anstieges der Konzentrationen der 6 Treibhausgase (CO₂, CH₄, N₂O, H-FKW, FKW, SF₆) in der Atmosphäre wird ein Temperaturanstieg zwischen 1,4 und 5,8 K bis zum Jahr 2100, ein Anstieg der Meeresspiegel zwischen 10 und 90 cm, eine Veränderung der globalen und regionalen Niederschläge sowie ein Zunahme extremer Wetterereignisse vorhergesagt¹³. Die Klimaänderungen haben Auswirkungen auf die Ökosysteme sowie wirtschaftliche und soziale Folgen.

Im weltweiten Maßstab tragen die energiebedingten CO₂-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 Schlüsselfunktion von Kohlendioxid hin. Dessen Minderung muss aus Vorsorgegründen erfolgen.

Landesspezifika / Stand

Hamburg weist im Monitor Wachsende Stadt die CO₂ Daten mit einem Schwerpunkt nach der Verursacherbilanz aus. Diese Daten zeigen in stärkerem Maße die für den Stadtstaat Hamburg erheblichen Auswirkungen des Energieimportes auf.

	Datenlage	Ziel
Baden-Württemberg:	Zeitreihe 90 – 04;	Verminderung um 2 bis 4 Mio. Tonnen pro Jahr im Durchschnitt der Jahre 2008 bis 2012
Bayern:	Zeitreihe 90 – 03;	Reduzierung auf 80 Mio.t/a bis 2010
Berlin:	Zeitreihe 90 – 04;	
Brandenburg:	Zeitreihe 90 – 04; Das Landesumweltamt erstellt auch eigene Berechnungen mit anderen Emissionsfaktoren	Reduzierung auf 53 Mio. t/a bis 2010
Bremen:	Zeitreihe 90 – 03;	
Hamburg:	Zeitreihe 90 – 97; 03 - 04	

¹¹ LAK Energiebilanzen: www.lak-energiebilanzen.de

¹² AG Umweltökonomische Gesamtrechnung der Länder: www.ugrdl.de

¹³ 3. Sachstandsbericht des „Intergovernmental Panel on Climate Change“ (IPCC), 2001

Hessen:	Zeitreihe 90 – 03;	
Mecklenburg-Vorpommern:	Zeitreihe 95 – 04;	
Niedersachsen:	Einzelwerte für 90, 91; ab 94: 2-jährlich Zeitreihe 94 – 04;	
Nordrhein-Westfalen:	Zeitreihe 90 – 04;	
Rheinland-Pfalz:	Zeitreihe 90 – 04;	
Saarland:	Zeitreihe 90 – 02;	Reduzierung auf 22,2 Mio. t/a bis 2012
Sachsen:	Zeitreihe 90 – 04;	Reduzierung um 2,5 Mio. t bis 2010 gegenüber 1998 in den Bereichen Haushalte, Verkehr, Industrie
Sachsen-Anhalt:	Zeitreihe 90 – 04;	
Schleswig-Holstein:	Zeitreihe 90 – 04;	Reduzierung um 15 % bis 2010 gegenüber 1990
Thüringen:	Zeitreihe 90 – 04;	
Deutschland:	Zeitreihe 90 – 04;	

Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte

Alternativ zu den jährlichen Angaben der CO₂-Emissionen werden in anderen Indikatorensystemen die jährlichen Treibhausgasemissionen (CO₂, CH₄, N₂O, HFKW, FKW, SF₆ = Kyotogase), ausgedrückt in CO₂-Äquivalenten, angegeben. Diese verwendet auch der Bund, sie sind derzeit auf Länderebene nicht verfügbar.

Auf der Grundlage des Beschlusses der 33. ACK vom 22.4.04 und im Ergebnis der 62. UMK wurde der BLAK „Energie und Umwelt“ (BLAK EuU) von der BLAG NE mit Schreiben vom 13.5.04 gebeten, den Indikator gemeinsam mit der AG „Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder“ (AG UGR d L) insbesondere hinsichtlich der ergänzenden Erhebung der Kyotogase auf Länderebene zu verfolgen und weiterzuentwickeln. Mit Beschluss der 63. UMK vom 4./5.11.05 zur Neustrukturierung der Arbeitsgremien wurde der BLAK EuU und dessen Aufgaben zwischenzeitlich in die BLAG NE integriert.

Zu den Kyotogasen hat die AG UGR D L Ergebnisse für die Länder Brandenburg, Bremen, Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg zu den Jahren 1995 und 2000 berechnet. Für die anderen Länder, von denen die notwendigen Grunddaten für die Berechnungen bereitgestellt wurden, werden analoge Berechnungen vorgenommen.

„verwandte“ Indikatoren im Set

03 Energieverbrauch

05 CO₂-Emissionen des Verkehrs

12 Endenergieverbrauch privater Haushalte und Kleinverbraucher

D Klimaentwicklung

Energieproduktivität

Bruttoinlandsprodukt pro Primärenergieverbrauch [Mio. € / PJ]

(Machbarkeit: Stufe 1)

Definition und Berechnungsverfahren

Die Energieproduktivität ergibt sich aus der wirtschaftlichen Leistung Bruttoinlandsprodukt (BIP) bezogen auf den Primärenergieverbrauch (PEV). Sie wird ausgedrückt in [Mio. € / PJ]. Die jährliche Energieproduktivität berechnet sich nach folgender Formel:

$$W_{\text{prod}} = \text{BIP} / \text{PEV}$$

W_{prod} - Energieproduktivität [Mio. € / PJ]
BIP - Bruttoinlandsprodukt [Mio. €]
PEV - Primärenergieverbrauch [PJ]

Die Daten zum Bruttoinlandsprodukt (BIP) werden nach dem „Europäischen System Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen“

(ESVG 1995) vom Arbeitskreis „Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder“ (VGR d L) ermittelt.

(http://www.vgrdl.de/Arbeitskreis_VGR/tab02.asp). Sie beziehen sich auf das Preisbasisjahr 1995.

Die Berechnung des Indikators wird durch den Länderarbeitskreis (LAK) Energiebilanzen durchgeführt.

Bedeutung

Die Energieproduktivität stellt ein Maß für die Effizienz bei der Energieverwendung dar. Mit diesem Indikator kann die Energieeffizienz einer Volkswirtschaft verfolgt, dokumentiert und mit geeigneten Maßnahmen ggf. der Verlauf frühzeitig beeinflusst werden.

Landesspezifika / Stand

	Datenlage	Zielstellungen
Baden-Württemberg	Zeitreihe 1991 - 2003	
Bayern		
Berlin	Zeitreihe 1991 - 2004	
Brandenburg	Zeitreihe 1991 - 2004	
Bremen	Zeitreihe 1991 - 2003	
Hamburg		
Hessen		Steigerung
Mecklenburg-Vorpommern	Zeitreihe 1991 - 2002	
Niedersachsen	Daten von 1991, 1994, 1996, 1998, 2000, 2002 und 2004 verfügbar	
Nordrhein-Westfalen	Zeitreihe 1991 - 2004	
Rheinland-Pfalz	Zeitreihe 1991 - 2002	
Saarland	Zeitreihe 1991 - 2002	
Sachsen	Zeitreihe 1991 - 2004	
Sachsen-Anhalt	Zeitreihe 1991 - 2004	
Schleswig-Holstein		
Thüringen	Zeitreihe 1991 - 2004	
Deutschland		Nationale Nachhaltigkeitsstrategie: 2020 Verdopplung gegenüber 1990
Europa		
global		

Die Zeitreihen der nicht bezifferten Bundesländer liegen für 1991 – 2002 vor.

Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte

Mittlerweile wurde seitens der VGR dL die Preisbereinigungsmethode für das BIP auf die Grundlage einer jährlich wechselnden Preisbasis (Vorjahrespreisbasis) umgestellt. Die neuen BIP-Werte liegen für den Zeitraum 1991 - 2006 vor. Die Berechnung der Energieproduktivität auf diese neue Preisbasis steht noch aus.

„verwandte“ Indikatoren im Set

03 Energieverbrauch

12 Endenergieverbrauch privater Haushalte

Energieverbrauch

- a) Primärenergieverbrauch [PJ/a] und [GJ/E]
- b) Ausgewiesener Anteil regenerativer Energie [%]

(Machbarkeit: Stufe 1)

Definition und Berechnungsverfahren

a) 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 noch nicht temperaturbereinigt und basiert auf der Wirkungsgradmethode. Durch die einwohnerbezogene Darstellung des Primärenergieverbrauchs wird eine Vergleichbarkeit trotz unterschiedlicher Bevölkerungszahlen ermöglicht.

b) Ausgewiesener Anteil regenerativer Energie:

Der Anteil regenerativer Energie wird auf den Primärenergieverbrauch bezogen.

Die Länderdaten werden vom Länderarbeitskreis (LAK) Energiebilanzen berechnet, die Erhebung der Werte für Deutschland erfolgt durch die Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen.

Bedeutung

a) Primärenergieverbrauch:

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

b) Ausgewiesener Anteil regenerativer Energie:

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

Landesspezifika / Stand

	Datenlage	Zielstellungen
Baden-Württemberg	Daten bis 2004	
Bayern	Daten bis 2003	b) Steigerung auf 8 ... 9%
Berlin	Daten bis 2004	
Brandenburg	Daten bis 2004	b) 2010: 5%
Bremen	Daten bis 2003	
Hamburg	Daten bis 1997 und für 2003, 2004	
Hessen	Daten bis 2004	b) verstärkter Einsatz regenerativer Energiequellen
Mecklenburg-Vorpommern	Daten bis 2004	
Niedersachsen	Daten für 1990, 1991, 1994, 1996, 1998, 2000, 2002 und 2004	
Nordrhein-Westfalen	Daten bis 2004	
Rheinland-Pfalz	Daten bis 2004	
Saarland	Daten bis 2002	
Sachsen	Daten bis 2004	b) 2010: 5% Anteil regenerativer Energie am EEV
Sachsen-Anhalt	Daten bis 2004	
Schleswig-Holstein	Daten bis 2004	b) 2010: 50% Anteil regenerativ erzeugten Stroms am Gesamtstromverbrauch
Thüringen	Daten bis 2004	
Deutschland	Zeitreihe 90 - 2004	Nationale Nachhaltigkeitsstrategie: Anteil regenerativer Energie am PEV in Deutschland in

		2010: 4,2 %; Mittelfristiges Ziel der Bundesregierung bis 2020: 10%
Europa		6. Umweltaktionsprogramm der EG: Anteil regenerativer Energie am gesamten Energie- verbrauch in 2010: 12,0 %
global		Nationale Nachhaltigkeitsstrategie: Anteil rege- nerativer Energie am PEV weltweit in 2050: ca. 50 %

Die in der Tabelle dargestellten Zeitreihen beziehen sich sowohl auf die Datenlage zum Primärenergieverbrauch (a) als auch auf die Daten zum Anteil regenerativer Energie (b).

Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte

a) Primärenergieverbrauch:

Möglichkeiten zur Temperaturbereinigung sind methodisch im LAK Energiebilanzen geklärt. Seitens des LAK wurde für die Mehrzahl der Bundesländer die temperaturbereinigten Länderwerte berechnet und zusätzlich zu den effektiven Verbrauchswerten dargestellt. **Die BLAG NE empfiehlt jedoch, keine Temperaturbereinigung vorzunehmen.**

b) Ausgewiesener Anteil regenerativer Energie:

Bei der Darstellung des Anteiles regenerativer Energie am Primärenergieverbrauch wurde in der Vergangenheit in den amtlichen Energiebilanzen in der Regel der Sektor „Abfall“ mit einbezogen. Im Sektor „Abfall“ wiederum sind auch nicht biogene Abfälle enthalten. Beginnend mit dem Jahr 2003 wird nunmehr durch den LAK Energiebilanzen auf der Grundlage eines Verhältnisses biogener zu fossiler Abfälle von 60 : 40 in der Restmüllfraktion explizit der sich daraus ermittelnde biogene Abfallanteil für die Einbeziehung in den Teilindikator b) zur Verfügung gestellt. Die Rückrechnung für vorhergehende Jahre ist seitens des LAK Energiebilanzen ebenfalls erfolgt.

„verwandte“ Indikatoren im Set

- 01 Kohlendioxidemissionen
- 02 Energieproduktivität
- 12 Endenergieverbrauch privater Haushalte

Güterverkehrsleistung

- a) Güterverkehrsleistung [Mio. tkm/a] (tkm = Tonnenkilometer) für Eisenbahn-, Binnenschiffs- und Straßenverkehr
- b) Anteil des Eisenbahn- und Binnenschiffsverkehrs an der Güterverkehrsleistung [%]

(Machbarkeit: Stufe 1)

Definition und Berechnungsverfahren

a) Güterverkehr:

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

Unberücksichtigt bleiben Verkehrsleistungen Externer im Untersuchungsgebiet (Transitverkehr, Kabotagefahrten), der Luftfrachtverkehr, im Straßengüterverkehr der gesamte Wirtschaftsverkehr (Fahrzeuge < 3,5 t Nutzlast), der landwirtschaftliche und militärische Verkehr sowie die im Ausland anfallenden grenzüberschreitenden Verkehrsleistungen im Eisenbahn- und Binnenschiffsverkehr.

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, allerdings unter Herausrechnung des Rohrfernleitungstransportes. Unberücksichtigt bleiben neben dem Luftverkehr und dem Seeverkehr auch hier die Transporte deutscher Lastkraftfahrzeuge < 3,5 t Nutzlast.

b) Anteil Eisenbahn- und Binnenschiffsverkehr:

Der Indikator setzt auf Ebene des Bundeslandes die Verkehrsleistung von Eisenbahn und Binnenschiff in Relation zur insgesamt erfassten Güterverkehrsleistung.

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

zu a und b)

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

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 Eisenbahn- und Binnenschiffsverkehrs kann in der Regel mit einer Erhöhung der Umweltbe-

lastung gleichgesetzt werden. Die gewählte statistische Erfassung ermöglicht die Zuordnung von Verkehrsleistungen zu einzelnen Bundesländern, gibt aber nicht die tatsächlich im Bundesland erbrachten Leistungen wider.

Landesspezifika / Stand

	Datenlage	Zielstellungen
Baden-Württemberg	Datenreihen KBA und StatBA für 1995-2005	
Bayern	Datenreihen KBA und StatBA für 1995-2005	
Berlin	Datenreihen KBA und StatBA für 1995-2005	
Brandenburg	Datenreihen KBA und StatBA für 1995-2005	
Bremen	Datenreihen KBA und StatBA für 1995-2005	
Hamburg	Datenreihen KBA und StatBA für 1995-2005	
Hessen	Datenreihen KBA und StatBA für 1995-2005	
Mecklenburg-Vorpommern	Datenreihen KBA und StatBA für 1995-2005	
Niedersachsen	Datenreihen KBA und StatBA für 1995-2005	
Nordrhein-Westfalen	Datenreihen KBA und StatBA für 1995-2005	
Rheinland-Pfalz	Datenreihen KBA und StatBA für 1995-2005	
Saarland	Datenreihen KBA und StatBA für 1995-2005	
Sachsen	Datenreihen KBA und StatBA für 1995-2005	
Sachsen-Anhalt	Datenreihen KBA und StatBA für 1995-2005	
Schleswig –Holstein	Datenreihen KBA und StatBA für 1995-2005	
Thüringen	Datenreihen KBA und StatBA für 1995-2005	
Deutschland	Datenreihen 1995-2004 aus „Verkehr in Zahlen“, Ausgabe 2005/2006 (der Rohrfernleitungstransport wurde jeweils herausgerechnet)	Nationale Nachhaltigkeitsstrategie: 2015 Anteil Schienengüterverkehr und Binnenschifffahrt an der Gesamtgüterverkehrsleistung 38,4%
Europa		
global		

Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte

- ein Angleichen der für die einzelnen Bundesländer verwendeten Methodik an die für Deutschland insgesamt verwendete erscheint langfristig sinnvoll, scheitert aber derzeit an sehr unterschiedlichen methodischen Vorgehensweisen und damit verbunden an sehr unterschiedlichen verfügbaren Daten
- zusätzlich erscheint die Berücksichtigung des Rohrfernleitungstransportes sinnvoll; für diesen liegen aber derzeit nur Zahlen auf Bundesebene sowie für ausgewählte Bundesländer vor, so dass auf seine Einbeziehung verzichtet wurde

„verwandte“ Indikatoren im Set

- 05 CO₂-Emissionen im Verkehr
- 16 Luftqualität
- 18 Lärmbelastung
- E Verkehrsleistung im Öffentlichen Personenverkehr

Kohlendioxid-Emissionen des Verkehrs

Jährlich emittierte Kohlendioxidmenge des Straßen-, Luft-, Schienen- sowie des Küsten- und Binnenschiffverkehrs [1.000 t / a]

(Machbarkeit: Stufe 1)

Definition und Berechnungsverfahren

Die jährliche Bilanzierung der energiebedingten CO₂-Emissionen erfolgt nach einer im Länderarbeitskreis Energiebilanzen abgestimmten einheitlichen Methodik. Die in der CO₂-Bilanzierung verwendete Verursacherbilanz ordnet die CO₂-Emissionen u. a. dem verursachenden Endverbrauchersektor Verkehr zu. Der einer Bilanzierung zugrunde liegende Energieverbrauch des Verkehrs (Verbrauch für Fahrleistungen) gliedert sich in die Sektoren Straßenverkehr, Schienenverkehr, Luftverkehr sowie Küsten- und Binnenschiffahrt. Die Angaben der Energiebilanz beruhen im Allgemeinen auf Statistiken über die Lieferungen von Brennstoffen 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 CO₂-Bilanz nach Verkehrssektoren und zu Bundesländern können zudem zentral beim Länderarbeitskreis Energiebilanzen (LAK) abgefragt werden. Die spezifische Erhebungsmethodik des LAK für CO₂ 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 Energiebilanzen verwendet.

Bedeutung

Der Verkehrssektor gilt in Deutschland, aber auch auf Ebene der Bundesländer neben den Haushalten als größter Endenergieverbraucher mit einem steigenden Anteil an den anthropogen verursachten CO₂-Emissionen. Prognostizierte Zunahmen der Verkehrsmengen und damit der klimarelevanten CO₂-Emissionen können dabei nur teilweise durch technische Einsparmöglichkeiten ausgeglichen werden. Problemsektoren im Verkehr sind aufgrund der Emissionsmengen und der Entwicklungsdynamik der Straßen- und der Luftverkehr. Die Ausweisung von Daten gemäß Verursacherbilanz und nach 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
Baden-Württemberg	LAK-Zeitreihe 1990-2004	
Bayern	LAK-Werte nicht vorhanden	
Berlin	LAK-Zeitreihe 1990-2004	
Brandenburg	LAK-Zeitreihe 1990-2004	
Bremen	LAK-Zeitreihe 1990-2003	
Hamburg	LAK-Zeitreihe 1990-1997 sowie LAK-Werte 2003-2004 (Abweichende Methodik des Landes vorhanden)	
Hessen	LAK-Werte nicht vorhanden	
Mecklenburg-Vorpommern	LAK-Zeitreihe 1990-2004	
Niedersachsen	LAK-Werte für 1990, 1991 sowie zweijährliche LAK-Zeitreihe 1994-2004	
Nordrhein-Westfalen	LAK-Zeitreihe 1990-2004	
Rheinland-Pfalz	LAK-Zeitreihe 1990-2004	
Saarland	LAK-Zeitreihe 1990-2002	
Sachsen	LAK-Zeitreihe 1990-2004	
Sachsen-Anhalt	LAK-Zeitreihe 1990-2004	
Schleswig –Holstein	LAK-Zeitreihe 1990-2004	
Thüringen	LAK-Zeitreihe 1990-2004	
Deutschland		Klimaschutzprogramm der Deutschen Bahn:

		bis 2020 Senkung der spezifischen CO ₂ -Emissionen um mind. 15% gegenüber 2002
Europa		EU-Kommission strebt bis 2012 eine Senkung der durchschnittlichen CO ₂ -Flottenemission von Neufahrzeugen auf 120 g/km an; Grundlage dafür ist eine Selbstverpflichtung der europäischen Autoindustrie bis 2008 (140 g/km)
global		

*) Werte grundsätzlich übernommen aus Länderarbeitskreis Energiebilanzen 2006; im aktuellen LAK-Bericht 2006 fehlende, jedoch in älteren Berichten des LAK Energiebilanzen bereits veröffentlichte Werte, wurden im Datenblatt unverändert belassen

Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte

Bei alleiniger Betrachtung absoluter Größen ist ein Ländervergleich nur sehr eingeschränkt möglich. Es ist deshalb geplant, die Angaben zu den absoluten Kohlendioxid-Emissionen des Verkehrs durch eine weitere Kenngröße zu ergänzen. Geeignet erscheinen die jährlich pro Einwohner emittierte Kohlendioxidmenge (analog UMK-Indikator 01) oder alternativ z. B. die auf das jeweilige Bruttoinlandsprodukt eines Bundeslandes bezogene emittierte Kohlendioxidmenge.

„verwandte“ Indikatoren im Set

- 01 Kohlendioxidemissionen
- 04 Güterverkehrsleistung
- D Klimaentwicklung
- E Verkehrsleistungen im Öffentlichen Personenverkehr

Flächeninanspruchnahme

- a) Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsflächen [ha/d]
- b) Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche an der Landesfläche [%]

(Machbarkeit: Stufe 1)

Definition und Berechnungsverfahren

a) Die tägliche zusätzliche Inanspruchnahme von Bodenflächen für Siedlungs- und Verkehrsflächen (SuV) wird errechnet, indem der jährliche Zuwachs an Siedlungs- und Verkehrsflächen durch 365 geteilt wird. Wird der Zuwachs an Siedlungs- und Verkehrsfläche nur alle 4 Jahre erhoben, wird er durch 1461 geteilt.

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

Die Daten zur SUV und zur Gesamtfläche der Länder werden von der Arbeitsgemeinschaft „Umweltökonomische Gesamtrechnung der Länder“ (AG UGR d L) für alle Bundesländer ermittelt¹⁴. Grundlage ist die Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung, die auf den Angaben des Automatisierten Liegenschaftsbuchs basiert, mit Stichtag 31.12. des angegebenen Jahres.

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 ökologische 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.

Der Indikator Flächeninanspruchnahme umfasst die folgenden Katasterkategorien:

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

Die Siedlungs- und Verkehrsfläche ist nicht gleich zu setzen mit der versiegelten Fläche. Untersuchungen gehen davon aus, dass tatsächlich etwa 35 bis 63% der ausgewiesenen Siedlungs- und Verkehrsflächen versiegelt sind.

Die tägliche Flächeninanspruchnahme 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 1a und sollte nur in Kombination mit diesem verwendet werden.

Landesspezifika / Stand

Daten der AG UGR d L für alle Länder verfügbar für jeweils 21.12. 1992, 1996, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004 mit folgenden Abweichungen von den o.g. Definitionen:

¹⁴ AG Umweltökonomische Gesamtrechnung der Länder: www.ugrdl.de

	Datenlage	Ziel
Baden-Württemberg		
Bayern		
Brandenburg		
Bremen	Küstengewässer vermutlich teilweise enthalten	
Hamburg		
Hessen		
Mecklenburg - Vorpommern	Küstengewässer sind teilweise enthalten	
Niedersachsen		
Nordrhein - Westfalen		
Rheinland - Pfalz		
Saarland		Flächenverbrauch dauerhaft weniger als 0,5 ha/d
Sachsen		
Sachsen - Anhalt	Der sprunghafte Anstieg der täglichen Flächeninanspruchnahme im Jahr 2004 ist im Zusammenhang mit der Umstellung auf das Amtliche Liegenschaftskataster-Informationssystem (ALKIS) bei gleichzeitiger kompletter Revision der tatsächlichen Flächennutzung zu sehen. Abweichende Ergebnisse gegenüber früheren Erhebungen können aus tatsächlichen Nutzungsumwidmungen als auch aus veränderten Nutzungsartenzuordnungen resultieren. Ländervergleiche über die Bodenversiegelung sind daher gegenwärtig auf dieser Datenbasis noch nicht möglich. In Sachsen-Anhalt bewirken z.B. die Flutungen ehemaliger Bergbauflächen veränderte Zuordnungen..	
Schleswig -Holstein	Daten nur bis 2000; Küstengewässer sind teilweise enthalten	
Thüringen		

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 Abbauland) 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. Mit Beginn der Umstellung im Jahr 2004 auf das Amtliche Liegenschaftskataster-Informationssystem (ALKIS) können abweichende Ergebnisse gegenüber früheren Erhebungen aus tatsächlichen Nutzungsumwidmungen als auch durch veränderte Nutzungsartenzuordnungen in den einzelnen Bundesländern auftreten. Die Umstellung wird für alle Bundesländer wohl erst in 8 bis 10 Jahren abgeschlossen sein, so dass Brüche in den Zeitreihen voraussichtlich nicht zu vermeiden sind.

Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte

Die AG UGR d L wird 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 nicht von den Katasterämtern bekommen konnte. Voraussichtlich wird das Problem mit der Einführung von ALKIS behoben sein.

Frau Frie, UGRdL, schlägt vor den bisherigen Indikator Flächeninanspruchnahme in ha/d wegen des Nachhaltigkeitsziels des Bundes (30ha/d bis 2020) weiterhin mitzuführen; als Alternative zum jetzigen Indikator 6a (Flächenverbrauch in m² pro Kopf und Jahr) schlägt sie die Entwicklung der gesamten Siedlungs- und Verkehrsfläche pro Kopf und Jahr vor.

„verwandte“ Indikatoren im Set

10 Landschaftszerschneidung
15 Ökologische Landwirtschaft

17 Erholungsflächen
22 Naturschutzflächen

Stickstoff –Überschuss (Flächenbilanz)

Stickstoffüberschüsse der landwirtschaftlich genutzten Fläche in Deutschland in [kg/ha]

(Machbarkeit: Stufe. 1)

Definition und Berechnungsverfahren

Die Flächenbilanz betrachtet die N-Flüsse zu und von der landwirtschaftlichen Nutzfläche. Auf die Fläche gelangen: Mineraldünger, Wirtschaftsdünger, Sekundärrohstoffdünger, atmosphärische Einträge (netto) und die Legume N-Bindung. Entnommen (in der Bilanz abgezogen) wird davon der Ernteentzug. Nicht berücksichtigt werden die N-Verluste an die Atmosphäre aus den Ställen und bei der Lagerung von Wirtschaftsdüngern. Die Gesamtbilanz – die auch vom Bund für die Nachhaltigkeitsberichterstattung eingesetzt wird – setzt sich zusammen aus den Überschüssen der Flächenbilanz und den genannten Verlusten an die Atmosphäre.

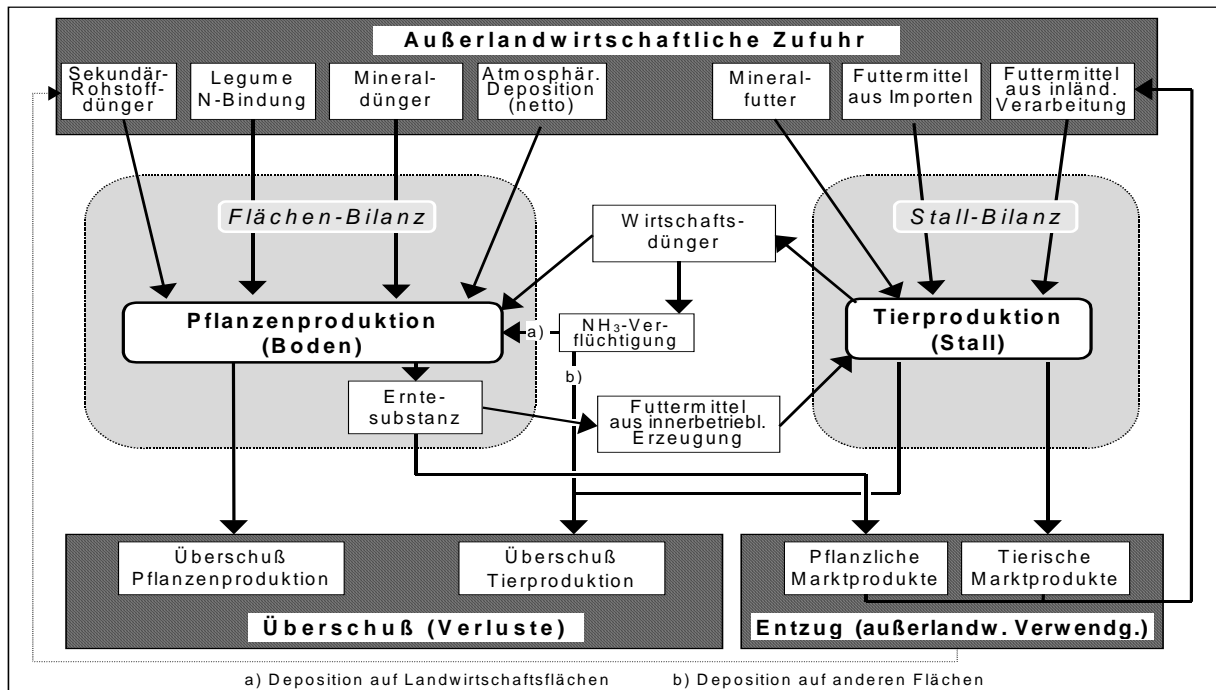


Abb 1: Fließschema der Stickstoffflüsse der Landwirtschaft (Quelle: PARKOM-Richtlinie). Die Flächenbilanz der Länder und des Bundes entspricht dem linken Bereich „Pflanzenproduktion (Boden)“. Für den Bund wird zusätzlich die Gesamtbilanz gebildet (Zufuhr – Entzug = Überschuss).

Alle Mengenangaben über Zufuhr und Entzug von Produkten sind mit wenigen Ausnahmen dem „Statistischen Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten“ (BMELV) und dem Statistischen Jahrbuch für Deutschland (Statistisches Bundesamt) zu entnehmen.

Bei einer Auswertung der N-Bilanzierungen ist festzustellen, dass zahlreiche unterschiedliche Verfahren für die Bilanzrechnung verwendet werden, die zu divergierenden Ergebnissen in der Höhe des N-Bilanzüberschusses führen.

Bedeutung

Ein wichtiger Gradmesser für die Nachhaltigkeit der Landwirtschaft insgesamt ist der Stickstoffüberschuss. Stickstoff wird in der Landwirtschaft als Dünger eingesetzt und kann – soweit er nicht von den Nutzpflanzen aufgenommen wird – auf verschiedenen Wegen (Luft, Boden, Wasser) 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

Baden-Württemberg:	
--------------------	--

Bayern:	
Brandenburg:	
Hamburg:	
Hessen:	
Mecklenburg – Vorpommern:	
Niedersachsen:	
Nordrhein-Westfalen:	
Rheinland-Pfalz:	
Sachsen:	Eigener Vorschlag zur Flächenbilanz-Methodik.
Sachsen-Anhalt:	
Schleswig –Holstein:	
Saarland:	
Thüringen:	

Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte

Die Aussagekraft und die Vergleichbarkeit von N-Bilanzüberschüssen sind so weit wie möglich zu harmonisieren. Deshalb sollen die Berechnungsverfahren für die Gesamt- und Flächenbilanzen vereinheitlicht und auf eine Bund/Länder-abgestimmte einheitliche methodische Grundlage gestellt werden.

„verwandte“ Indikatoren im Set

15 Ökologische Landwirtschaft
20 Nitratgehalt des Grundwassers

Ansprechpartner anderer Gremien zum Indikator

Landschaftszerschneidung

- a) Anteil UZVR über 100 km² an der Landesfläche in %
- b) effektive Maschenweite m_{eff} in km²

(Machbarkeit: Stufe 1)

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:

- Straßen ab einer Verkehrsstärke von 1000 Kfz / 24 h (BAB, Bundes- und Landesstraßen, Kreisstraßen, soweit Zähl-
daten vorliegen)
- 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 Tunnel ab einer Länge von 1000 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 der DLM 25 kommt es, dem unterschiedlichen Maßstab geschuldet, zu abweichenden Berechnungsergebnissen für die betreffenden Länder).

Die Landschaftszerschneidung wird in zwei Teilindikatoren dargestellt:

a) Anteil UZVR: Der Anteil der unzerschnittenen verkehrarmen Räume über 100 km² 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.

b) m_{eff} : Der mittlere Zerschneidungsgrad des Landes, ausgedrückt durch die effektive Maschenweite (m_{eff} in km²). 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, J. (2002): Landschaftszerschneidung. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.).

Die effektive Maschenweite wird nach der Berechnungsformel von JAEGER berechnet:

$$m_{\text{eff}} = \frac{1}{F_{\text{total}}} (F_1^2 + F_2^2 + F_3^2 + \dots + F_n^2)$$

F_{total}	Gesamtfläche der untersuchten Region, welche in n Flächen zerteilt wurde
F_1 bis F_n	Flächengröße der einzelnen Teilflächen
n	Anzahl der Flächen

Die Definition der effektiven Maschenweite m_{eff} stützt sich auf die Wahrscheinlichkeit, dass zwei beliebig ausgewählte Punkte, die in einem Gebiet liegen, nach der Zerschneidung des Gebietes noch gemeinsam in derselben Fläche liegen. Diese Wahrscheinlichkeit wird in die Größe einer Fläche, die effektive Maschenweite umgerechnet und in km² 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.

Die Verwendung der zwei Teilindikatoren verbindet die Vorteile beider Methoden:

- a) UZVR - Große unzerschnittene verkehrsarme Räume sind als besonders schutzwürdige Flächen anschaulich und leicht vermittelbar.
- b) m_{eff} - Flächendeckende Aussage unter Berücksichtigung aller verbleibenden Flächen, besonders relevant für Regionen, in denen es kaum noch große unzerschnittene verkehrsarme Räume gibt.

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 (j.schulz@tlugjena.thueringen.de).

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 km² an der Landesfläche, (b) effektive Maschenweite. Der Vorteil dieser Zweiteilung besteht in der jeweiligen Darstellung spezifischer Zerschneidungsaspekte eines Landes:

- a) konkrete Einschätzung, wie sich die Situation bei den größten noch verbliebenen Räumen als wertvolles Schutzgut darstellt,
- b) konkrete Einschätzung der Gesamtzerschneidungssituation unter Berücksichtigung aller verbleibenden Flächen. Die m_{eff} kann für jede beliebige Gebietsabgrenzung (z.B. für Länder, Landkreise, Regierungsbezirke, Naturräume) berechnet werden, und es kann eine Trendentwicklung abgeleitet werden.

Weiterreichende Auswirkungen der Zerschneidungselemente (z.B. visuelle, akustische oder stoffliche Beeinträchtigung der Umgebung) gehen nicht in die Berechnung ein, weil ihre Reichweite sehr unterschiedlich ausfällt. Weiterhin sind zusätzliche Auswirkungen von kleinräumiger wirksamen Zerschneidungselementen wie Gemeindestraßen, voll versiegelten Feldwegen oder Einzelgebäuden für manche Artengruppe und das Naturerleben ebenfalls bedeutsam. Diese ergänzenden Hinweise sind bei der Interpretation des Indikators zu berücksichtigen.

Landesspezifika / Stand

	Datenlage	Zielstellungen
Baden-Württemberg	Daten 1930, 1966, 1977, 1989, 1998, 2004 für alternative Zerschneidungsgeometrie, seit 2000 Berechnung nach neuer Zerschneidungsgeometrie (Basis: DLM 25), Steckbriefe für die UZVR als Internetmodul in Vorbereitung	
Bayern	Daten 2003 für drei alternative Zerschneidungsgeometrien, Berechnung u.a. nach neuer Zerschneidungsgeometrie (Basis: DLM 25), Steckbriefe für die UZVR als Internetmodul vorliegend (http://www.lfu.bayern.de/natur/fachinformationen/landschaftszerschneidung/steckbriefe/index.htm)	
Berlin		
Brandenburg		
Bremen		
Hamburg		

Hessen	Daten 1995, 2002 für unterschiedliche Zerschneidungsgeometrien, Berechnung nach neuer Zerschneidungsgeometrie für die Daten 2000 (Basis: DLM 25)	
Mecklenburg-Vorpommern		
Niedersachsen		
Nordrhein-Westfalen	UZVR 2000 Berechnung nach neuer Zerschneidungsgeometrie (Basis: DLM 25), m_{eff} beispielhaft berechnet für Naturräumliche Haupteinheiten und Landschaftsräume	
Rheinland-Pfalz		
Saarland		
Sachsen	Daten 2002, 2006 Berechnung nach neuer Zerschneidungsgeometrie geplant (Basis: DLM 25) Steckbriefe für die UZVR als Internetmodul des Leibniz-Instituts für ökologische Raumentwicklung vorliegend mit nicht vergleichbarer Zerschneidungsgeometrie http://www.ioer.de/langzeitmonitoring_uzf/steckbriefe.html	Erhaltung großer unzerschnittener Freiflächen im ländlichen Raum außerhalb der Siedlungsflächen
Sachsen-Anhalt		
Schleswig –Holstein	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 und 2005) geplant	
Thüringen	Daten 1965, 1980, 2000 und 2005 Berechnung nach neuer Zerschneidungsgeometrie (Basis: DLM 25), Steckbriefe für die UZVR als Internetmodul vorliegend http://www.tlug-jena.de/uw_raum/steckbriefe/uzvr_klickkarte.html	
Deutschland	BfN, Außenstelle Leipzig, verfügt über die Länderdaten 2000, Berechnung nach neuer Zerschneidungsgeometrie (Basis: DLM 250), Datenbeschaffung Zähl Daten 2005 in Vorbereitung	
Europa		
global		

Das BfN hat 08/2006 dankenswerterweise der LIKI vor der Veröffentlichung in den Daten zu Natur 2007 die bundesweite Neuberechnung der UZVR über 100 km² und der effektiven Maschenweite zur Nachnutzung übergeben. 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 Zähl Daten 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 Zähl Daten für Kreisstraßen unvollständig).

Klärungsbedarf , Weiterentwicklung, weitere Schritte

In einem Statusseminar im Januar 2008 soll das weitere Vorgehen bei den Berechnungen mit den Zähl Daten 2005 festgelegt werden.

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.

Grenzüberschreitende unzerschnittene Räume sollen bei Vorliegen geeigneter Daten einbezogen werden.

Die Beteiligung der Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz (LANA) über das BfN, Außenstelle Leipzig erfolgte mit positivem Ergebnis 2/2006.

„verwandte“ Indikatoren im Set

06 Flächenverbrauch

17 Erholungsflächen

22 Naturschutzflächen

Rohstoffproduktivität

Verhältnis von Bruttoinlandsprodukt zur Inanspruchnahme an nicht-erneuerbaren Rohstoffen [Mio. EUR/1000 t]

(Machbarkeit: Stufe 1)

Definition und Berechnungsverfahren

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. Für das aktuelle Jahr wird die Rohstoffproduktivität zusätzlich als absolute Zahl (Bruttoinlandsprodukt in jeweiligen Preisen in Mio. Euro / Rohstoffverbrauch in 1000 Tonnen) angegeben.

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 möglichst schonenden Umgang mit der Natur, damit auch den nachfolgenden Generationen noch eine intakte Umwelt zur Verfügung steht.

Landesspezifika / Stand

Die UGR der Länder hat den Indikator zentral für alle Länder gebildet. Die Berechnung wird jährlich fortgeschrieben.

Anmerkungen des StBA:

Die Interpretation muss allerdings berücksichtigen, dass diese Produktivität nicht nur Ausdruck eines mehr oder weniger effizienten Umgangs mit Rohstoffen innerhalb der einzelnen Branchen, sondern auch Ausdruck der Wirtschaftsstruktur ist, da es materialintensive Branchen (z.B. Bergbau) und materialextensive Branchen (z.B. Dienstleistungen) gibt. Das heißt: Eine niedrigere Rohstoffproduktivität eines Landes heißt lediglich, dass dessen Wirtschaft materialintensiver ist als die des Vergleichslandes (und darf auch nur so interpretiert werden). Ob dies an einer prinzipiell materialintensiveren Wirtschaftsstruktur oder an einer niedrigeren Rohstoffproduktivität innerhalb der einzelnen Wirtschaftsbereiche liegt, kann durch den Indikator ohne branchendifferenzierte Analysen prinzipiell nicht beantwortet werden (gerade an diesem Beispiel zeigt sich der große Nutzen von Daten der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, die über die Branchendifferenzierung genau diese zusätzlichen Analysen ermöglichen). Auch die zeitliche Veränderung der Rohstoffproduktivität wird entsprechend sowohl durch „echte“ Produktivitätsverbesserungen oder –verschlechterungen innerhalb einzelner Wirtschaftsbereiche als auch durch Verschiebungen der Wirtschaftsstruktur (z.B. Expansion materialextensiver und Schrumpfen materialintensiver Branchen) beeinflusst.

Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte

Weiterentwicklung des Rohstoffindikators (UBA-Forschungsvorhaben, OECD-Aktivitäten)

„verwandte“ Indikatoren im Set

Ansprechpartner anderer Gremien zum Indikator

Endenergieverbrauch privater Haushalte

Endenergieverbrauch privater Haushalte [TJ/a] und [MJ/(Einwohner*a)]
(Machbarkeit: Stufe 1)

Definition und Berechnungsverfahren

Der Endenergieverbrauch privater Haushalte und Kleinverbraucher ist Bestandteil der Energiebilanz (Erstellung i. d. R. jährlich vom Statistischen Landesamt); die Berechnungen erfolgen auf der Grundlage einer im Länderarbeitskreis Energiebilanzen abgestimmten Methodik. Die getrennte Darstellung des Endenergieverbrauchs ausschließlich der privaten Haushalte ist durch eine nachträgliche Modifizierung der Energiebilanzen mit Hilfe eines von der AG UGRdL entwickelten Rechenverfahrens möglich.

Angaben über den Energieverbrauch stehen für den Sektor private Haushalte und Kleinverbraucher 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.

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 dargestellte Endenergieverbrauch der Verbrauchergruppe private Haushalte und Kleinverbraucher beinhaltet den Energieverbrauch der Energieträger Kohlen, Mineralöle, Gase, erneuerbare Energien, Strom und Fernwärme.

Der Endenergieverbrauch für die privaten Haushalte wird nachträglich ausgehend von den Energiebilanzen der Länder unter Zuhilfenahme weiterer Energiestatistiken sowie Zusatzinformationen aus anderen amtlichen Statistiken und wissenschaftlichen Publikationen von der AG UGRdL ermittelt. Er ist eine Teilmenge des Endenergieverbrauchs privater Haushalte und Kleinverbraucher und ist für die Länder in der Regel ab 1995 darstellbar.

Bedeutung

Der Endenergieverbrauch der privaten Haushalte ist ein wesentlicher und wachsender Anteil des gesamten Endenergieverbrauchs, von der Größenordnung her etwa vergleichbar mit dem Energiesektor „Industrie“ (Gewinnung von Steinen, Erden, sonst. Bergbau und verarbeitendes Gewerbe), bei Integration der Verbrauchsgruppe „Handel, Gewerbe, Dienstleistungen, übrige Verbraucher“ (Kleinverbraucher) bundesweit sogar der größte (siehe UBA: Umweltdaten Deutschland 2002). Er hat damit erheblichen Anteil an den energiebedingten CO₂-Emissionen, aber auch Senkungspotenzial über Energiesparmaßnahmen im privaten und gewerblichen Bereich oder durch Umsteigen auf emissionsärmere Energieträger.

Trotz der Unschärfen, die sich aus den unterschiedlichen Erhebungsmethoden für leitungsgebundene und nicht leitungsgebundene Energieträger ergeben, kann der Gesamtverbrauch des Energiesektors Entwicklungstendenzen deutlich machen.

Landesspezifika / Stand

	Datenlage	Zielstellungen
Baden-Württemberg	Zeitreihe 1991 – 2003	Verbesserung der Energieeffizienz im gewerblichen und privaten Bereich
Bayern	Zeitreihe 1995 – 2003	
Berlin	Zeitreihe 1995 – 2003	
Brandenburg	Zeitreihe 1995 – 2003	
Bremen	Zeitreihe 1995 – 2003	
Hamburg	Zeitreihe 1995 – 1997, 2003	
Hessen	Zeitreihe 1995 – 2003	
Mecklenburg-Vorpommern	Zeitreihe 1995 – 2003	
Niedersachsen	Daten ab 1994 alle 2 Jahre	
Nordrhein-Westfalen	Zeitreihe 1995 – 2003	
Rheinland-Pfalz	Zeitreihe 1995 – 2000, 2002, 2003	
Saarland	Zeitreihe 1995 – 2002	---

Sachsen	Zeitreihe 1995 – 2003	---
Sachsen-Anhalt	Zeitreihe 1995 – 2003	
Schleswig –Holstein	Zeitreihe 1995 – 2003	
Thüringen	Zeitreihe 1995 – 2003	
Deutschland	Zeitreihe 1990 – 2003	
Europa		
global		

Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte

Statistisch erhobene Daten stehen für den Sektor private Haushalte bislang nicht zur Verfügung.

“verwandte” Indikatoren im Set

- 01 Kohlendioxidemissionen
- 02 Energieproduktivität
- 03 Energieverbrauch

Abfall

- a) Aufkommen an ausgewählten Siedlungsabfällen (kg/(Einwohner*a))
- b) Ablagerung von ausgewählten Siedlungsabfallmengen auf Deponieklasse II (Mg/a)

Definition und Berechnungsverfahren:

a) Aufkommen an ausgewählten Siedlungsabfällen ¹⁵

Siedlungsabfall im Sinne dieser Definition ist die Summe der nachfolgend aufgeführten Fraktionen.

a1) Daten bis einschließlich 2005:

Hausmüll:	Abfälle aus Haushaltungen einschließlich Geschäftsmüll, die mittels eines bestimmten Behältersystems gemeinsam eingesammelt und der weiteren Entsorgung zugeführt werden
Sperrmüll:	Abfälle aus Haushaltungen einschließlich Geschäftsmüll, die aufgrund ihrer Größe nicht über die v.g. Behälter abgefahren werden und daher separat entsorgt werden
Papier, Pappe, Kartonagen (PPK):	Wertstoffe, die zur Verwertung getrennt erfasst werden
Behälterglas:	Wertstoffe, die zur Verwertung getrennt erfasst werden
Leichtverpackungen:	gebrauchte Verkaufsverpackungen aus Kunststoff, Weißblech und Aluminium sowie PPK-Verbunde als Verkaufsverpackungen, die als Wertstoffe zur Verwertung getrennt erfasst werden
Bioabfall:	Wertstoffe, die zur Verwertung getrennt erfasst werden

a2) Daten ab einschließlich 2005

Hausmüll:	20 03 01 01	Hausmüll, hausmüllähnliche Gewerbeabfälle gemeinsam über die öffentliche Müllabfuhr eingesammelt
Sperrmüll:	20 03 07	Abfälle aus Haushaltungen einschließlich Geschäftsmüll, die aufgrund ihrer Größe nicht über die v.g. Behälter abgefahren werden und daher separat entsorgt werden

Das Siedlungsabfallaufkommen wird auf die Einwohnerzahl (Stichtagsbevölkerung) normiert angegeben.

Abfallrechtliche Begriffsbestimmungen und insbesondere die Anwendung der Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (AVV) haben zu einer weitgehenden Harmonisierung der in den Bundesländern angewandten Begriffe geführt. Dennoch sind die Abfallbilanzen der Länder historisch bedingt unterschiedlich strukturiert. Für die Darstellung eines länderübergreifenden Kernindikators für den Bereich Abfall wurden zunächst solche Abfallfraktionen gewählt, die im Rahmen der öffentlich-rechtlichen (kommunalen) und dualen Abfallentsorgung erfasst werden.

Für die duale Abfallentsorgung (betrifft die Abfallfraktionen Papier, Pappe, Kartonagen, Behälterglas und Leichtverpackungen) wird aufgrund der Entsorgungsstruktur und der zugehörigen Nachweispflichten die eindeutige Zuordnung zu den Ländern immer schwieriger so dass diese bei der Berechnung des Indikators ab 2006 nicht mehr berücksichtigt wird.

Ebenfalls herausgenommen wurde die Fraktion „Bioabfall“, da diese im Aufkommen regional unterschiedlich erfasst bzw. bewertet wird. (Kommunen mit großen Parkanlagen haben z. B. ein relativ hohes Aufkommen und Regionen mit hohem Anteil der Eigenkompostierung ein vergleichsweise niedriges.) Der Einfluss des Einzelnen auf das Aufkommen ist daher gering. In der Regel werden diese Abfälle auch einer Verwertung zugeführt, so dass letztlich eine Inanspruchnahme von Deponieraum nicht erfolgt.

¹⁵ entspricht hier keiner abfallrechtlichen Definition (TASI, AbfAbIV, AVV)

Durch die Reduzierung auf Hausmüll und Sperrmüll ist letztlich eine Angabe vorhanden, die das Konsumverhalten des Einzelnen recht gut wiedergibt und auch von ihm beeinflussbar ist.

Für das Jahr 2005 wird – als Übergang – das Siedlungsabfallaufkommen nach a1) und a2) angegeben.

b) Ablagerung von ausgewählten Siedlungsabfällen auf Deponieklasse II

Angegeben werden die auf Deponien der Deponieklasse II angelieferten Abfälle des Abfallkapitels 19 (Sekundärabfälle).

Sie sind im wesentlichen die Abfälle, die aus der Behandlung von Siedlungsabfällen gem. § 6 DepV und §§ 3, 4 AbfALV resultieren.

In die Bilanz werden folgende Abfallarten einbezogen:

Kapitel/Abfallschlüssel	Abfallbezeichnung
1901	Abfälle aus der Verbrennung oder Pyrolyse von Abfällen
1905	Abfälle aus der aeroben Behandlung von festen Abfällen
190604	Gärrückstand, -schlamm aus der anaeroben Behandlung von Siedlungsabfällen
1912	Abfälle aus der mechanischen Behandlung von Abfällen

Bedeutung

Der Verbrauch nicht erneuerbarer 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 (Einsammlung, Verwertung, Beseitigung). Insbesondere bei der Abfallbehandlung sind Stofffreisetzungen in die Umweltmedien zu besorgen.

Der Teilindikator „Aufkommen an ausgewählten Siedlungsabfällen“ beschreibt den Bereich des Konsums und den daraus resultierenden Entsorgungsbedarf, der von jedem Einzelnen unmittelbar beeinflusst werden kann.

Der Teilindikator „Ablagerung von ausgewählten Abfällen auf Deponien der Deponieklasse II“ hingegen wird durch die Effizienz der Vorbehandlung bestimmt und beschreibt insbesondere den Verbrauch an Flächen als Deponieraum.

Bundesländer, die über keine Deponie im Land verfügen, das betrifft insbesondere die Stadtstaaten, werden die Menge Null aufweisen. Weiterhin müssen Abfälle nicht zwangsläufig im Entstehungsland behandelt und abgelagert werden. Die abgelagerte Menge lässt somit keinen unmittelbaren Rückschluss auf eingesammelte Abfallmengen im betreffenden Land zu in dem die Deponierung erfolgt.

Datenlage und Zielstellungen

		Datenlage	Zielstellung
Baden-Württemberg	a)	Zeitreihe 1990 - 2005	Zielsetzung des Umweltplans Baden-Württemberg ist ein Rückgang der zu beseitigenden Abfälle aus privaten Haushalten und sonstigen Herkunftsbereichen.
	b)	Daten erst ab 2006 verfügbar	
Bayern	a)	Zeitreihe 1990 - 2003	
	b)	Daten erst ab 2006 verfügbar	
Berlin	a)	Daten für 92, 95, 00, 05	
	b)	Daten ab 2006 verfügbar	
Brandenburg	a)	Zeitreihe 1992 - 2003	
	b)	Daten erst ab 2006 verfügbar	
Hansestadt Bremen	a)	1990 - 2005	
	b)	Daten erst ab 2006 verfügbar	

Hansestadt Hamburg	a)	Zeitreihe 1992-2006	
	b)	Daten erst ab 2006 verfügbar	
Hessen	a)	Zeitreihe 1992 - 2004	
	b)	Daten erst ab 2006 verfügbar	
Mecklenburg-Vorpommern	a)	Zeitreihe 1992 - 2003	
	b)	Daten erst ab 2006 verfügbar	
Niedersachsen	a)	Zeitreihe 1992 - 2003	
	b)	Daten erst ab 2006 verfügbar	
Nordrhein-Westfalen	a)	Zeitreihe 1995 - 2004	
	b)	Daten erst ab 2006 verfügbar	
Rheinland-Pfalz	a)	Zeitreihe 1990 - 2001	
	b)	Daten erst ab 2006 verfügbar	
Saarland	a)	Zeitreihe 1990 - 2002	180 (kg/Ew)/a bis 2006
	b)	Daten erst ab 2006 verfügbar	
Sachsen	a)	Zeitreihe 1995 - 2003	
	b)	Daten erst ab 2006 verfügbar	
Sachsen-Anhalt	a)	Zeitreihe 1994 - 2005	
	b)	Daten erst ab 2006 verfügbar	
Schleswig-Holstein	a)	Zeitreihe 1992 - 2003	
	b)	Daten erst ab 2006 verfügbar	
Thüringen	a)	Zeitreihe 1993 - 2004	
	b)	Daten erst ab 2006 verfügbar	
Bundesrepublik Deutschland	a)		
	b)	Daten erst ab 2006 verfügbar	
Europäische Union	a)		
	b)		
Global	a)		
	b)		

Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte

(Daten werden künftig von der UGR d L übernommen)

„verwandte“ Indikatoren im Set

keine

Umweltmanagement

- c) Anteil der Beschäftigten in EMAS zertifizierten Betrieben gemessen an der Gesamtzahl der im Bundesland Beschäftigten [%]
- d) Anteil der Beschäftigten in DIN EN ISO 14001 zertifizierten Betrieben gemessen an der Gesamtzahl der im Bundesland Beschäftigten [%]

Machbarkeit: Stufe 1

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).

- c) 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.
- d) 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. 11.300 (ca. 11.000 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 (<10 MA, <25 MA, <50 MA, <250 MA, <500 MA, > 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. Die in der Kategorie > 500 MA erfassten Firmen (20 Firmen) wurden nicht in die Auswertung miteinbezogen, da keine plausible Abschätzung der MA-Zahlen möglich war. Insgesamt kann davon ausgegangen werden, dass zzt wahrscheinlich ca. 60-70% aller Zertifikate erfasst sind. Angesichts der räumlichen Verteilung der gemeldeten Zertifikate ist davon auszugehen, dass die fehlenden Daten nicht schwerpunktmäßig ein Bundesland betreffen.

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
Baden-Württemberg:	Zeitreihe 1995 – 2006	Laut Umweltplan (2000) wird ein möglichst hoher Anteil von Beschäftigten in EMAS – zertifizierten Organisationen angestrebt.
Bayern:	Zeitreihe 1995 – 2006, bis 2004 Anzahl der Gesamtbeschäftigten aus länderspezifischer Erhebung	Kontinuierliche Steigerung
Berlin	Einzelwerte 2005, 2006	
Brandenburg:	Zeitreihe 1996 – 2006	
Bremen:	Einzelwerte 2005, 2006	

Hamburg:	Einzelwerte 2005, 2006	
Hessen:	Einzelwerte 2005, 2006	
Mecklenburg-Vorpommern:	Einzelwert 2001 (Anzahl der Gesamtbeschäftigten aus länderspezifischer Erhebung) und 2005, 2006	
Niedersachsen:	Zeitreihe 1995 – 2006	
Nordrhein-Westfalen:	Zeitreihe 1995 – 2006	
Rheinland-Pfalz:	Einzelwerte 2005, 2006	
Saarland:	Zeitreihe 1996 – 2006	
Sachsen:	Zeitreihe 1996 – 2006, Wert 2004 fehlt	
Sachsen-Anhalt:	Einzelwerte 2001, 2004 (Anzahl der Gesamtbeschäftigten aus länderspezifischer Erhebung), 2005, 2006	
Schleswig-Holstein:	Einzelwert 2003 (Anzahl der Gesamtbeschäftigten aus länderspezifischer Erhebung), 2005, 2006	
Thüringen:	Einzelwerte 2000; 2002; 2003 (Anzahl der Gesamtbeschäftigten aus länderspezifischer Erhebung), 2005, 2006	
Deutschland:	Einzelwerte 2005, 2006	

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

Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte

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

Angesichts der Tatsache, dass trotz der aktiven Beteiligung der DAU (Deutsche Akkreditierungs- und Zulassungsstelle) und der TGA (Trägergemeinschaft für Akkreditierung GmbH) bei der Erhebung der ISO 14001 Daten nicht alle zertifizierten Betriebe erfasst sind, ist eine weitere Komplettierung bei der Datenerhebung anzustreben.

Im Hinblick auf die bei der TGA erfassten Zertifizierer sollte angeregt werden, dass die Anzahl der Beschäftigten in den zertifizierten Betrieben zukünftig nicht in Klassen sondern „Personenscharf“ angegeben wird.

„verwandte“ Indikatoren im Set

Ökologische Landwirtschaft

Anteil der Flächen mit ökologischer Landwirtschaft an der landwirtschaftlich genutzten Fläche [%]

(Machbarkeit: Stufe 1)

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 2092/91 ("Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 des Rates vom 24. Juni 1991 über den ökologischen Landbau und die entsprechende Kennzeichnung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und Lebensmittel"). Die Daten werden von der Zentralen Markt- und Preisberichtsstelle für Erzeugnisse der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft (ZMP)¹⁶ jährlich 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 2092/91 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 2092/91 gestützt.

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, sind Grundlage einer dauerhaften Ertragfähigkeit 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 Erzeugnissen¹⁷, 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 Vorschriften. 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	Ziel
Baden-Württemberg:	Zeitreihe 94 – 05	
Bayern:	Zeitreihe 94 – 05	
Berlin:	Einzelwerte für 00, 01, 03 - 04	
Brandenburg:	Zeitreihe 94 – 05	
Bremen:	Einzelwerte für 00, 01, 03 - 04	
Hamburg:	Einzelwerte für 00, 01, 03 - 04	
Hessen:	Zeitreihe 96 – 05; vor 96 förderspezifisch bedingt keine konsistenten Daten	
Mecklenburg-Vorpommern:	Zeitreihe 94 – 05	
Niedersachsen:	Zeitreihe 94 – 05	
Nordrhein-Westfalen:	Zeitreihe 94 – 05	
Rheinland-Pfalz:	Zeitreihe 94 – 05	
Saarland:	Zeitreihe 94 – 05	10% bis 2006
Sachsen:	Zeitreihe 94 – 05	10 %
Sachsen-Anhalt:	Zeitreihe 94 – 05	
Schleswig-Holstein:	Zeitreihe 94 – 05	

¹⁶ <http://www.zmp.de/oekomarkt/strukturdaten.asp>

¹⁷ die „tierische Erzeugung“ wird seit 2000 in der Statistik geführt

Thüringen:	Zeitreihe 94 – 05; Daten für 98, 00-02 d. TLUG korrigiert; Daten ab 03 nicht mit Vorjahr vergleichbar	
Deutschland:	Zeitreihe 94 – 05	20 % bis 2010

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. Dieses Daten weichen z.T. von den hier sowie für die Nationale Nachhaltigkeitsstrategie gewählten Daten ab.

Die auf der Grundlage der Erhebungen der Kontrollbehörden der Länder ermittelten ZMP-Daten ermöglichen die Bildung längerer Zeitreihen bei einer jährlicher Datenaktualisierung. Die Notwendigkeit einer Doppelerhebung i.R. der Bodennutzungshaupterhebung könnte aber überprüft werden.

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

Luftqualität - Feinstaubimmissionen in Städten

Jahresmittelwert der PM10-Immissionskonzentration im städtischen Hintergrund [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

(Machbarkeit: Stufe 1)

Definition und Berechnungsverfahren

Der Nachhaltigkeitsindikator "Feinstaubimmissionen in Städten" ist aufgrund der Wirkung und des allgemeinen Vorkommens von Feinstaub von besonderer Relevanz und Aussagekraft zur Beurteilung der Immissionsbelastung der Bevölkerung. Er ist definiert als der arithmetische Mittelwert der PM10-Jahresmittelwerte, die an den städtischen Hintergrundmessstationen im jeweils betrachteten Land gemessen werden. Er kennzeichnet damit die mittlere langfristige PM10-Hintergrundbelastung in den Städten des jeweiligen Landes.

Feinstaub (PM10) bezeichnet die Masse aller im Gesamtstaub enthaltenen Partikel, deren aerodynamischer Durchmesser kleiner als $10 \mu\text{m}$ ist. Die Messung der PM10-Konzentration erfolgt gemäß der EU-Luftqualitätsrichtlinie 1999/30/EG nach dem diskontinuierlichen Referenzmessverfahren (gravimetrische Massenbestimmung der auf einem Filter abgeschiedenen PM10-Fraktion) oder nach einem gleichwertigen Messverfahren.

Für den Nachhaltigkeitsindikator werden die Daten aus den Messstationen des städtischen Hintergrundes (Definition gemäß EU-Ratsentscheidung über den Informationsaustausch (97/101/EG)) des jeweils betrachteten Landes herangezogen. Der Indikatorwert ist der arithmetische Mittelwert aus den Jahresmittelwerten der PM10-Konzentrationen an den o. g. Stationen.

Bedeutung

Staub kann, abhängig von der Größe und der ihm anhaftenden Stoffe, gesundheitsgefährdend sein. Insbesondere der Feinstaub im Größenbereich kleiner $10 \mu\text{m}$ 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 PM10-Emittenten sind industrielle Prozesse, Feststofffeuerungen und der Kfz-Verkehr. Während durch die in der Vergangenheit durchgeführten Verbesserungsmaßnahmen die Belastung durch andere Stoffe wie z. B. Schwefeldioxid häufig nicht mehr bedeutsam ist, besteht für Feinstaub auch weiterhin noch aktueller Handlungsbedarf. Die höchsten PM10-Konzentrationen, z. T. auch mit Überschreitungen insbesondere des geltenden Tagesgrenzwerts (siehe unten), treten an Straßen mit hohem Verkehrsaufkommen und geschlossener Randbebauung sowie in der Nachbarschaft staubemittierender Industrieanlagen auf. Neben den durch lokale Quellen verursachten Staubbeiträgen ist auch die regionale und überregionale Hintergrundbelastung relativ hoch. Es ist deshalb erforderlich, die Feinstaubbelastung sowohl im Hintergrund als auch an Belastungsschwerpunkten weiter zu reduzieren.

Beurteilungsmaßstab zum Schutz der menschlichen Gesundheit sind die in der Richtlinie 1999/30/EG bzw. der 22. BImSchV festgelegten Grenzwerte ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Tagesmittelwert (35 Überschreitungen im Jahr zulässig); $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ als Mittelwert im Kalenderjahr).

Zur Überprüfung der Einhaltung der Grenzwerte und zur Beurteilung der Luftqualität ist der Indikator aber nicht aussagekräftig, weil die höchsten PM10-Belastungen nicht im städtischen Hintergrund, sondern an Straßen mit hohem Verkehrsaufkommen sowie im Nahbereich bestimmter industrieller Emittenten auftreten. Außerdem ist der den Indikator betreffende Jahresgrenzwert weniger streng als der Kurzzeitgrenzwert (Grenzwert für den Tagesmittelwert). Der Indikator beschreibt vielmehr die langfristige, mittlere Luftbelastung in städtischen Gebieten unabhängig von einzelnen lokalen Spitzenwerten und kann zur Charakterisierung der großräumigen und längerfristigen Feinstaubbelastung herangezogen werden, um Trendaussagen zu ermöglichen.

Der Indikator "Feinstaubimmissionen in Städten" ist für das Schutzgut menschliche Gesundheit definiert und kann daher für spezifische Indikatorensätze nachgenutzt werden (z.B. vom Gesundheitsressort).

Landesspezifika / Stand

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

Das UBA hat die Daten für diesen Indikator für alle Bundesländer zentral bereitgestellt.

	Datenlage	Zielstellungen
Baden-Württemberg		
Bayern		
Berlin		
Brandenburg		
Bremen		
Hamburg		
Hessen		
Mecklenburg-Vorpommern		
Niedersachsen		
Nordrhein-Westfalen		
Rheinland-Pfalz		
Saarland		
Sachsen		
Sachsen-Anhalt		
Schleswig –Holstein		
Thüringen		
Deutschland		
Europa		
global		

Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte

„verwandte“ Indikatoren im Set

04 Güterverkehrsleistung

09 Säure- und Stickstoffeintrag

E Verkehrsleistung im öffentlichen Personenverkehr

Luftqualität - Stickstoffdioxidimmissionen in Städten

Jahresmittelwert der Stickstoffdioxid (NO₂)-Immissionskonzentration im städtischen Hintergrund [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

(Machbarkeit: Stufe 1)

Definition und Berechnungsverfahren

Der Nachhaltigkeitsindikator "Stickstoffdioxidimmissionen in Städten" ist aufgrund der Wirkung und des allgemeinen Vorkommens von Stickstoffdioxid von besonderer Relevanz und Aussagekraft zur Beurteilung der Immissionsbelastung der Bevölkerung. Er ist definiert als der arithmetische Mittelwert der NO₂-Jahresmittelwerte, die an den städtischen Hintergrundmessstationen im jeweils betrachteten Land gemessen werden. Er kennzeichnet damit die mittlere langfristige NO₂-Hintergrundbelastung in den Städten des jeweiligen Landes.

Die Messung der Stickstoffdioxid (NO₂)-Konzentration erfolgt gemäß der EU-Luftqualitätsrichtlinie 96/62/EG kontinuierlich nach dem dort festgelegten Referenzmessverfahren (Chemilumineszenzverfahren) an den Messstationen des Luftqualitätsmessnetzes des jeweiligen Landes oder nach einem gleichwertigen Messverfahren.

Für den Nachhaltigkeitsindikator werden die Daten aus den Messstationen des städtischen Hintergrundes (Definition gemäß EU-Ratsentscheidung über den Informationsaustausch (97/101/EG)) des jeweils betrachteten Landes herangezogen. Der Indikatorwert ist der arithmetische Mittelwert aus den Jahresmittelwerten der NO₂-Konzentrationen an den o. g. Stationen.

Bedeutung

Erhöhte NO₂-Konzentrationen können beim Menschen zu Reizungen der Atemwege führen. NO₂ ist zudem eine wichtige Vorläufersubstanz für die sommerliche Ozonbildung in den bodennahen Luftschichten.

Abgesehen von geringen Anteilen aus natürlichen Quellen stammt NO₂ 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. Die höchsten NO₂-Konzentrationen, z. T. auch mit Überschreitungen des ab 2010 geltenden Jahresgrenzwerts (siehe unten), treten an Straßen mit hohem Verkehrsaufkommen und geschlossener Randbebauung auf. Es ist deshalb erforderlich, insbesondere dort die NO₂-Belastung weiter zu reduzieren.

Beurteilungsmaßstab zum Schutz der menschlichen Gesundheit sind die ab 1.1.2010 einzuhaltenden Grenzwerte gemäß der Richtlinie 1999/30/EG bzw. der 22. 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)).

Zur Überprüfung der Einhaltung der Grenzwerte und zur Beurteilung der Luftqualität ist der Indikator als Maß für die urbane Hintergrundbelastung aber nicht aussagekräftig, weil die höchsten NO₂-Belastungen nicht im städtischen Hintergrund, sondern an Straßen mit hohem Verkehrsaufkommen auftreten. Der Indikator beschreibt vielmehr die langfristige, mittlere Luftbelastung in städtischen Gebieten unabhängig von einzelnen lokalen Spitzenwerten und kann daher zur Charakterisierung der großräumigen und längerfristigen NO₂-Belastung herangezogen werden, um Trendaussagen zu ermöglichen.

Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Trends der NO₂-Belastung im urbanen Hintergrund und an Verkehrsbrennpunkten gegenläufig sind. Während die NO₂-Belastung im städtischen Hintergrund langsam abnimmt, nehmen die NO₂-Konzentrationen in unmittelbarer Verkehrsnähe seit 2000 teilweise wieder zu.

Der Indikator „Stickstoffdioxidimmissionen in Städten“ ist für das Schutzgut menschliche Gesundheit definiert und kann daher für spezifische Indikatorensätze nachgenutzt werden (z.B. vom Gesundheitsressort).

Landesspezifika / Stand

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

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

	Datenlage	Zielstellungen
Baden-Württemberg		
Bayern		
Berlin		
Brandenburg		
Bremen		
Hamburg		
Hessen		
Mecklenburg-Vorpommern		
Niedersachsen		
Nordrhein-Westfalen		
Rheinland-Pfalz		
Saarland		
Sachsen		
Sachsen-Anhalt		
Schleswig –Holstein		
Thüringen		
Deutschland		
Europa		
global		

Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte

„verwandte“ Indikatoren im Set

04 Güterverkehrsleistung

09 Säure- und Stickstoffeintrag

E Verkehrsleistung im öffentlichen Personenverkehr

Luftqualität - Ozonkonzentrationen in Städten

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

(Machbarkeit: Stufe 1)

Definition und Berechnungsverfahren

Der Nachhaltigkeitsindikator "Ozonkonzentrationen in Städten" ist aufgrund der Wirkung und des allgemeinen Vorkommens von Ozon von besonderer Relevanz und Aussagekraft zur Beurteilung der Immissionsbelastung der Bevölkerung. Er ist definiert als der arithmetische Mittelwert der Zahl der Stunden pro Jahr, bei denen an den städtischen Hintergrundmessstationen im jeweils betrachteten Land O_3 -Stundenmittelwerte größer als $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gemessen wurden. Er kennzeichnet damit die mittlere Stundenzahl mit O_3 -Konzentrationen größer als $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ im städtischen Hintergrund des jeweiligen Landes.

Die Messung der Ozon (O_3)-Konzentration erfolgt gemäß der EU-Luftqualitätsrichtlinie 2002/3/EG bzw. der 33. BImSchV kontinuierlich nach dem dort festgelegten Referenzmessverfahren (UV-Photometrie) an den Messstationen des Luftqualitätsmessnetzes des jeweiligen Landes oder nach einem gleichwertigen Messverfahren.

Für den Nachhaltigkeitsindikator werden die Stundenmittelwerte der O_3 -Konzentration an den Messstationen des städtischen Hintergrundes (Definition gemäß EU-Ratsentscheidung über den Informationsaustausch (97/101/EG)) des jeweils betrachteten Landes bestimmt. Aus diesen Daten wird die Anzahl der 1-Stunden-Messwerte (Stundenmittelwerte) größer als $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ an den Messstationen des städtischen Hintergrundes ermittelt. Der Indikatorwert ist der arithmetische Mittelwert der Stunden mit Ozonbelastungen $> 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pro Jahr an den o. g. Stationen.

Bedeutung

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. Erhöhte Ozonwerte treten deshalb insbesondere im Sommer bei geringem Luftaustausch, hohen Temperaturen und starker Sonneneinstrahlung auf.

Dieser Entstehungsprozess ist komplex, wobei der Transport der Vorläuferstoffe meist über lange Strecken erfolgt. Deshalb treten die höchsten Ozonwerte häufig viele Kilometer entfernt vom Ort der Emissionen der Vorläuferstoffe auf.

Das Auftreten hoher Ozonwerte ist außer an die Emissionen der Vorläufersubstanzen stark an die Häufigkeit hochsommerlicher Schönwetterperioden mit starker Sonneneinstrahlung und hohen Temperaturen gebunden. Hohe Ozonwerte spiegeln damit auch die Qualität des Sommerwetters wider, so dass starke jährliche Schwankungen im sommerlichen Witterungsverlauf die Beurteilung zeitlicher Trends erschweren. Besonders schöne Sommer traten beispielsweise 1990, 1994/95 und 2003 auf und waren mit größerer Häufigkeit hoher Ozonwerte verbunden, wobei die nachfolgend aufgeführten Beurteilungsmaßstäbe z. T. deutlich überschritten wurden. Es ist deshalb erforderlich, die Ozon-Vorläuferstoffe weiter zu reduzieren, um auch bei hochsommerlichen Schönwetterperioden die Ozonbelastung möglichst gering zu halten.

Beurteilungsmaßstäbe zum Schutz der menschlichen Gesundheit sind die in der Richtlinie 2002/3/EG bzw. der 33. 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).

Für den Nachhaltigkeitsindikator wird als Beurteilungsmaßstab der Informationswert von $180 \mu\text{g}$ Ozon pro m^3 Luft als 1-Stunden-Mittelwert zur aktuellen Unterrichtung der Bevölkerung herangezogen. Bei Überschreitung dieses Wertes erfolgt eine Information der Bevölkerung mit Empfehlungen für Verhaltensregelungen zur Vorbeugung akuter Gesundheitsschäden.

Der Indikator charakterisiert die Häufigkeit des Auftretens der besonders wirkungsrelevanten Ozonspitzenwerte und beschreibt die Exposition der Mehrheit der Bevölkerung gegenüber derartigen Spitzenbelastungen. Detaillierte Langzeitanalysen haben ergeben, dass die Ozon-Spitzenwerte zurückgegangen sind.

Der Indikator kann jedoch nicht zur Beurteilung der Einhaltung des wesentlich strengeren Zielwertes für den Schutz der menschlichen Gesundheit herangezogen werden. 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.

Der Indikator "Ozonkonzentrationen in Städten" ist für das Schutzgut menschliche Gesundheit definiert und kann daher für spezifische Indikatorensätze nachgenutzt werden (z.B. vom Gesundheitsressort).

Landesspezifika / Stand

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

	Datenlage	Zielstellungen
Baden-Württemberg		
Bayern		
Berlin		
Brandenburg		
Bremen		
Hamburg		
Hessen		
Mecklenburg-Vorpommern		
Niedersachsen		
Nordrhein-Westfalen		
Rheinland-Pfalz		
Saarland		
Sachsen		
Sachsen-Anhalt		
Schleswig –Holstein		
Thüringen		
Deutschland		
Europa		
global		

Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte

„verwandte“ Indikatoren im Set

- 04 Güterverkehrsleistung
- 09 Säure- und Stickstoffeintrag
- E Verkehrsleistung im öffentlichen Personenverkehr

Erholungsflächen in Agglomerations- und verdichterten Räumen

Anteil der Erholungs- und Friedhofsflächen an den Siedlungs- und Verkehrsflächen in Agglomerationsräumen und verdichterten Räumen [%]

(Machbarkeit Stufe 1)

Definition und Berechnungsverfahren

Grundlage für die Berechnung sind die länderübergreifend einheitlich geregelten Flächenerhebungen (tatsächliche Nutzung). Für den Indikator werden sowohl die Agglomerationsräume als auch die verdichterten Räume getrennt betrachtet.

Agglomerationsräume entsprechen dem Regionstyp I und sind die „Zusammenfassung von Regionen mit Oberzentren größer als 300 000 Einwohner oder einer Bevölkerungsdichte um/größer als 300 Einwohner/km²“.

Verdichtete Räume entsprechen dem Regionstyp II, definiert als „Zusammenfassung von Regionen mit Oberzentren größer als 100 000 Einwohner oder einer Bevölkerungsdichte größer als 150 Einwohner/km² bei einer Mindestdichte von 100 Einwohnern/km²“.

Die Erholungsflächen sind definiert als „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 Regionstyps 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 – alle 4 Jahre zusammengestellt. Die Ausweisung der Nutzungsarten nach strukturellen Kreistypen (Regionstyp I und II) erfolgt ebenfalls alle 4 Jahre, beginnend im Jahr 1996, unterliegt jedoch nicht der Veröffentlichungspflicht.

Statistische Quelle:

Statistische Landesämter: Flächenerhebung – tatsächliche Nutzung, Tabelle 1.5

Statistisches Bundesamt: Flächenerhebung – tatsächliche Nutzung

Bedeutung

Erholungsflächen, die sich zusammensetzen aus Sportflächen, Grünanlagen und Campingplätzen, stellen weniger versiegelte Flächen dar. Sie übernehmen wichtige Funktionen für das lokale Kleinklima und die Grundwasserentstehung. Darüber hinaus tragen sie zu einer stärkeren Durchgrünung der Agglomerationsräume und verdichterten Räume bei. Da auch Friedhofsflächen diese Funktionen erfüllen, werden sie bei der Berechnung berücksichtigt.

Für weniger mobile Bevölkerungsgruppen wie ältere und kranke (gehbehinderte) Menschen, Kinder und Menschen ohne eigenes Kfz sind Erholungsflächen in der Wohnumgebung für eine aktiven Freizeitgestaltung und Erholung im Freien und somit für die Gesundheitsvorsorge wichtig. Der Zugang zu ausreichend großen und attraktiven Erholungsflächen kann zur Reduzierung des Freizeitverkehrs und somit zum Klimaschutz beitragen.

Darüber hinaus erhöhen Erholungsflächen die Wohnqualität. Dies kann als weicher Standortfaktor auch die Standortentscheidung von Unternehmen beeinflussen.

Die Entwicklung des Erholungsflächenanteils ist ein Indikator für die Gesundheitsvorsorge und den Klimaschutz.

Landesspezifika / Stand

Daten ländereinheitlich aus amtlicher Statistik berechenbar. Die Angabe „keine Daten für verdichterte/Agglomerationsräume“ bedeutet, dass dieser Raumtyp in dem jeweiligen Bundesland nicht vorkommt.

Datenlage und Zielstellungen

	Datenlage*	Zielstellungen
Baden-Württemberg		---

Bayern		
Berlin	keine Daten für verstädterte Räume	
Brandenburg		
Bremen		
Hamburg	keine Daten für verstädterte Räume	
Hessen		Die vorhandenen wohnortnahen Erholungs- räume werden flächenmäßig erhalten, gepflegt und entwickelt.
Mecklenburg-Vorpommern	keine Daten für Agglomerationsräume	
Niedersachsen		
Nordrhein-Westfalen		
Rheinland-Pfalz		
Saarland	keine Daten für verstädterte Räume	Nicht relevant
Sachsen		---
Sachsen-Anhalt	keine Daten für Agglomerationsräume	
Schleswig –Holstein		
Thüringen	keine Daten für Agglomerationsräume	
Deutschland		
Europa		
global		

Bei allen nicht aufgeführten Ländern liegen Daten für 1996, 2000 und 2004 vor.

Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte

Da die Erholungsflächen einschl. der Friedhofsflächen nur einen relativ kleinen – wenn auch für die wohnortnahe Erholung wichtigen – Flächenanteil einnehmen, sollen ergänzend dazu auch die Anteile für Waldflächen, Landwirtschaftsflächen und Wasserflächen ausgewiesen werden, die ebenfalls für die wohnortnahe Erholung in Agglomerations- und verstädterten Räumen genutzt werden. Nach Vorliegen der entsprechenden Daten, ist eine entsprechende Überarbeitung des Kenn- und Datenblattes geplant.

“verwandte” Indikatoren im Set

06 Flächenverbrauch
22 Naturschutzflächen

Naturschutzflächen

Anteil der bundeseinheitlich streng geschützten Gebiete des Naturschutzes an der Landesfläche [%]

(Machbarkeit: Stufe 1)

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. Solange hierzu eine amtliche Angabe noch nicht vorliegt, wird die Fläche der Küstengewässer und Flussmündungsbereiche bis zur ehemaligen 3-sm-Grenze gerechnet.

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 Vorrangflächen 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
Baden-Württemberg:	jährliche Daten 1990-2006	Erhalt der in BW vorkommenden Lebensraumtypen in ausreichender Größe und Qualität. Auch weiterhin sollen besonders wertvolle und schutzbedürftige Flächen als NSG (und Naturdenkmale) ausgewiesen werden. Quelle: Umweltplan 2000
Bayern:	jährliche Daten 1981-2006	

Berlin	Jährliche Daten < 1990 - 2006	
Brandenburg:	Daten 1990, 1992 und 1994-2006	
Bremen	jährliche Daten 1990-2007	
Hamburg:	jährliche Daten 1991-2006; enthalten sind die Flächen des Nationalparks Hamburgisches Wattenmeer inklusive der dazugehörigen Watt- und Wasserflächen.	
Hessen:	jährliche Daten 1990-2006	keine
Mecklenburg – Vorpommern:	Daten für 2001 und 2004-2007. Bei der Landesfläche wird ein vorläufiger Wert bis zur ehemaligen 3-sm-Grenze gerechnet. – Überprüfung der Daten aufgrund der aktuellen Definition (z. B. hinsichtlich der Überschneidungsflächen) erforderlich.	
Niedersachsen:	jährliche Daten 1981-2006. Bei der Landesfläche wird ein vorläufiger Wert bis zur ehemaligen 3-sm-Grenze gerechnet.	
Nordrhein-Westfalen:	jährliche Daten 1980-2006	keine
Rheinland-Pfalz:	jährliche Daten 1981-2006	
Saarland:	jährliche Daten 1981-2006	NSG + FFH 12% der Landesfläche bis 2010
Sachsen:	jährliche Daten 1990-2006	keine
Sachsen-Anhalt:	jährliche Daten 1990-2006	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.
Schleswig –Holstein:	jährliche Daten 1980 - 2006. Die Landesfläche wird bis zur 12-sm-Grenze gerechnet. Parallel liegen auch Zahlen ausschließlich für die Landfläche für den gleichen Zeitraum vor. 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
Thüringen:	jährliche Daten 1990-2006	keine

Klärungsbedarf, Weiterentwicklung, weitere Schritte

Die 62. UMK hat die Länderarbeitsgemeinschaft für Naturschutz, Landschaftspflege und Erholung (LANA) gebeten, Vorschläge für qualitative Ergänzungsindikatoren auszuarbeiten.

Ergänzung durch einen Indikator zum Zustand der Naturschutzflächen ist unter Einbindung des BfN in Bearbeitung. Dazu hat Sachsen-Anhalt einen Vorschlag für den **Indikator 22b „Erhaltungszustand der FFH-Lebensraumtypen (FFH-LRT) innerhalb der FFH-Gebiete“** erarbeitet.

„verwandte“ Indikatoren im Set

- 06 Flächenverbrauch
- 10 Landschaftszerschneidung
- 17 Erholungsflächen
- 23 Repräsentative Arten
- 24 Waldzustand

Waldzustand

Anteil der deutlich geschädigten Bäume der Stufe 2 und größer (Kombinationsschadstufe 2-4) [%]

(Machbarkeit: Stufe 1)

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 Blattorgane 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.

Bedeutung

Nach wie vor gilt die Theorie eines Ursachenkomplexes bestehend aus verschiedenen abiotischen und biotischen Faktoren mit zeitlicher und räumlicher Variation. Es ist daher nicht möglich, einen einzelnen Faktor als letztendliche Ursache der neuartigen Waldschäden verantwortlich zu machen. 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 Anteil deutlich geschädigter Bäume (Schadstufe 2-4) im Durchschnitt aller Baumarten lag bei der Waldschadensaufnahme von 2002 auf Bundesebene bei 21%. Dieser Wert hat sich in den letzten Jahren kaum verändert. Wurden in früheren Jahren Veränderungen der Schadstufe 2-4 um einen Prozentpunkt noch als gravierende Verschlechterung oder Verbesserung bewertet, so werden heute entsprechende Schwankungen in einem Jahr als im normalen Streubereich liegend angesehen.

Betrachtet man die Baumarten im Einzelnen, so zeigt sich auf Bundesebene seit 1990 eine deutliche Verschlechterung des Kronenzustandes an Buche und Eiche. Bei Fichte und Kiefer liegen die Werte in etwa auf dem Niveau der ersten Aufnahmen. In den einzelnen Regionen Deutschlands kommt es z.T. zu erheblichen Abweichungen dieser berechneten Durchschnittswerte.

Landesspezifika / Stand

In den Bundesländern ergeben sich Unterschiede in den Ergebnissen der Waldschadensinventur, die z.T. auf unterschiedliche Baumartenzusammensetzung und Altersstruktur, aber auch auf ein regional unterschiedliches Schadniveau zurückzuführen sind.

Daten 2004: Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung u. Landwirtschaft: Bericht über den Zustand des Waldes 2004

Daten 2005: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft u. Verbraucherschutz: Bericht über den Zustand des Waldes 2005

	Datenlage	Zielstellungen
Baden-Württemberg:	1990-2005	-
Bayern:	1991-2005; 1990 keine Inventur bzw. kein Landesergebnis	-
Berlin	2005	
Brandenburg:	1991-2005	-
Bremen	1990-2007	
Hamburg:	-	
Hessen:	1990-2005	Die Wälder sind gegen Schadstoffeinträge stabilisiert
Mecklenburg-Vorpommern:	1991-2005	
Niedersachsen:	1990-2005	
Nordrhein-Westfalen:	1990-1995, 1997-2005; 1996 keine Inventur bzw. kein Landesergebnis	
Rheinland-Pfalz:	1990-2005	
Saarland:	1990-2005	-
Sachsen:	1991-2005	Geschädigte Wälder sind standortgerecht zu sanieren
Sachsen-Anhalt:	1991-2005	-
Schleswig-Holstein:	1990-2005	
Thüringen:	1990-2005	
Deutschland		Nationale Nachhaltigkeitsstrategie: -
Europa		
global		

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.

Zurzeit wird eine zentrale Datenerfassung über das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz geprüft.

„verwandte“ Indikatoren im Set

22 Naturschutzflächen

23 Repräsentative Arten

Klimaentwicklung

- Phänologische Veränderungen -

a) Veränderung des Beginns der Apfelblüte in Tagen pro 10 Jahre [d]

b) Veränderung der Dauer der Vegetationsperiode in Tagen pro 10 Jahre [d]

(Machbarkeit: Stufe 1)

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) Beginn 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 als Veränderung in Tagen pro 10 Jahre (negative Werte = Verfrühung; positive Werte = Verspätung des Vollfrühlings); **dargestellt wird die Veränderung in Tagen/10 Jahre.**

b) 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 als Veränderung in Tagen pro 10 Jahre (negative Werte = Verkürzung; positive Werte = Verlängerung der Vegetationsperiode); **dargestellt wird die Veränderung in Tagen/10 Jahre.**

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

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 Entwicklungserscheinungen, also die Eintrittszeiten charakteristischer Vegetationsstadien (Phasen) der Pflanzen. Verschiebungen der jeweiligen phänologischen Phasen in Abhängigkeit von Temperaturveränderungen sind wissenschaftlich belegt.

Aus den Eintrittszeiten phänologischer Phasen kann somit der Einfluss veränderter Umweltbedingungen, v. a. Änderungen von Witterung und Klima, auf die Vegetationsentwicklung ermittelt werden. Langjährige Datenreihen haben dabei einen hohen Stellenwert.

Phänologische Beobachtungen an Pflanzen mit Aussagekraft für Temperaturveränderungen sind vor allem in gemäßigten Klimazonen möglich, da hier die Temperatur ausschlaggebend für den Eintritt der verschiedenen Entwicklungsphasen ist. Vor allem die Frühlingsphasen (Vor-, Erst-, Vollfrühling, d.h. das Aufbrechen der Knospen, der Blattentfaltung 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.

Daten:

Datenquelle: Deutscher Wetterdienst (DWD)

Die phänologischen Daten werden zentral für das ganze Bundesgebiet über den Deutschen Wetterdienst (DWD) erhoben. Der DWD unterhält in den alten Bundesländern seit 1951 ein phänologisches Beobachtungsprogramm, das weit verbreitete Wildpflanzen, Forst- und Ziergehölze, die wichtigsten landwirtschaftlichen Kulturpflanzen sowie häufig angebaute Obstgehölze und Weinreben umfasst. Für die neuen Bundesländer liegen seit 1961 entsprechende Daten vor.

Das gesamte Beobachtungsnetz umfasst derzeit etwa 1.400 Stationen, an denen an verschiedenen ausgewählten Pflanzen an ihren natürlichen Standorten insgesamt 167 Phasen erfasst und jeweils am Ende der Vegetationsperiode archiviert werden.

Landesspezifika / Stand

Für die Stadtstaaten steht kein ausreichendes Datenmaterial zur Verfügung (Auskunft DWD). Daher muss Hamburg mit Schleswig-Holstein zusammengefasst werden. Die nicht am Projekt beteiligten Bundesländer Bremen und Berlin müssen "datenmäßig" in die sie umgebenden Länder Niedersachsen bzw. Brandenburg integriert werden. Um eine einheitliche Datenlage zu gewährleisten, werden die Daten ab 1961 erfasst.

Baden-Württemberg	
Bayern	
Berlin	
Brandenburg	
Bremen	
Hamburg	
Hessen	
Mecklenburg-Vorpommern	
Niedersachsen	
Nordrhein-Westfalen	
Rheinland-Pfalz	
Saarland	
Sachsen	
Sachsen-Anhalt	
Schleswig-Holstein	
Thüringen	

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, Betreuung wurde 1996 übergeben an Humboldt-Universität Berlin; derzeit 57 Gärten, davon 29 in Deutschland (Stand 2004)) und das „Global Phenological Monitoring“ (GPM; erster Garten 1998 gepflanzt in Deuselbach/Hunsrück; geplant: Gärten in gemäßigten Breiten der nördlichen und südlichen Hemisphäre; derzeit 16 Gärten in 7 Ländern (Stand 2004)).

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

Weitere statistische Auswertungen der Daten sollen geprüft und ggf. die Darstellung des Indikators angepasst werden.

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, die Fortführung und Pflege von phänologischen Gärten und Beobachtungspunkten und die einheitliche Auswertung der phänologischen Daten der letzten 50 Jahre für alle Bundesländer (Temperatur- andere Klimaeffekte).

„verwandte“ Indikatoren im Set

- 01 Kohlendioxidemissionen
- 05 Kohlendioxidemissionen des Verkehrs
- 23 Repräsentative Arten