

Ökologie



Fachbeiträge des LUGV

Heft Nr. 132

Umweltindikatoren in Brandenburg

Landesamt für
Umwelt,
Gesundheit und
Verbraucherschutz

**Fachbeiträge des Landesamtes für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
Heft Nr. 132
Umweltindikatoren in Brandenburg**

Herausgeber:

Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (LUGV) Brandenburg
Seeburger Chaussee 2
OT Groß Glienicke
14476 Potsdam
Tel.: 033201 - 442 172
Fax: 033201 – 43678
E-Mail: infoline@lugv.brandenburg.de
www.lugv.brandenburg.de

Erarbeitung und Redaktion:

Abteilung Technischer Umweltschutz
Referat T2, Dr. Jutta Rademacher
E-Mail: jutta.rademacher@lugv.brandenburg.de
Potsdam, Januar 2013

Inhaltsverzeichnis

Seite

Umweltindikatoren in Brandenburg	3
Klima und Energie	
Energiebedingte Kohlendioxidemissionen	5
Verkehrsbedingte Kohlendioxidemissionen	6
Energieverbrauch und Anteil erneuerbarer Energien	7
Endenergieverbrauch privater Haushalte und Kleinverbraucher	8
Klimaentwicklung	9
Natur und Landschaft	
Landschaftszerschneidung	10
Naturschutzflächen	11
Waldzustand	12
Säure- und Stickstoffeinträge	13
Gewässerstruktur	14
Ökologischer Zustand oberirdischer Binnengewässer	15
Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert	15
Umwelt und Gesundheit	
Luftqualität	16
Lärmbelastung	17
Verkehrsleistung	18
Erholungsflächen	19
Nitrat im Grundwasser	20
Ressourcen und Effizienz	
Energieproduktivität	21
Flächenverbrauch	22
Rohstoffproduktivität	23
Abfall	24
Umweltmanagement	25
Ökologische Landwirtschaft	26

Umweltindikatoren in Brandenburg

Die Entwicklung der Umweltindikatoren ist verknüpft mit der Einführung der „Nachhaltigen Entwicklung“ als Leitbild der Agenda 21 auf der UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung 1992 in Rio de Janeiro.

Die Umweltindikatoren sind ein Instrument, um den recht abstrakten Begriff „Nachhaltigkeit“ zu konkretisieren und vor allem, um die Wirksamkeit politischer Maßnahmen ermitteln und dokumentieren zu können. Im Auftrag der Umweltministerkonferenz (UMK) haben der damaligen Bund-Länder-Arbeitskreis Nachhaltige Entwicklung (BLAK NE, heute BLAG Klima, Energie, Mobilität - Nachhaltigkeit) und die Länderinitiative Kernindikatoren (LIKI) umweltbezogene Nachhaltigkeitsindikatoren entwickelt, die einerseits wissenschaftlichen Standards entsprechen und andererseits aussagekräftig und gut kommunizierbar sind.

Im Land Brandenburg wurde im Jahr 2001 damit begonnen, aus verschiedenen Bereichen die Datengrundlagen für Umweltindikatoren zusammenzutragen und Schritt für Schritt die UMK-Indikatoren einzuführen. Das LUGV ist, wie die Fachbehörden der anderen Bundesländer und des Bundes, in der LIKI (<http://www.liki.nrw.de>) vertreten.

Basis der Umweltindikatoren sind die Daten, die aus den bestehenden Messnetzen, Monitoringprogrammen und umweltrelevanten statistischen Erhebungen stammen. Daher ist die Datenverfügbarkeit eine grundlegende Voraussetzung für die Indikatorenentwicklung. Die Daten sollen in ausreichend kurzen Intervallen (möglichst jährlich) und dauerhaft über einen langen Zeitraum erhoben werden.

Die wissenschaftliche Aussagefähigkeit ist ein weiteres wichtiges Kriterium. Außerdem müssen Indikatoren verständlich sein, da sie der breiten Öffentlichkeit Informationen über den Zustand und die Entwicklung der Umwelt anschaulich vermitteln sollen. Für die politische Ebene stellen die Umweltindikatoren ein einfach handhabbares Instrument zur Erfolgskontrolle von Maßnahmen sowie zur Früherkennung von Handlungsbedarf dar.

Mit Hilfe von derzeit 23 von der UMK zur Anwendung empfohlenen Umweltindikatoren, die vier übergeordneten Themenfeldern zugeordnet sind, wird die Situation in wichtigen Teilgebieten der nachhaltigen Entwicklung im Land Brandenburg beschrieben.

Klima und Energie

- Energiebedingte Kohlendioxidemissionen
- Verkehrsbedingte Kohlendioxidemissionen
- Energieverbrauch und Anteil erneuerbarer Energien
- Energieverbrauch privater Haushalte und Kleinverbraucher
- Klimaentwicklung

Natur und Landschaft

- Landschaftszerschneidung
- Naturschutzflächen
- Waldzustand
- Säure- und Stickstoffeintrag
- Gewässerstruktur
- Ökologischer Zustand oberirdischer Binnengewässer
- Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert

Umwelt und Gesundheit

- Luftqualität
- Lärmbelastung
- Verkehrsleistung
- Erholungsflächen
- Nitrat im Grundwasser

Ressourcen und Effizienz

- Energieproduktivität
- Flächenverbrauch
- Rohstoffproduktivität
- Abfall
- Umweltmanagement
- Ökologische Landwirtschaft

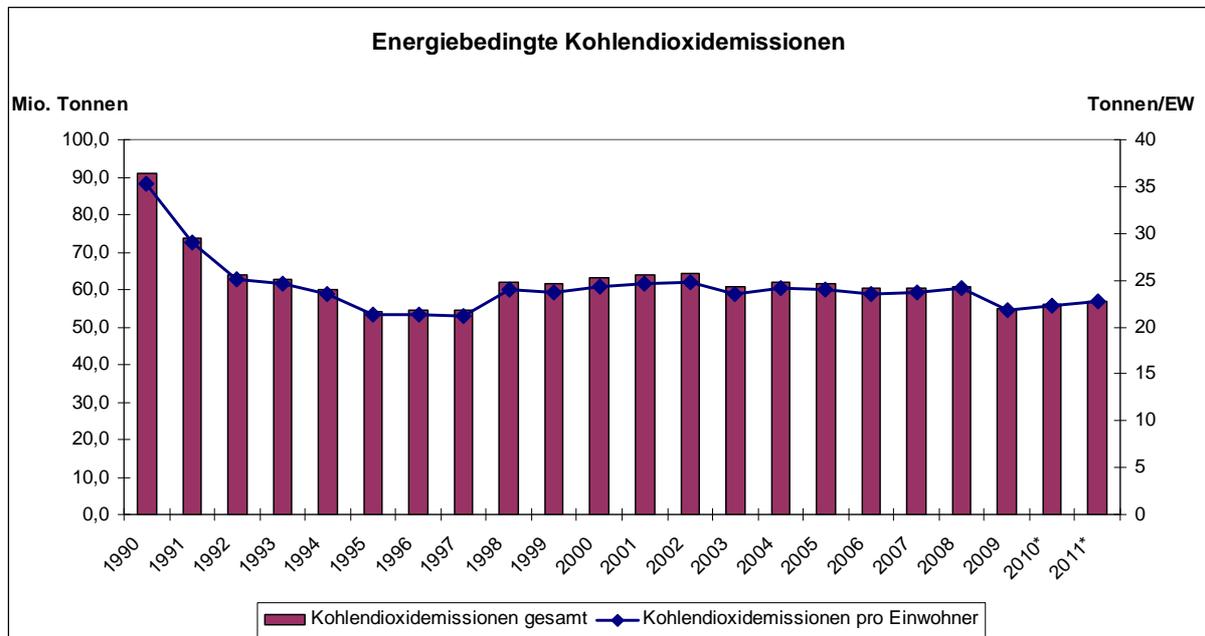
Klima und Energie

Energiebedingte Kohlendioxidemissionen

Dieser Indikator wird als Absolutwert (in Mio. Tonnen pro Jahr) und einwohnerbezogen (in Tonnen pro Jahr) dargestellt.

In Brandenburg stellen die energiebedingten Emissionen, hauptsächlich bedingt durch die Braunkohleverstromung und den Stromexport, den größten Anteil am Klima schädigenden Kohlendioxidausstoß. Die Landesregierung hat es sich daher zum Ziel gesetzt, die energiebedingten CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2030 um 30,9 Mio. t gegenüber 2010 auf 25 Mio. t zu senken. Das entspricht einer Minderung von 72% gegenüber dem Stand von 1990 (Energierategie 2030, Maßnahmenkatalog zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel, 2008).

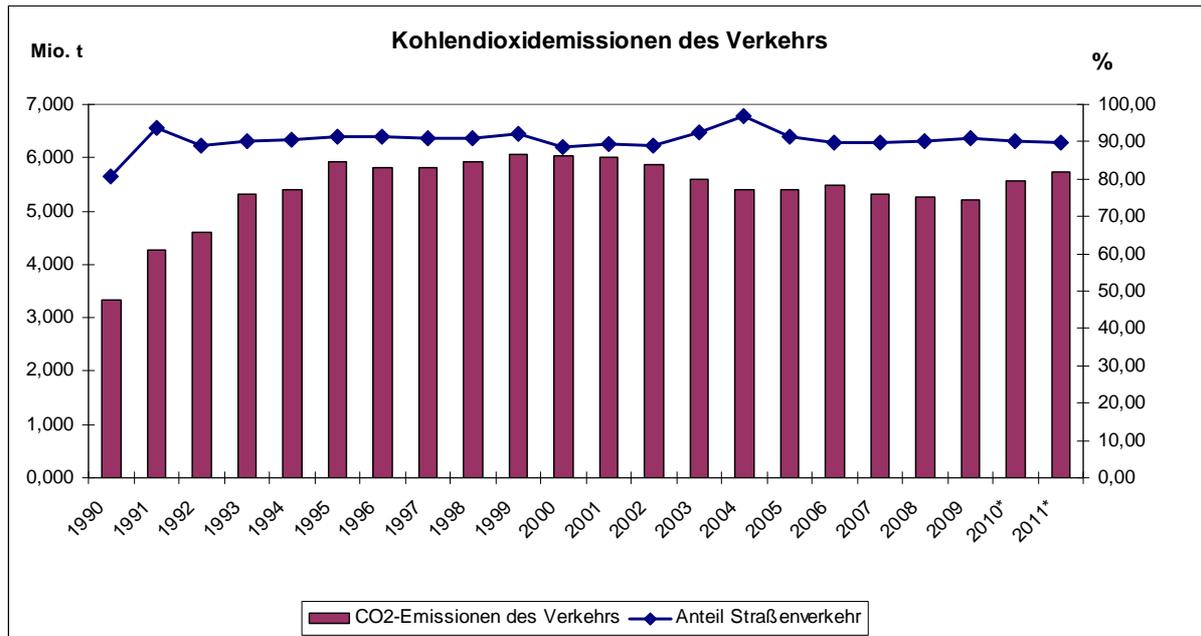
Die Berechnung des Indikators erfolgt auf der Basis der Quellenbilanz nach einer im Länderarbeitskreis Energiebilanzen abgestimmten Methodik. Die Daten sind nicht temperaturbereinigt. Da das LUGV bei eigenen Berechnungen der CO₂-Emissionen einen auf die brandenburgische Braunkohle zugeschnittenen Kohlenstofffaktor verwendet, unterscheiden sich unsere Werte geringfügig von denen des LAK Energiebilanzen. Die Zahlen für die Jahre 2010 und 2011 beruhen auf vorläufigen Abschätzungen, da noch keine offizielle Energiebilanz für Brandenburg vorliegt.



Verkehrsbedingte Kohlendioxidemissionen

Der motorisierte Verkehr, vor allem der Straßen- und Luftverkehr, trägt wesentlich zu den anthropogen bedingten CO₂-Emissionen bei. Verringerungen des Treibstoffverbrauchs und damit des Schadstoffausstoßes durch technische Innovationen werden größtenteils kompensiert durch die Zunahme des Verkehrs. In Brandenburg liegt der Anteil des Straßenverkehrs an den gesamten verkehrsbedingten CO₂-Emissionen seit Jahren konstant bei ca. 90 %.

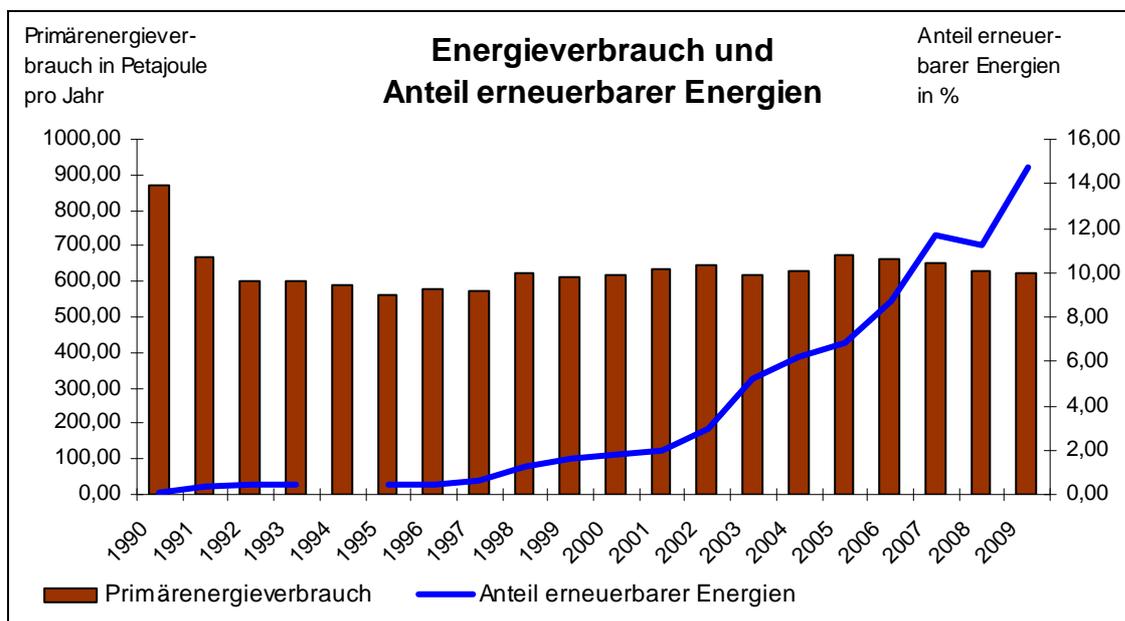
Die Menge des emittierten Kohlendioxids wird auf der Basis der im Land Brandenburg verkauften Treibstoffmengen berechnet (Quellenbilanz).



Energieverbrauch und Anteil erneuerbarer Energien

Der Primärenergieverbrauch ist beim derzeitigen hohen Anteil an fossilen Brennstoffen sowohl ein Indikator für den Ressourcenverbrauch als auch für die Freisetzung klimaschädlicher Treibhausgase. Der Ersatz von Braunkohle und Erdöl durch erneuerbare Energien wie Windkraft, Biomasse und Solarstrom trägt zum Klimaschutz und zur Ressourcenschonung bei. In Brandenburg soll der Anteil der regenerativen Energien gemäß der Energiestrategie des Landes bis zum Jahr 2030 auf 32% steigen. Mit rund 15% Anteil erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch ist dieses Ziel schon zur Hälfte erreicht.

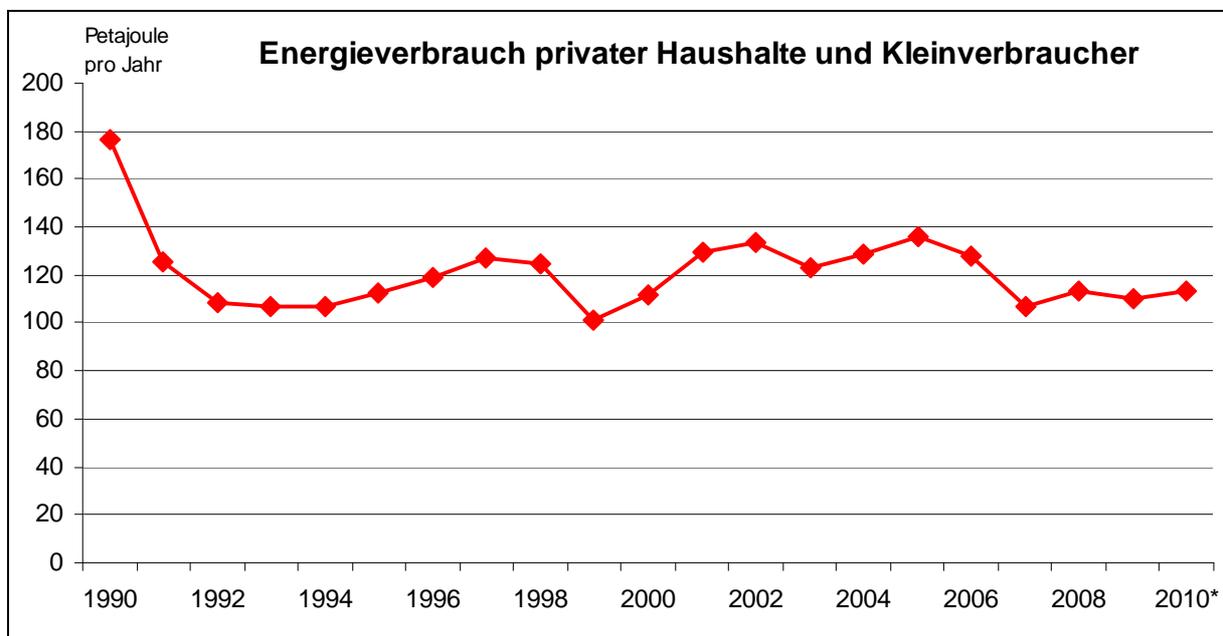
Der Primärenergieverbrauch wird als Absolutwert berechnet. Die Werte für die Jahre 2006 bis 2009 beruhen auf vorläufigen Schätzungen. Die Daten sind nicht temperaturbereinigt. Der Anteil erneuerbarer Energien wird in Prozent angegeben.



Endenergieverbrauch privater Haushalte und Kleinverbraucher

Diese Verbrauchergruppe umfasst neben den Privathaushalten auch kleine Gewerbebetriebe, Handel, private und öffentliche Dienstleistungen, Landwirtschaft und ähnliche Bereiche. Der Indikator wird vom LUGV (Referat T2) auf der Basis der Energiebilanz des Landes berechnet, die Werte für die Jahre 2009 und 2010 beruhen auf vorläufigen Schätzungen.

Der Endenergieverbrauch der privaten Haushalte stieg ab 2000 an und hält sich bis 2005 auf hohem Niveau. Ab 2006 ist wieder eine leichte Abnahme zu verzeichnen. Weiteres erhebliches Minderungspotenzial besteht im privaten Bereich durch energiesparende Maßnahmen wie z. B. verbrauchsarme Haushaltsgeräte, effizientere Heizungsanlagen und Wärmedämmung an Gebäuden. Für Brandenburg liegen die Daten für diesen Indikator, basierend auf der Energiebilanz des Landes, für die Zeitspanne von 1990 bis 2010 vor, wobei die Zahlen für die letzten beiden Jahre auf vorläufigen Berechnungen beruhen. Die jährlichen Schwankungen können auf den Witterungsbedingungen und unterschiedlich hohen Energiepreisen beruhen. Sehr deutlich ist der vorübergehende Verbrauchsrückgang 1999 nach Einführung der Ökosteuer.



Klimaentwicklung

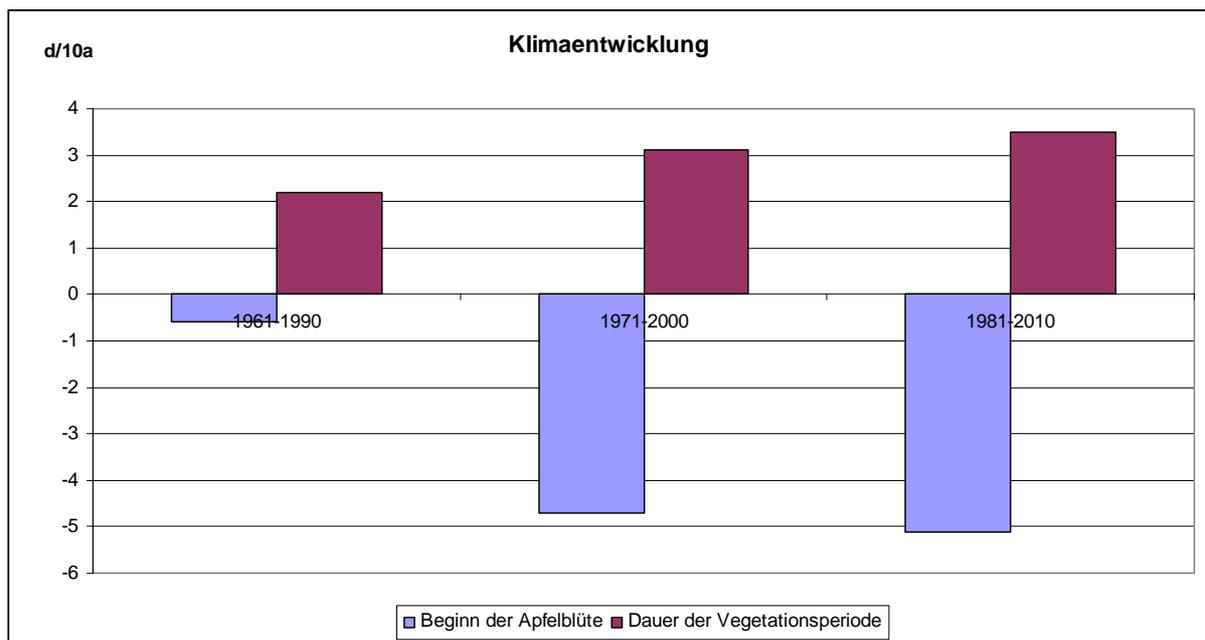
Klimaveränderungen beeinflussen auch die jahreszeitlichen Zyklen von Pflanzen und Tieren. Besonders gut erkennbar sind die Auswirkungen des Temperaturanstiegs am früheren Beginn von Blüte, Blattaustrieb und Fruchtreife vieler Pflanzen. Der Deutsche Wetterdienst betreibt deshalb seit 60 Jahren ein bundesweites systematisches Beobachtungsprogramm solcher sogenannter phänologischer Phasen vieler Wild- und Kulturpflanzen, anhand derer die phänologischen Jahreszeiten definiert werden.

Als Indikator für klimabedingte Veränderungen in der Pflanzenwelt dienen zum einen der Beginn der Apfelblüte im Frühjahr und zum anderen die Dauer der Vegetationsperiode.

Die Berechnung des linearen Trends über jeweils 30 Jahre zeigt eindeutig eine Verfrühung der Apfelblüte, besonders auffallend ist diese Tendenz seit Anfang der 70er Jahre mit einem durchschnittlich fünf Tage früheren Blühbeginn pro Jahrzehnt.

Die Vegetationsperiode beginnt mit der Blüte der Salweide im Vorfrühling und endet mit der Blattfärbung der Stieleiche, die den Herbstanfang kennzeichnet. Der Vergleich der 30jährigen Trends zeigt, dass sich die Vegetationsperiode kontinuierlich seit 1961 verlängert hat, in den letzten 30 Jahren um mehr als 3 Tage pro Jahrzehnt.

Welche Auswirkungen die Verschiebung phänologischer Phasen auf den Naturhaushalt insgesamt hat, ist noch nicht genau bekannt. Die frühere Obstbaumblüte erhöht die Gefahr von Schäden durch Spätfröste. Denkbar ist auch die Entkoppelung von Synergismen zwischen Blütezeit und Entwicklungszyklen von bestäubenden Insekten. Eine längere Vegetationsperiode könnte den gesamten Stoffumsatz in Ökosystemen verändern.



Natur und Landschaft

Landschaftszerschneidung

Die offene Landschaft wird durch Verkehrswege und Siedlungen zunehmend zerschnitten. Die Folgen sind der Verlust großflächiger Lebensräume von Tieren und die Isolierung einzelner Populationen, so dass ein Austausch untereinander und der Erhalt der genetischen Biodiversität nicht mehr oder nur noch sehr eingeschränkt möglich ist. Langfristig ist damit das Überleben der Populationen und auch der gesamten Art gefährdet. Große Säugetiere mit hohem Raumbedarf fallen zudem auf ihren Wanderungen häufig dem Straßenverkehr zum Opfer.

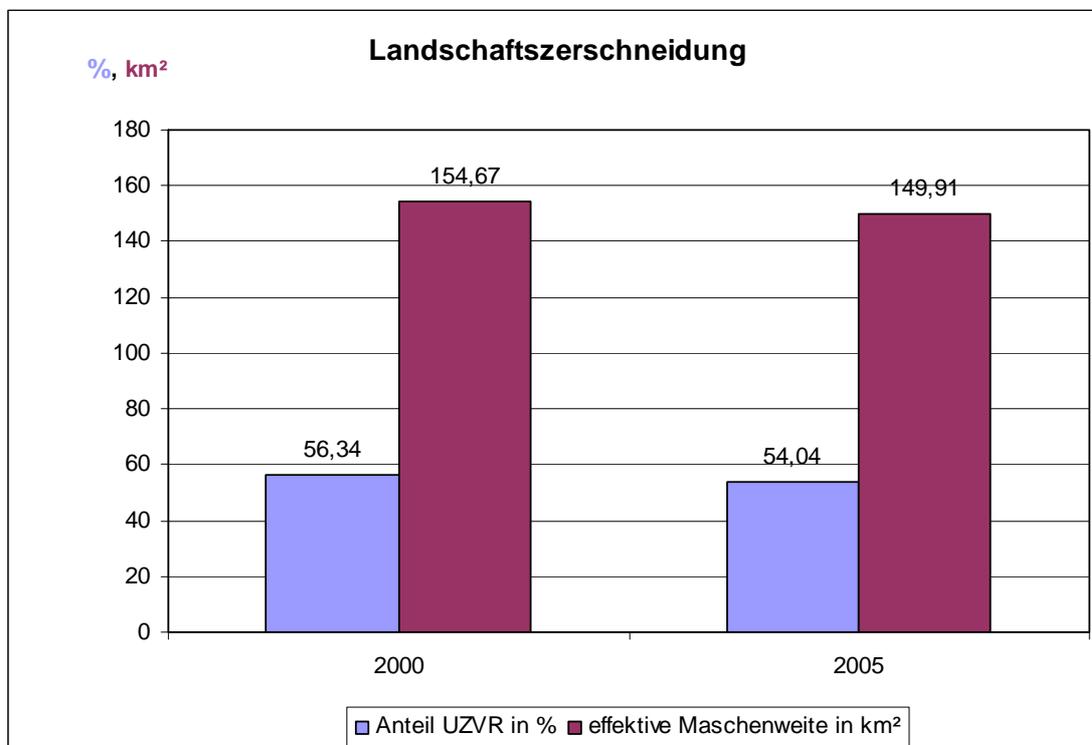
Auch für die Erholung des Menschen sind große, unzerschnittene und lärmfreie Räume wichtig.

Der Indikator Landschaftszerschneidung setzt sich zusammen aus dem prozentualen Anteil an unzerschnittenen verkehrsarmen Räumen (UZVR) über 100 km² an der Landesfläche (a) und der effektiven Maschenweite m_{eff} (b). Die effektive Maschenweite (angegeben in km²) ist ein errechneter Mittelwert der Größe der nicht durch Verkehrswege durchtrennten Räume eines Landes.

Als technische Elemente, die die Landschaft zerschneiden, werden für diesen Indikator berücksichtigt:

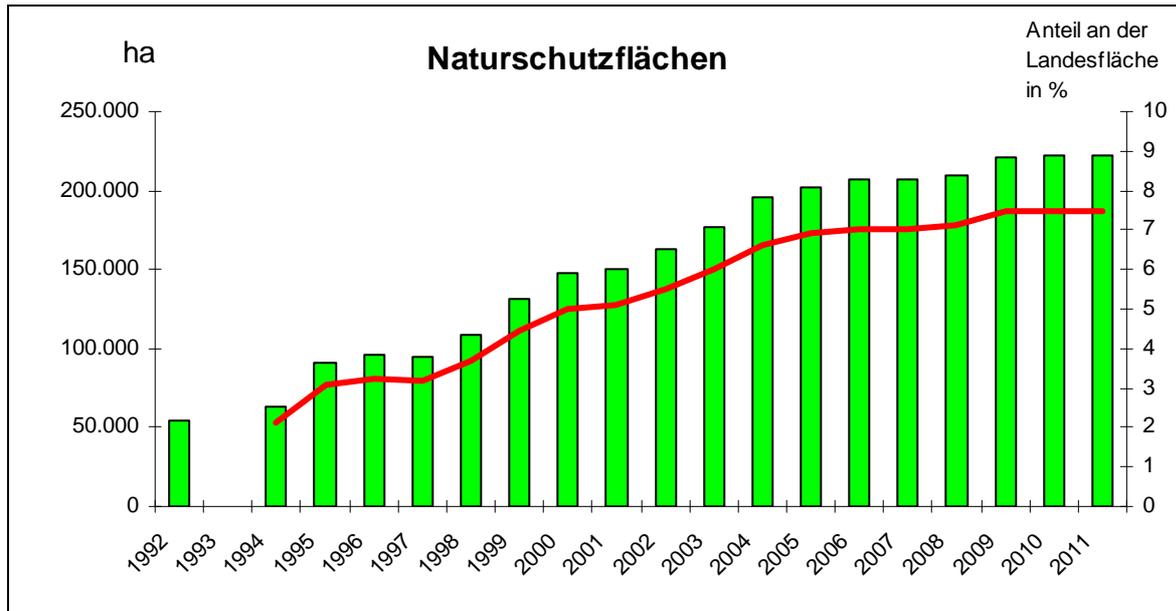
- Alle Straßen ab einer Verkehrsstärke von 1000 Kfz pro Tag
- Zweigleisige Bahnstrecken und eingleisige, elektrifizierte, nicht stillgelegt
- Ortslagen
- Flughäfen
- Kanäle mit dem Status einer Bundeswasserstraße der Kategorie IV oder größer.

Daten zur Landschaftszerschneidung liegen aus den Jahren 2000 und 2005 vor. Sowohl bei der effektiven Maschenweite als auch bei den UZVR ist eine leichte Abnahme zu verzeichnen.



Naturschutzflächen

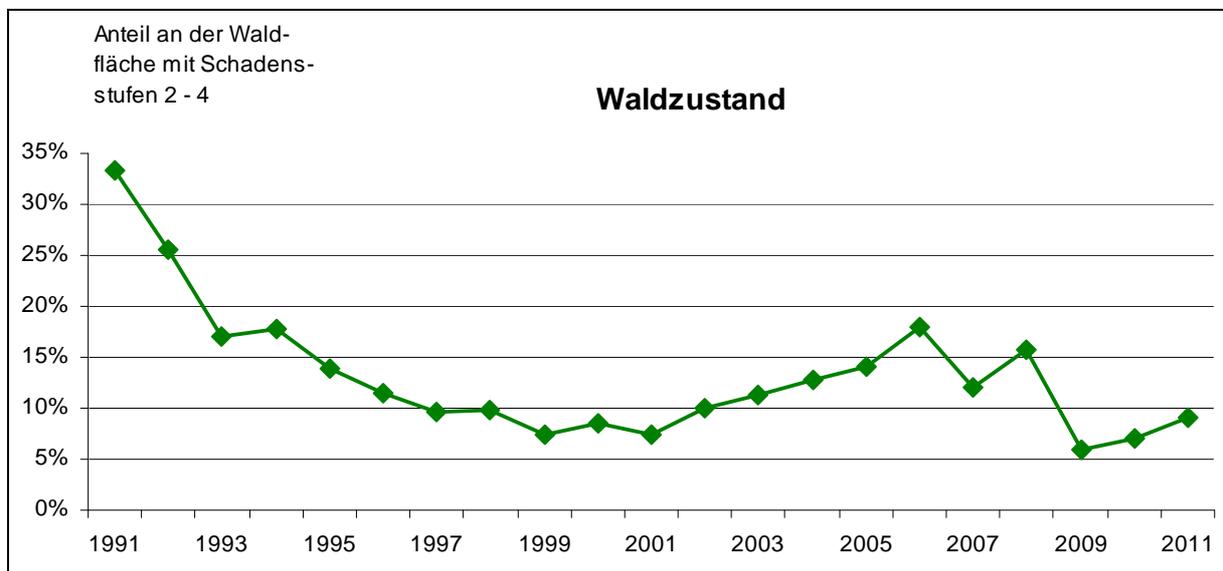
In der größtenteils intensiv genutzten Landschaft bilden naturschutzrechtlich streng geschützte Gebiete (Naturschutzgebiete sowie Kern- und Pflegezonen von Nationalparks und Biosphärenreservaten) wichtige Rückzugsräume für gefährdete Tier- und Pflanzenarten. Nur wenn solche Schutzgebiete groß genug sind, kann die biologische Vielfalt auf Dauer erhalten werden. Der Indikator, der den Anteil der naturschutzrechtlichen Flächen an der Landesfläche angibt, ermöglicht aber keine Aussagen zur Qualität bzw. zum Erhaltungszustand von Schutzgebieten.



Waldzustand

Der Wald bedeckt etwa ein Drittel der Landesfläche Brandenburgs und ist damit einer der bedeutendsten naturnahen Lebensräume des Landes. Auch wenn die genauen Ursachen der neuartigen Waldschäden, die in den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts vermehrt auftraten, noch nicht genau bekannt sind, besteht doch eindeutig ein Zusammenhang mit dem Schadstoffeintrag aus der Luft und dem Niederschlag. Seit 1991 wird in Brandenburg, wie in den anderen Bundesländern, im Rahmen des forstlichen Umweltmonitorings („Level I-Programm“) jährlich die Vitalität der Wälder anhand des Kronenzustands erfasst. Die Beurteilung des Waldzustandes erfolgt mit fünf Schadstufen (0 = ungeschädigt, 1 = schwach geschädigt, 2 = mittelstark geschädigt, 3 = stark geschädigt, 4 = abgestorben). Der Indikator gibt den prozentualen Anteil der deutlich geschädigten Bäume (Schadstufen 2 bis 4) an.

Nach einer deutlichen Verbesserung des Waldzustands in den 1990er Jahren ist ab dem Jahr 2000 wieder eine zeitweise Verschlechterung zu verzeichnen. Jährliche Schwankungen des Indikators können auch witterungsbedingt sein. Oft weisen die Wälder nach sehr trockenen Jahren mit heißen Sommern, wie z. B. 2003, im Folgejahr mehr Schäden auf und regenerieren sich nach einer kühleren und feuchteren Periode wieder.

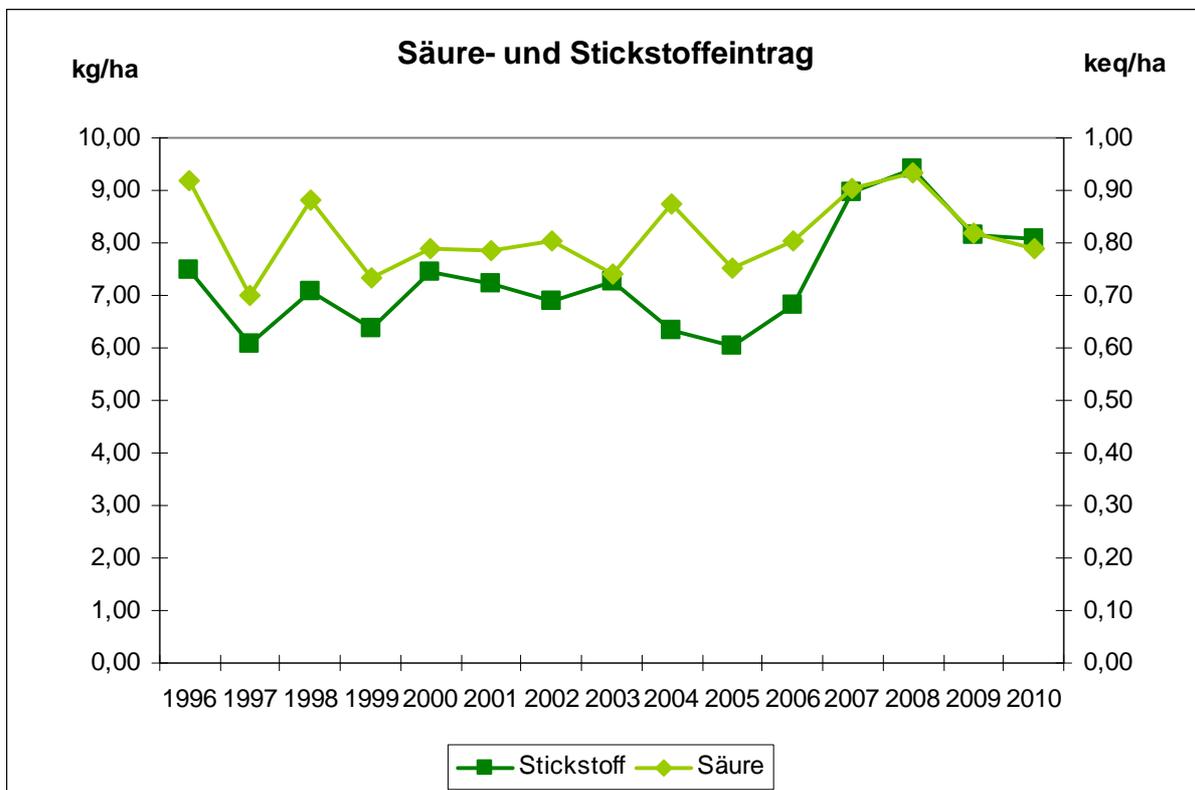


Säure- und Stickstoffeinträge

Auf Freiflächen im Brandenburger Wald werden im Rahmen des forstlichen Umweltmonitorings regelmäßig die durch Niederschläge bedingten Säure- und Stickstoffeinträge gemessen.

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

Im Vergleich zu einigen anderen Bundesländern liegt der Säure- und Stickstoffeintrag über die atmosphärische Deposition auf einem relativ niedrigen Niveau.

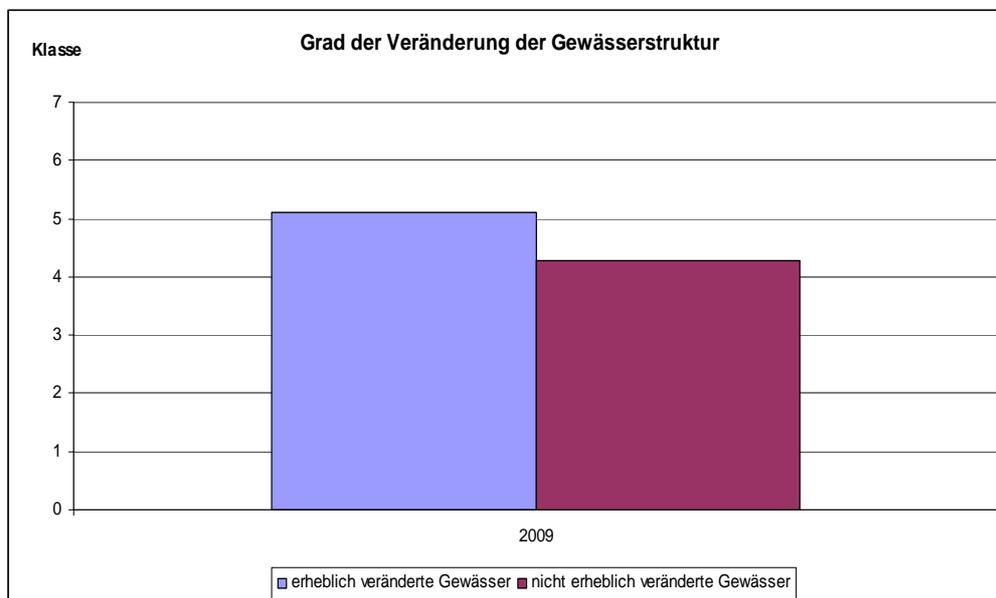


Gewässerstruktur

Der Ausbau und die Begradigung von Fließgewässern zerstört die Vielfalt an Lebensräumen wie Stillwasserzonen, schnell fließende Bereiche, Sand- und Kiesbänke, die in einem natürlichen Fluss- oder Bachbett die Habitate vieler speziell angepasster Tier- und Pflanzenarten darstellen.

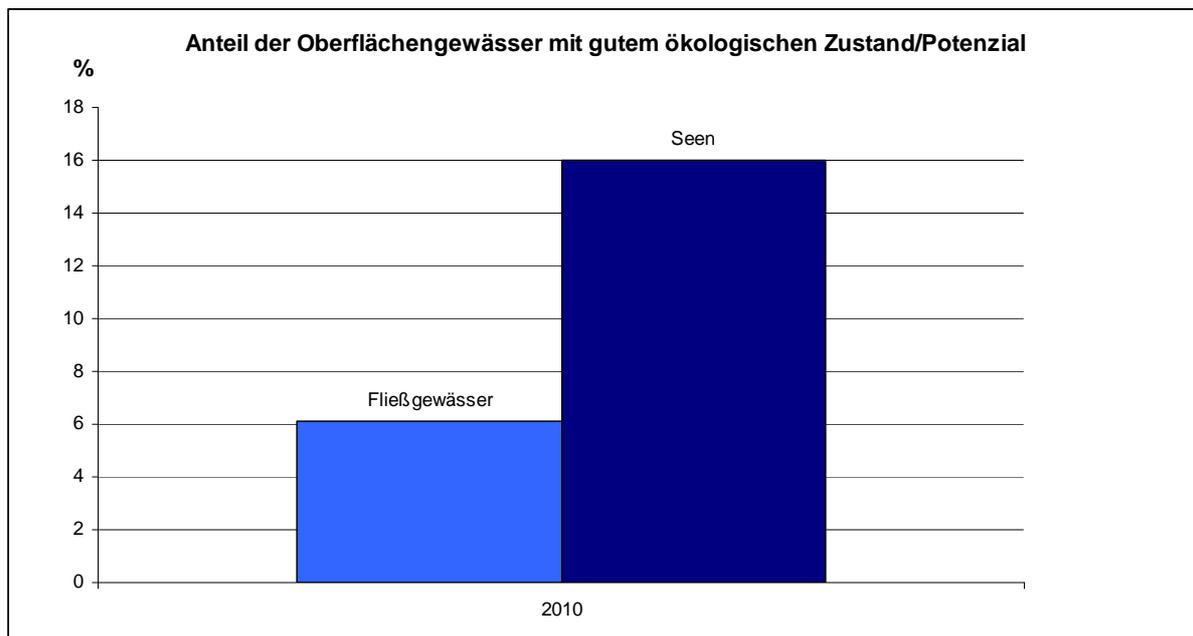
Der Indikator dokumentiert den Grad der Veränderung der Fließgewässerstruktur anhand einer 7-stufigen Klassifizierung. Es werden grundsätzlich zwei Kategorien von Fließgewässern mit einem Einzugsgebiet > 10 km² unterschieden: Zum einen die „erheblich veränderten“ Gewässer, bei denen aufgrund von Nutzung oder anderer ungünstiger Randbedingungen kein naturnaher Zustand erreicht werden kann, und zum anderen die „nicht erheblich veränderten“ Gewässer, die noch naturnahe Strukturen aufweisen oder ein dahingehendes Entwicklungspotenzial haben. Im Jahr 2009 wurde die Gewässerstruktur erstmals erfasst. Die Berechnung des Indikators erfolgt durch Mittelwertbildung über alle Fließgewässerstrecken der jeweiligen Kategorie.

Die regelmäßige Fortschreibung des Indikators alle 6 Jahre wird zeigen, ob sich die Gewässerstruktur in Brandenburg gemäß den Zielen der europäischen Wasserrahmenrichtlinie zu einem guten ökologischen Zustand hin entwickelt.



Ökologischer Zustand oberirdischer Binnengewässer

Nach den Kriterien der europäischen Wasserrahmenrichtlinie wird der ökologische Zustand von Seen und Fließgewässern anhand verschiedener biologischer Qualitätskomponenten in fünf Klassen (1 = sehr gut, 2 = gut, 3 = mäßig, 4 = unbefriedigend, 5 = schlecht) eingeteilt. Auch physikalische und chemische Parameter wie Temperatur und Nähr- und Schadstoffgehalte fließen in die Bewertung ein. Ziel ist der „gute ökologische Zustand“ aller natürlichen Seen und Flüsse, bei erheblich veränderten oder künstlichen Gewässern ist das gute ökologische Potenzial maßgebend. Der Indikator gibt den Anteil der Seen und Fließgewässer mit sehr gutem und gutem ökologischen Zustand an der Gesamtzahl der bewerteten Binnengewässer wieder. Während immerhin 16% der Seen sich in einem guten ökologischen Zustand befinden, sind es bei den Fließgewässern nur 6 %. Die nächste Datenerhebung erfolgt im Jahr 2015.



Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert

In der überwiegend intensiv bewirtschafteten Agrarlandschaft bilden Struktur gebende Landschaftselemente wie Hecken, Feldgehölze, Wegraine und Kleingewässer sowie Brachen und extensiv genutzte Wiesen und Äcker wertvolle Rückzugsräume für viele gefährdete Tier- und Pflanzenarten. Deshalb werden im Rahmen der europäischen Förderpolitik für den ländlichen Raum (ELER) der Anteil von Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert an der gesamten Landwirtschaftsfläche bundesweit in einer repräsentativen Stichprobe erfasst. Die Bewertung erfolgt in drei Stufen:

- Stufe I: Landwirtschaftsflächen mit äußerst hohem Naturwert
- Stufe II: Landwirtschaftsflächen mit sehr hohem Naturwert
- Stufe III: Landwirtschaftsflächen mit mäßig hohem Naturwert.

In Brandenburg wurden die Daten für diesen Indikator zum ersten Mal im Jahr 2009 erhoben, eine regelmäßige Aktualisierung alle 2 Jahre ist geplant.

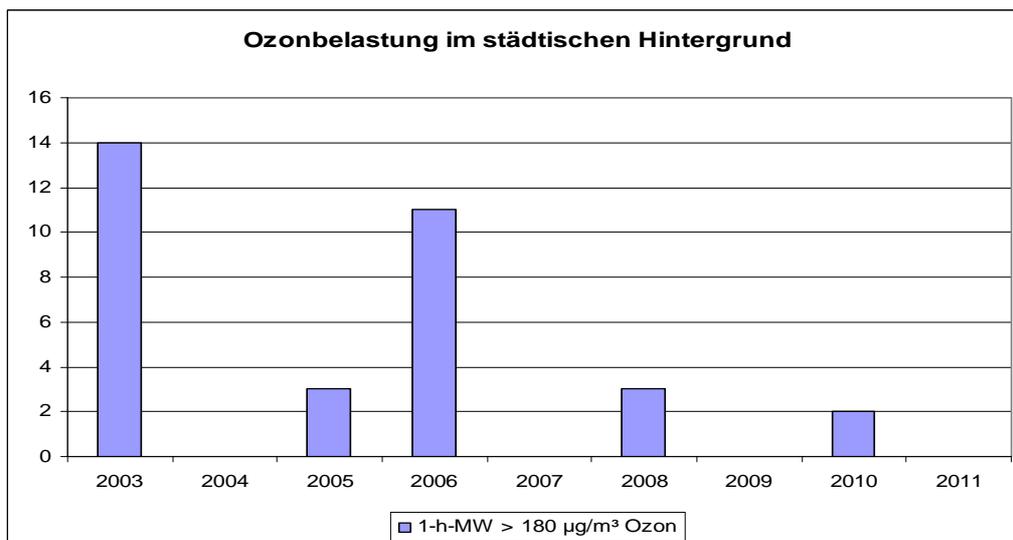
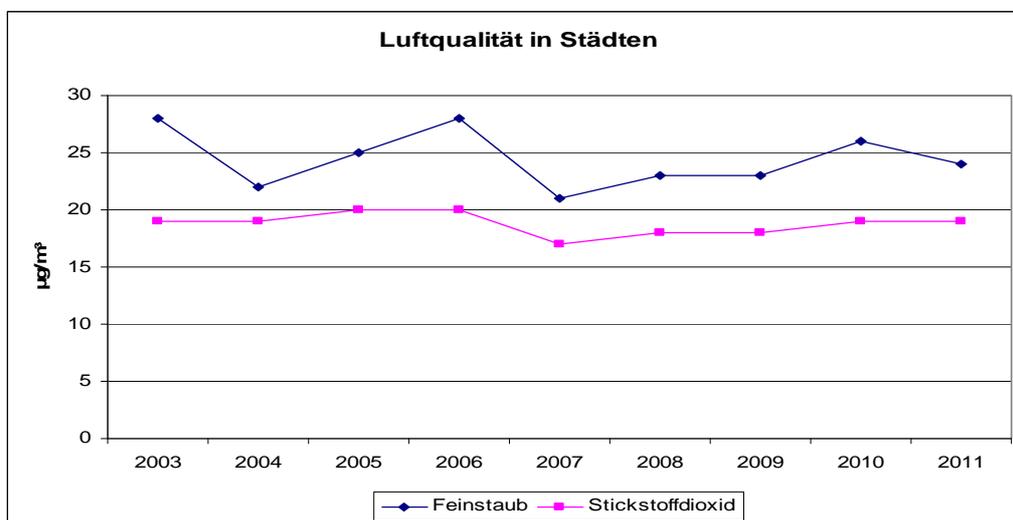
18,6 % der Landwirtschaftsflächen in Brandenburg haben einen hohen Naturwert, nur die Hälfte davon einen äußerst hohen oder einen sehr hohen Naturwert.

Umwelt und Gesundheit

Luftqualität

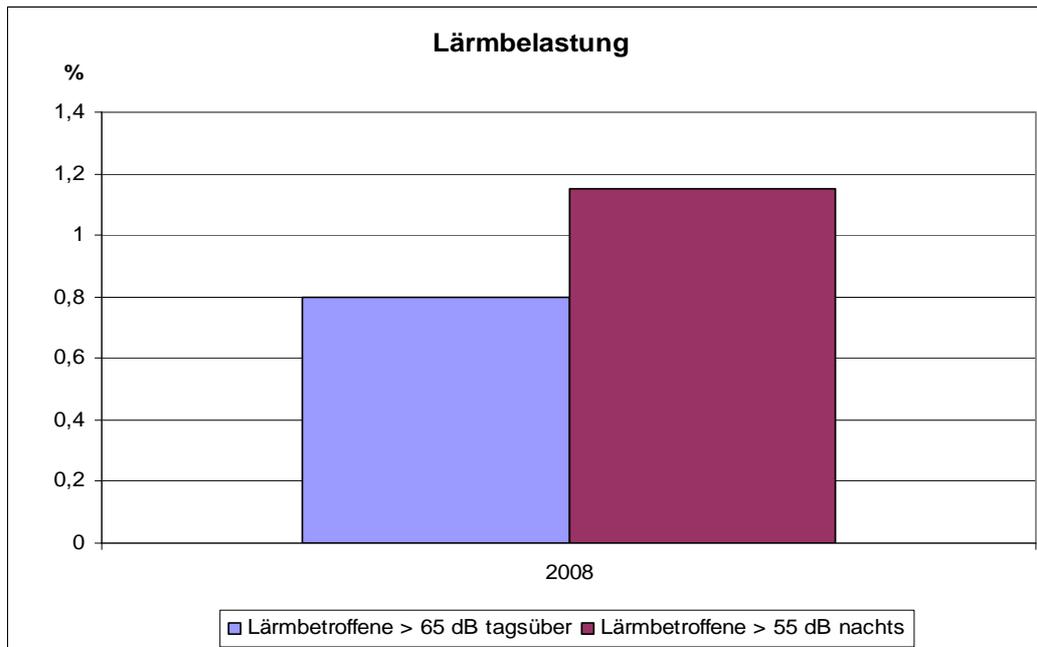
Die Luft ist vor allem in den Städten mit Schadstoffen aus Verkehr, Industrie und Heizungsanlagen belastet. Feinstaubpartikel mit einem Durchmesser unter $10\ \mu\text{m}$ (PM_{10}) können tief in die Atemwege eindringen und chronische Bronchitis, Lungenkrebs oder Herz-Kreislaufkrankungen auslösen. Auch Stickstoffdioxid reizt die Atemwege und führt bei dauerhaft hohen Konzentrationen zu bleibenden Schäden. Außerdem sind Stickstoffoxide, neben flüchtigen organischen Verbindungen, sogenannte Vorläufersubstanzen bei der Ozonbildung. Das Problem erhöhter Ozonwerte tritt auf, wenn hohe Temperaturen, starke Sonneneinstrahlung und geringer Luftaustausch zusammenkommen. Vor allem in Jahren mit sehr heißen Sommern, wie z. B. 2003 und 2006, sind häufiger Überschreitungen des Informationswertes von $180\ \mu\text{g}$ Ozon pro m^3 zu verzeichnen.

Die Grenzwerte von jeweils $40\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ für Feinstaub und Stickstoffdioxid (Jahresmittelwerte) werden nicht überschritten. Da dieser Indikator aber nur die durchschnittliche Hintergrundbelastung der Luft in Städten widerspiegelt, werden Grenzwertüberschreitungen an Belastungsschwerpunkten, wie verkehrsreichen Straßen mit enger Randbebauung, nicht erfasst.



Lärmbelastung

Die Dauerbelastung mit Lärm erhöht das Risiko von Bluthochdruck und Herz-Kreislaufkrankungen. Deshalb wurde gemäß EU-Umgebungsärmrichtlinie (Richtlinie 2002/49/EG) erstmals 2007 an Hauptverkehrsstraßen, Haupteisenbahnstrecken, Großflughäfen und in Ballungsräumen eine Lärmkartierung durchgeführt. Die Erhebung des Umgebungslärms muss anschließend alle 5 Jahre wiederholt werden. Der Indikator zeigt die prozentuale Anzahl der Betroffenen, die einem Dauerpegel oberhalb von 65 dB(A) am Tag und/oder 55 dB(A) nachts ausgesetzt sind.

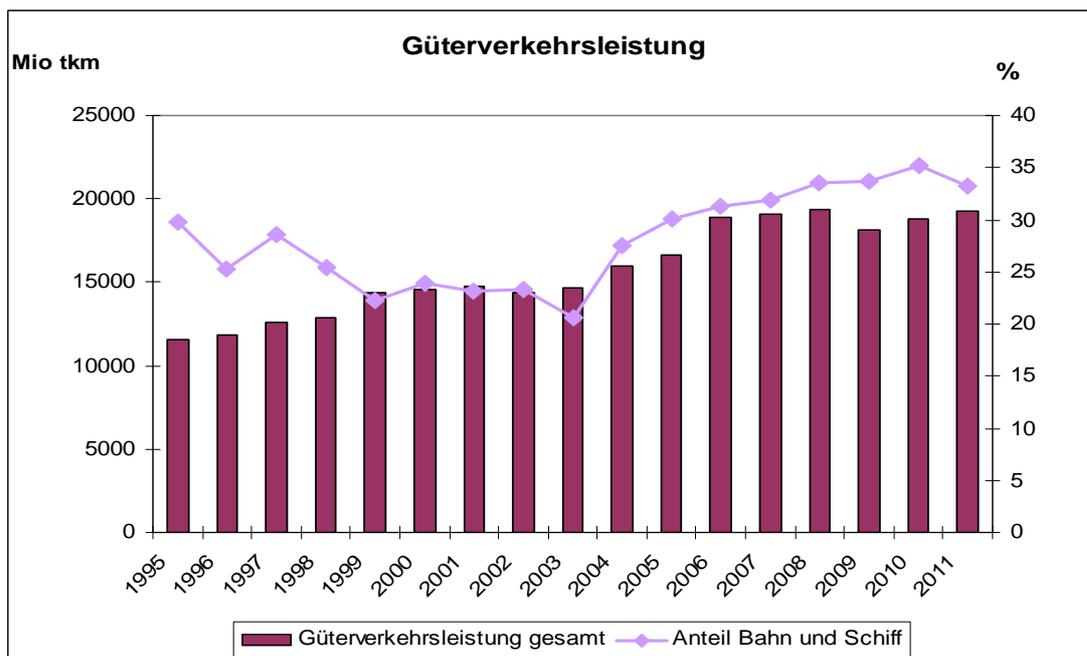
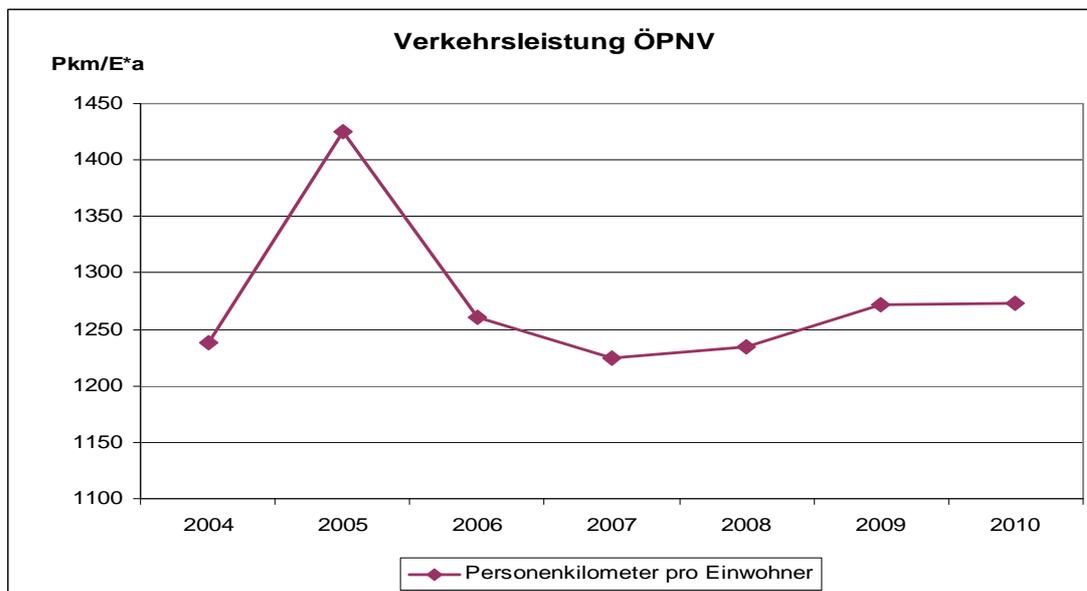


Verkehrsleistung

Um den Ausstoß von Klima schädigendem CO₂, Feinstaub, Stickoxiden und anderen Schadstoffen sowie die Lärmbelastung zu reduzieren, ist eine Verlagerung auf andere Verkehrsmittel notwendig. Daher liefert die Art der gewählten Transportmittel einen guten Hinweis auf die Umweltverträglichkeit der Mobilität in der Gesellschaft.

Der Indikator Verkehrsleistung ist gegliedert in die Verkehrsleistung im öffentlichen Personennahverkehr, die Güterverkehrsleistung für Bahn-, Binnenschiffs- und Straßenverkehr, und den prozentualen Anteil des Bahn- und Binnenschiffsverkehrs an der Güterverkehrsleistung.

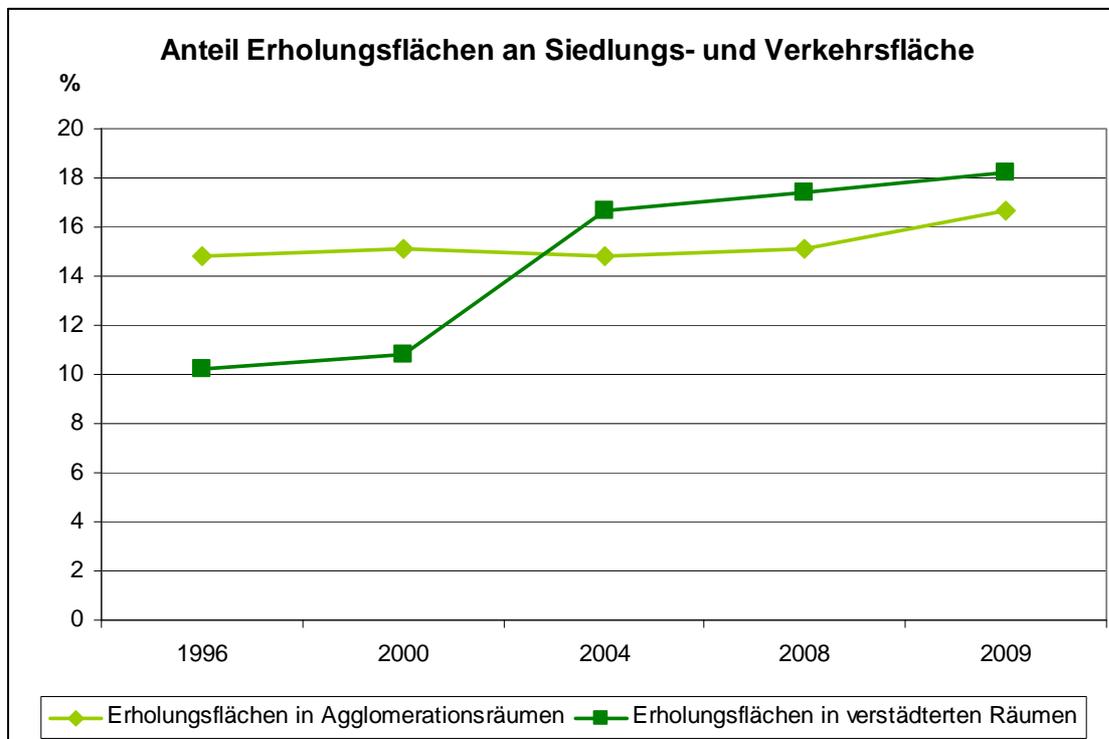
Aufgrund einer Änderung des Verkehrstatistikgesetzes wird die Verkehrsleistung im ÖPNV erst ab dem Jahr 2004 dargestellt, da bis 2003 der Bahnverkehr in der Verkehrsstatistik nicht berücksichtigt wurde und die Werte daher nicht direkt vergleichbar sind.



Erholungsflächen

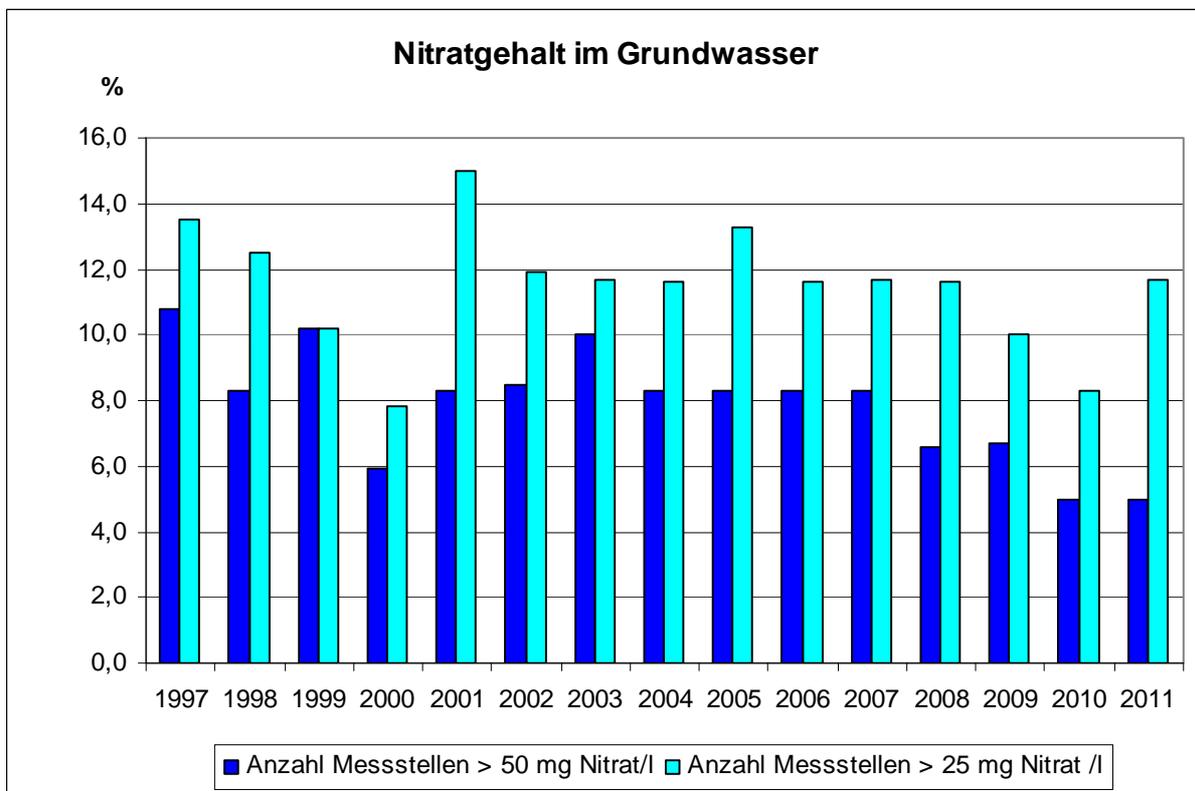
In Großstädten und dicht besiedelten Gebieten wie dem „Speckgürtel“ um Berlin sind Grünanlagen, Sportplätze und Parks, aber auch Friedhöfe, wichtige Naherholungsflächen vor allem für weniger mobile Menschen. Sie wirken sich positiv auf das Stadtklima aus und tragen durch geringe Versiegelung zur Grundwasserneubildung bei. Gut erreichbare, nah an der Wohnung gelegene Erholungsflächen reduzieren auch den motorisierten Freizeitverkehr und tragen so zur Verbesserung der Luftqualität und zum Klimaschutz bei.

Der Indikator wird berechnet als prozentualer Anteil von Erholungsflächen an der Siedlungs- und Verkehrsfläche in den Kernstädten von Agglomerationsräumen und verstäderten Räumen. Agglomerationsräume sind definiert als Zusammenfassung von Regionen mit Oberzentren größer als 300000 Einwohner oder einer Bevölkerungsdichte von 300 oder mehr Einwohnern pro km². Als verstäderte Räume gelten die Zusammenfassung von Regionen mit Oberzentren größer als 100000 Einwohner oder einer Bevölkerungsdichte von mehr als 150 Einwohnern pro km² bei einer Mindestdichte von 100 Einwohnern/km².



Nitrat im Grundwasser

In manchen Regionen Deutschlands ist die Qualität des Grundwassers durch hohe Stickstoffeinträge aus Düngemitteln beeinträchtigt. Über den Wasserkreislauf kann der Stickstoff in Form von Nitrat in Oberflächengewässer gelangen und zur Eutrophierung beitragen. Da erhöhte Nitratgehalte im Trinkwasser Gesundheit gefährdend sind, hat die EU eine Qualitätsnorm von 50 mg Nitrat pro l im Grundwasser festgelegt. Die Grundwasserbeschaffenheit wird an zirka 200 Messstellen im Land Brandenburg überwacht. Als Indikator für die Grundwassergüte wird der prozentuale Anteil der Messstellen angegeben, an denen die EU-Qualitätsnorm von 50 mg Nitrat überschritten wird. Zusätzlich wurde ein Frühwarnwert von 25 mg Nitrat pro Liter definiert, dessen Überschreitungshäufigkeit ebenfalls in den Indikator einfließt. Ziel sind landesweite Nitratgehalte im Grundwasser unter dem Frühwarnwert von 25 mg/l.

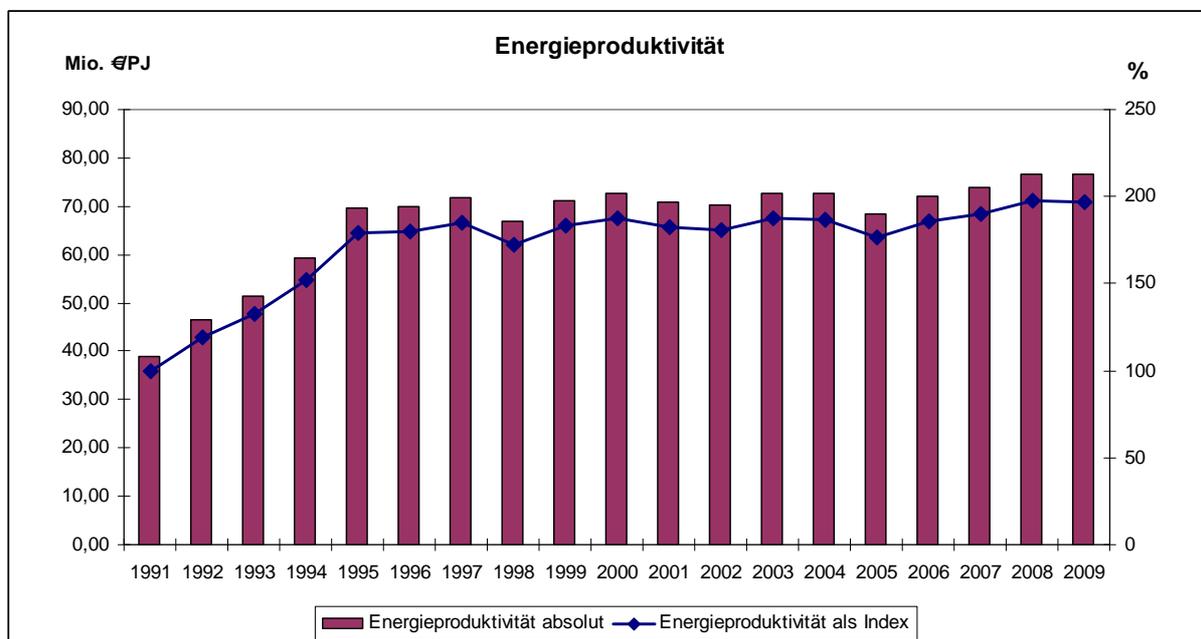


Ressourcen und Effizienz

Energieproduktivität

Die Energieproduktivität ist ein Maß für die Effizienz der Energienutzung und wird aus dem Verhältnis vom Bruttoinlandsprodukt (BIP) zum Primärenergieverbrauch (PEV) berechnet. Die Daten sind nicht temperaturbereinigt. Der Indikator wird als Index, bezogen auf 1991 = 100%, und als Absolutwert dargestellt.

Der sparsame und immer effizientere Einsatz wertvoller Ressourcen ist unabdingbar für eine nachhaltige Entwicklung. Deshalb hat die Bundesregierung die Verdopplung der Energieproduktivität bis 2020 (gegenüber 1990) als Zielvorgabe in die Nationale Nachhaltigkeitsstrategie aufgenommen. Dieses Ziel wurde im Land Brandenburg im Jahr 2009 mit 197% der Energieproduktivität gegenüber 1991 schon fast erreicht. Nach Hochrechnungen des LUGV könnte die Energieproduktivität der Brandenburger Wirtschaft bis 2020 sogar auf fast 250% gegenüber dem Ausgangswert von 1991 ansteigen.

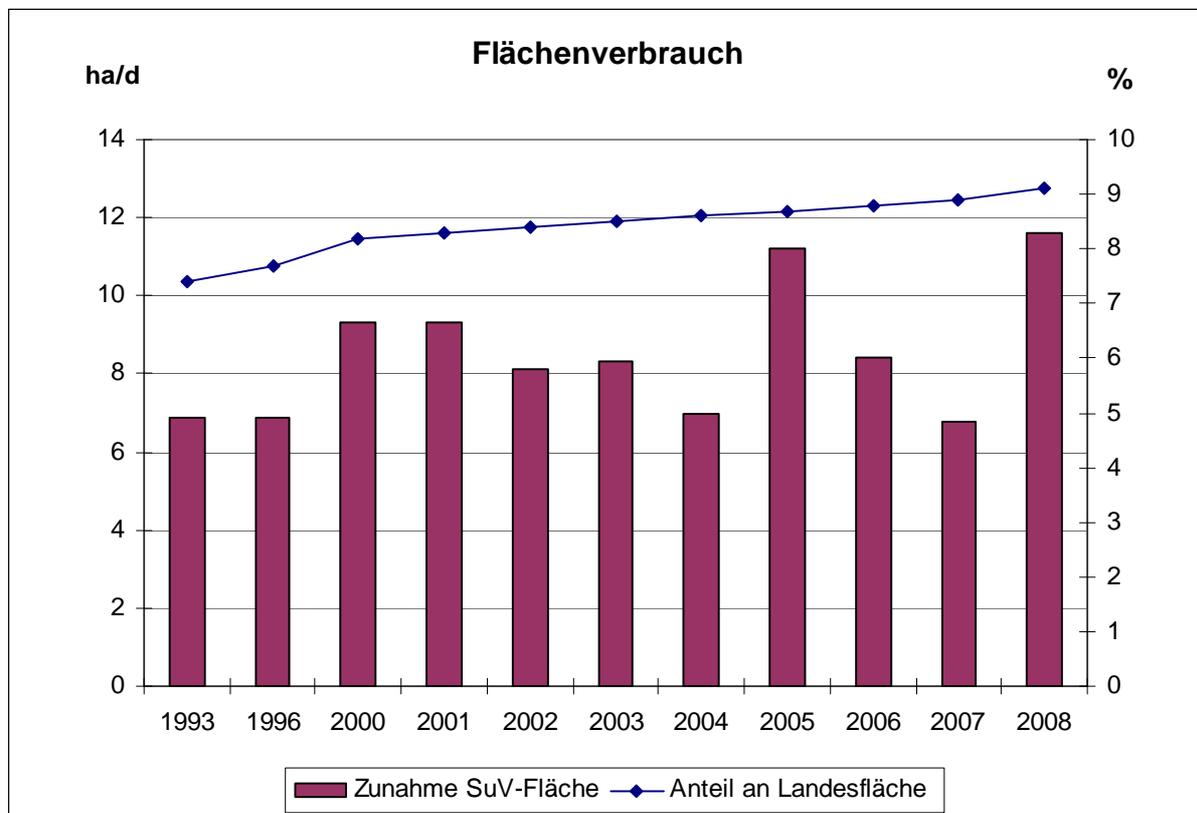


Flächenverbrauch

Der Boden erfüllt vielfältige Funktionen im Naturhaushalt und ist zudem die wichtigste Grundlage für die Nahrungsmittelproduktion. Gleichzeitig besteht aber ein erheblicher konkurrierender Nutzungsdruck durch Siedlungen, Verkehrswege und Freizeiteinrichtungen. Bebaute und versiegelte Flächen sind als Lebensräume für wildlebende Tiere und Pflanzen überwiegend verloren, ebenso für die landwirtschaftliche Nutzung. Der Flächenverbrauch verursacht schleichende, z. T. irreversible Umweltschäden, die oft erst nach längeren Zeiträumen sichtbar werden. Daher ist die jährliche Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche sowie deren Anteil an der Landesfläche ein Indikator für die Nachhaltigkeit der Raumplanung und der Bodennutzung.

In Brandenburg liegt der Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche an der Landesfläche bei ca. 9 %, die Zunahme schwankt in den letzten 15 Jahren zwischen etwa 7 und 11 ha pro Tag.

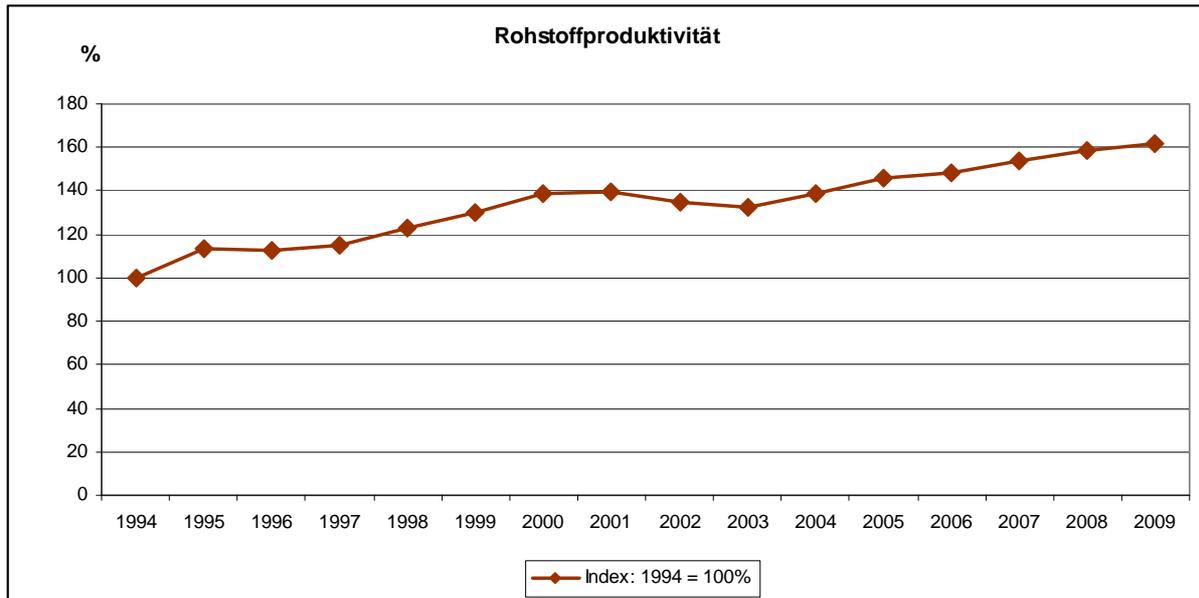
Die Nationale Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung gibt als Ziel die Reduzierung der täglichen Flächeninanspruchnahme in Deutschland auf 30 ha bis zum Jahr 2020 vor. Derzeit wächst die die Siedlungs- und Verkehrsfläche bundesweit noch um etwa 95 ha pro Tag (2008).



Rohstoffproduktivität

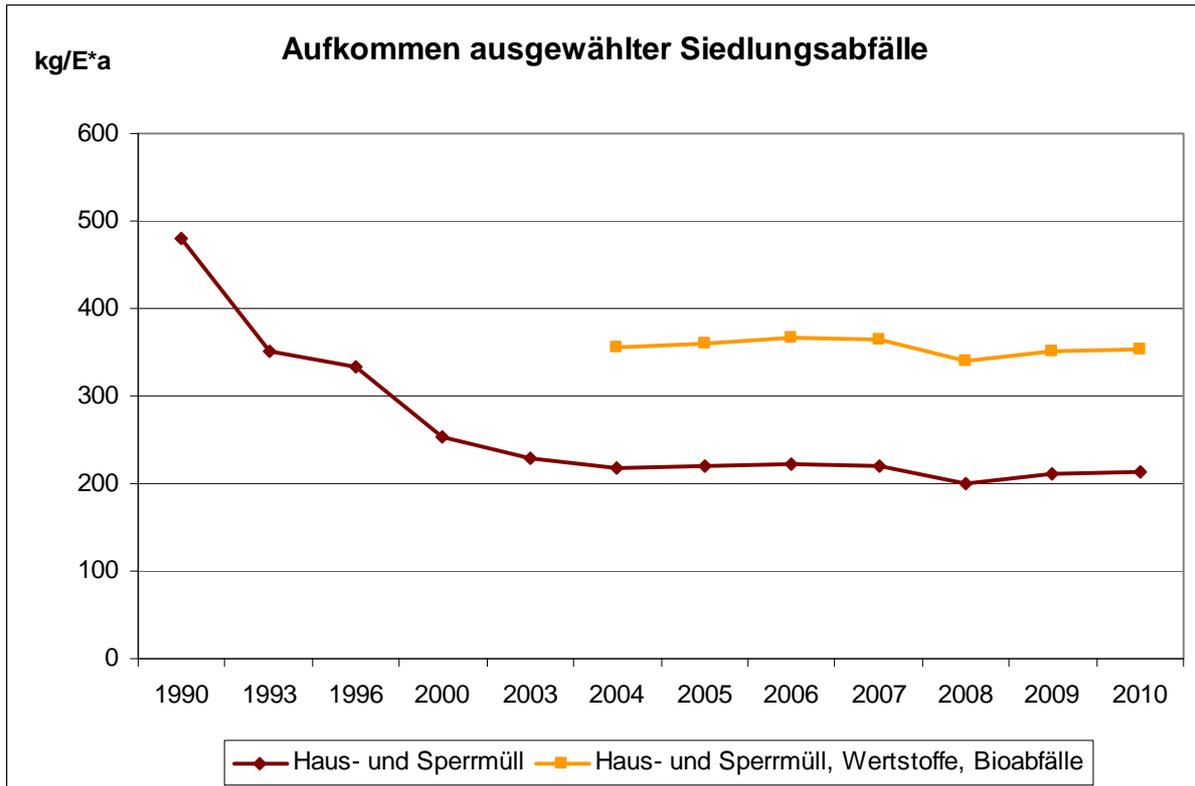
Die Rohstoffproduktivität ist ein Maß für die wirtschaftliche Leistung, die pro Rohstoffeinheit geschaffen wird. Sie wird berechnet als das Verhältnis des Bruttoinlandprodukts (BIP) zur Menge der verbrauchten nicht erneuerbaren Rohstoffe (in 1000 Tonnen). Der Indikator wird als Index, bezogen auf das Basisjahr 1994 (=100%) dargestellt. In der Brandenburger Wirtschaft hat sich die Rohstoffproduktivität innerhalb von 15 Jahren um ca. 60% gesteigert.

Eine höhere Rohstoffproduktivität bedeutet eine höhere Materialeffizienz und damit einen relativ geringeren Verbrauch an natürlichen Ressourcen.



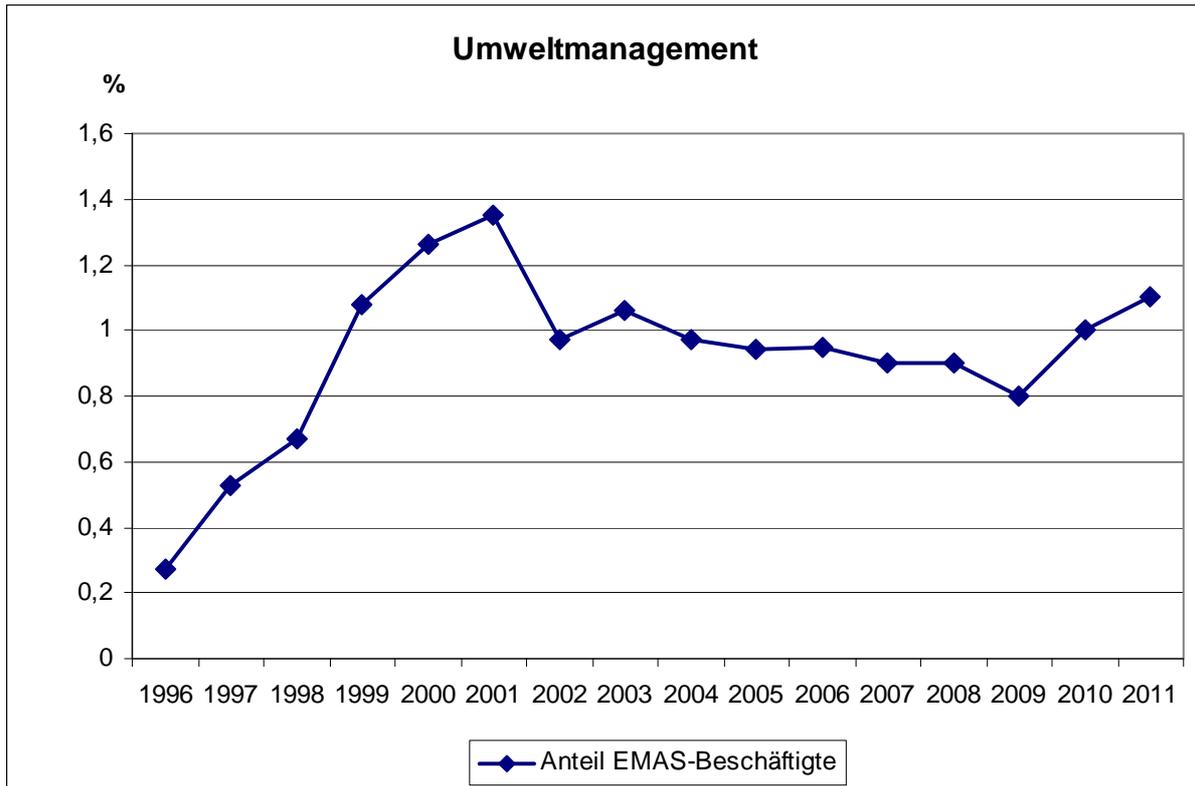
Abfall

Die Herstellung von Konsumgütern und anderen Produkten bedingt den Verbrauch von Energie und Rohstoffen. Nach Gebrauch müssen die meisten Produkte als Abfall entsorgt werden. Die Höhe des Abfallaufkommens ist daher ein guter Indikator für den nachhaltigen Umgang mit begrenzten natürlichen Ressourcen in einer Gesellschaft. Der Teilindikator a zeigt das pro Kopfaufkommen an ausgewählten Siedlungsabfällen (Haus- und Sperrmüll). Ab 2004 umfasst ein zusätzlicher Teilindikator neben Haus- und Sperrmüll auch Wertstoffe und Bioabfälle.



Umweltmanagement

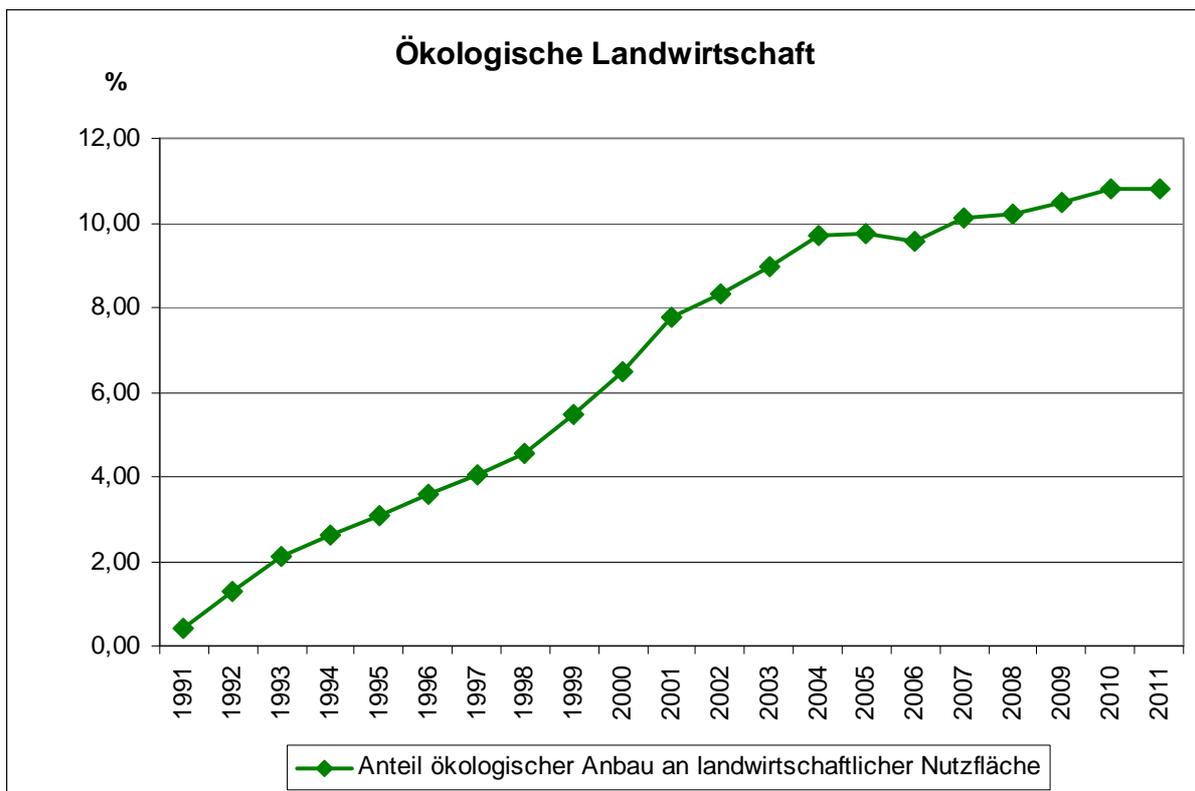
Betriebliches Umweltmanagement kann einen wichtigen Beitrag zur Minderung von Schadstoffemissionen und zum sparsamen Umgang mit natürlichen Ressourcen leisten. Die Zertifizierung nach EMAS (**E**co-**M**anagement and **A**udit-**S**cheme) weist Betriebe und Organisationen aus, die durch Vermeidung von unnötigem und ineffizienten Ressourcenverbrauch und Verminderung von Umweltbelastungen zur Nachhaltigkeit beitragen. Der Indikator gibt den prozentualen Anteil der in EMAS zertifizierten Betrieben an der Gesamtzahl der Arbeitnehmer an. Im Land Brandenburg stagniert der Anteil der EMAS-Beschäftigten seit Jahren auf einem niedrigen Niveau von etwa 1%.



Ökologische Landwirtschaft

Die ökologische Landwirtschaft, die ohne den Einsatz von synthetischen Düngemitteln und Pestiziden auskommt, ist zwar weniger ertragreich als konventionelle Anbaumethoden, erhält und fördert aber auf Dauer die natürliche Bodenfruchtbarkeit, verhindert die Belastung von Grundwasser, Seen und Fließgewässern und trägt zum Erhalt der Biodiversität bei. Als Indikator dient der prozentuale Anteil der Fläche mit ökologischer Landwirtschaft gemäß EG-Öko-Verordnung 2092/91 an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche.

Nach einer sehr starken Zunahme der ökologisch bewirtschafteten Fläche bis zur Jahrtausendwende verlangsamt sich der Zuwachs und stagniert in den letzten Jahren auf dem im bundesweiten Vergleich hohen Niveau von fast 11%.



**Ministerium für Umwelt,
Gesundheit und Verbraucherschutz
des Landes Brandenburg**

**Landesamt für Umwelt,
Gesundheit und Verbraucherschutz
des Landes Brandenburg**

Referat Umweltinformation/Öffentlichkeitsarbeit

Seeburger Chaussee 2
14476 Potsdam OT Groß Glienicke
Tel. 033201 442 171
Fax 033201 43678
E-Mail infoline@lugv.brandenburg.de
www.lugv.brandenburg.de